

600
1961/2

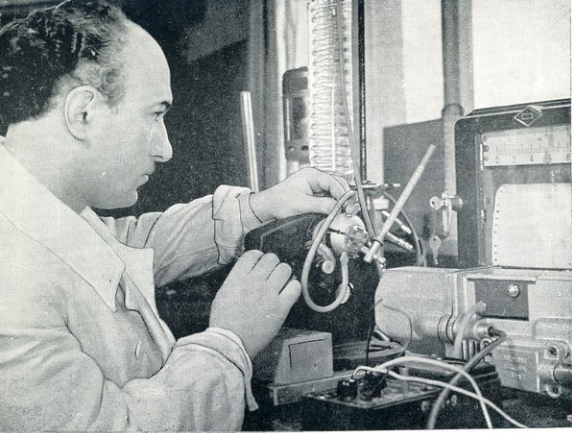
ქართული
საზოგადოებრივი

600/2

78

გეგმვა
და გეგმვა

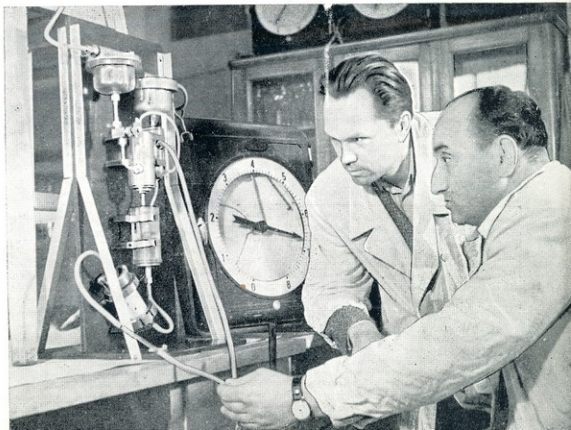
№ 1 იანვარი 1961



ხელნერი აბრეშუმის წარმოების წულაცუტონის ხსნარის კონცენტრაციის საზომი ავტო-
მატური რეფრაქტომეტრის აწეობა

ხელსაწყობა და ავტომატიზაციის საშუალებათა დამუშავებელი საკონსტრუქტორო ბიურო

მაგარი აზოტმეწვას მეამეტრის დოზატორის გამოცდა





საქართველოს მწერთა კავშირი

ქართული

№ 1

იანვარი

1961

წელი

მეცნიერება და ტექნიკა

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

ტექნიკური პროგრესის ამოცანები სოფლის მეურნეობაში

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XXI ყრილობამ უდიდესი ამოცანები დასაბა საწარმოო ძალეების შემდგომი განვითარებისათვის სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში. ეს ამოცანები ითვალისწინებს წარმოების ისეთ ზრდას, რომელიც საშუალებას მოგვცემს გადავვადოთ გადამწყვეტი ნაბიჯი კომუნისტური მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შესაქმნელად. დასახული ღონისძიებების წარმატებით შესრულებისათვის მნიშვნელოვან პირობას წარმოადგენს შემდგომი ტექნიკური პროგრესის მრავალფეროვნებაში, მშენებლობასა და სოფლის მეურნეობაში, ახალი ტექნიკის ფართოდ დანერგვა, საწარმოო პროცესების კომპლექსური მექანიზაცია და ავტომატიზაცია, რაც უზრუნველყოფს საზოგადოებრივი შრომის ნაყოფიერების უწყვეტ ზრდას.

ჩვენი ქვეყნის მშრომელები წარმატებით იბრძვიან პარტიის XXI ყრილობის გადაწყვეტილებათა (იხიო) რეალურ განსახორციელებლად. ამ მხრივ უდიდესი მნიშვნელობა აქვს კაცთა ცენტრალური კომიტეტის ივნისის პლენუმს (1959 წ.), რომელმაც დაამუშავა ღონისძიებანი ქვეყნის საწარმოო ძალეების შემდგომი განვითარებისა და ტექნიკური პროგრესის დაჩქარებისათვის სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში.

ტექნიკური პროგრესი საბჭოთა კავშირში ზორციელდება სწრაფი ტემპებით, ინჟინერების, კონსტრუქტორებისა და ხალხის ფართო მასების ერთობლივი შემოქმედებითი შრომის შედეგად. დიდი წვლილი ტექნიკის განვითარებისა და ტექნოლოგიური პროცესების სრულყოფისათვის შეიტანეს რაციონალიზატორებმა და გამოგონებებმა, რომლებიც უშუალოდ წარმოებაში მუშაობენ.

ტექნიკური პროგრესის ძირითადი არსი ტექნიკის მუდმივი განახლება და სრულყოფაა. წარმოების საშუალებათა ტექნიკური დონის ამაღლება გადამწყვეტ ფაქტორს წარმოადგენს შემდგომი ტექნიკური პროგრესისათვის. ჩარხების, მანქანებისა და მექანიზმების ტექნიკურ დონეზე დამაკიდებელი შრომის ნაყოფიერება, პროდუქციის ხარისხი და თვითღირებულება. მთავარია ახალი, უფრო ეფექტური და მაღალწარმოებულობის მანქანების დანერგვა, ძველი მანქანების შეცვლა უფრო სრულყოფილი ახალი მანქანებით.

ახალი ტექნიკის დანერგვასთან ერთად ტექნიკური პროგრესის მნიშვნელოვან ბერკეტს არსებული მანქანების მოდერნიზაცია წარმოადგენს. როგორც პრაქტიკა აჩვენებს, მთელი რიგი სამარჯვების, კონსტრუქციული ცვლილებების მეშვეობით მწარმოებლები აღწევენ მანქანათა მუშაობის გაუმჯობესებას და მათი გამოყენების ეფექტურობის გაზრდას.

ტექნიკური პროგრესი ითვალისწინებს ტექნიკის არა მარტო განახლებასა და მოდერნიზაციას, არამედ ტექნოლოგიის მუდმივ გაუმჯობესებას და საწარმოო პროცესების (ე. ი. მეთოდებისა და ხერხების, რომლებიც გამოიყენება განსაზღვრული სახის პროდუქციის წარმოებაში) ორგანიზაციას.

ტექნიკის განვითარება და ტექნოლოგიური პროცესების გაუმჯობესება უაზროა მეცნიერების განვითარების გარეშე, ამიტომ ივნისის პლენუმის დადგენილებაში უდიდესი ყურადღება ექცევა მეცნიერების როლის გაღვივებას ტექნიკურ პროგრესში. „საჭიროა, რომ, — ნათქვამია პლენუმის დადგენილებაში, — მეცნიერებმა წარმოების მუშაკებთან თანამშრომლობით შეიარაღონ სახალხო მეურნეობა ახალი თეორიული გამოკვლევებით, დასკვნებით, რეკომენდაციებითა და აღმოჩენებით. რომლებიც დააჩქარებენ ტექნიკურ პროგრესს სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში. ხელს შეუწყობენ შეიღწევიან გეგმის წარმატებით შესრულებას“.

სახალხო მეურნეობის ყველა დარგის განვითარებაში, შემდგომი ტექნიკური პროგრესისა და წარმოების გაუმჯობესების საქმეში გადამწყვეტ როლს ასრულებს მძიმე ინდუსტრია და მისი საფუძვლი — მანქანათმშენებლობა. სოციალისტური სახელმწიფოს განვითარების ყველა ეტაპზე კომუნისტური პარტია განუზრგვლად ახორციელებს ქვეყნის ინდუსტრიალიზაციის პროგრამას, რომელიც დაამუშავა ვ. ი. ლენინმა. „ხოლოდ მაშინ, — მიუთითებდა ვ. ი. ლენინი, — როცა ჩვენი ქვეყანა ელექტროფიკაცირებული იქნება, როცა მრეწველობის, სოფლის მეურნეობისა და ტრანსპორტის შეფუქმნით თანამედროვე მსხვილი მრეწველობის ტექნიკურ ბაზას, მხოლოდ მაშინ გავიმარჯვებთ ჩვენ საბოლოოდ“ (თხზ. ტ. 31, გვ. 635).





მძიმე ინდუსტრიის წამყვანი როლი იმით განისაზღვრება, რომ იგი უზრუნველყოფს სახალხო მეურნეობის ყველა დარგის აღჭურვას თანამედროვე ტექნიკით, ამაგრებს და აფართოებს სოციალისტური წარმოების მატერიალურ ბაზას. წარმოების საშუალებათა წარმოების შემდგომი, უპირატესი სწრაფი განვითარება აუცილებელი პირობაა გაფართოებული აღწარმოებისათვის. იმისათვის, რომ წლითიწლითი დიდდებოდეს სახალხო მომხმარებლის საგნების და კვების პროდუქტების წარმოება, აუცილებელია ფოლადის, ნავთობის, ნახშირის, ჩარხების, მანქანების, მოწყობილობების და წარმოების ყველა საშუალებათა მოპოვების ტემპის მუდმივი ზრდა.

მსხვილი მრეწველობა და, უწინარეს ყოვლისა, მძიმე ინდუსტრია წარმოადგენდა წამყვან ძალას სოფლის მეურნეობის სოციალისტურ გარდაქმნაში. მეტალურგიული, სათბობი და მანქანათმშენებლო მრეწველობის შექმნამ და განვითარებამ, ქვეყნის ელექტროფიკაციამ უზრუნველყო სოფლის მეურნეობის გადაყვანა თანამედროვე ტექნიკის ბაზაზე.

ქვეყნის ინდუსტრიალიზაციამ და ლენინური კოოპერაციული გეგმის განხორციელებამ ბოლო მოუღო სოფლის მეურნეობის საუკუნეობრივ ჩამორჩენილობას. იმისათვის, რომ თვალსაჩინოდ წარმოვიდგინოთ ჩვენი დღევანდელი სოფლის მეურნეობის ტექნიკური აღჭურვილობა, საკმარისია მოვიყვანოთ შემდეგი მონაცემები: 1958 წლის ბოლოს კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობებს ჰქონდა 1,7 მილიონი მეტი ტრაქტორი (15-ძალიანზე გადასახით), 700 ათასი სატვირთო ავტომობილი, 500 ათასი მარცვლეულის კომბაინი, 120 ათასი სილოსის ასაღები კომბაინი და მილიონობით სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანები და იარაღები. რამდენჯერმე გადიდა შრომის ენერგოშეიარაღება და სოფლის მეურნეობის უზრუნველყოფა ენერგეტიკული სიმძლავრეებით.

განსაკუთრებით დიდი წარმატებით თანამედროვე ტექნიკით კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების აღჭურვის საქმეში მოპოვებულია სექტემბრის პლენუმის (1953 წ.) შემდგომი, როცა პარტიამ განახორციელა დიდი ღონისძიებანი სოფლის მეურნეობის მეკეთრი აღმავლობისათვის. 1953-1958 წწ. სოფლის მეურნეობამ მიიღო 668 ათასი ტრაქტორი, 402 ათასი მარცვლეულის კომბაინი, 993 ათასი ტრაქტორის სათესელა, 187 ათასი სილოსის და სიმინდისაღები კომბაინი და ასეული ათასობით სხვა მანქანები. ამ წლებში სოფლის მეურნეობის ენერგეტიკული სიმძლავრე გადიდა ერთნახევარჯერ.

უდიდესი მნიშვნელობა სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის უკეთესი გამოყენებისა და ტექნიკური აღჭურვილობის შემდგომი ზრდისათვის ჰქონდა კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის მიერ განხორციელებულ ღონისძიებებს მტკაების რეორგანიზაციისა და კოლმეურნეობებისაში ტრაქტორების მიყიდვის საქმეში. სოფლის მეურნეობის ტექნიკურმა რეკონსტრუქციამ

საშუალება მოგვცა კოლმეურნეობები და სასოფლო-სამეურნეო მეურნეობები გადაქცეულიყო მსხვილ და უკანასკნელ მძლავრ მეურნეობებად, ისინი ფართოდ იყენებენ თანამედროვე ტექნიკას, მეცნიერების მიღწევებს და მოწინავე გამოცდილებას.

სსრკ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1959-1965 წლის შვიდწლიანი გეგმით გათვალისწინებული სოფლის მეურნეობის აღჭურვის უდიდესი ზრდა ახალი, უფრო გაუმჯობესებული მანქანებით, მოწყობილობებით და სხვა მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებებით წარმოადგენს ტექნიკური პროგრესის ფაქტორის მიწოდებულ საფუძვლად და მეცხოველეობაში. შვიდწლიან მანძილზე სოფლის მეურნეობა მიიღებს 1 მლნ-ზე მეტ ტრაქტორს, 400 ათასამდე მარცვლეულის კომბაინს და სხვა მანქანებისა და მოწყობილობების დიდ რაოდენობას.

ჩვენმა მრეწველობამ, სატრაქტორო და სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობამ ამაჟამად ისეთი საწარმო სიმძლავრეები შექმნეს, რაც საშუალებას მოგვცემს უახლოეს ხანში მთლიანად დავამკაფოთ სოფლის მეურნეობის მოთხოვნილებები მექანიზაციის საშუალებებზე, მოვსპოთ ხელით. შრომა და განვასრულოთ კომპლექსური მექანიზაცია სოფლის მეურნეობის წარმოების ყველა დარგში.

კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების აღჭურვას თანამედროვე ტექნიკით მოყვა წარმატებანი ძირითად სასოფლო-სამეურნეო საშუაოთა მექანიზაციის საქმეში. ეს კი მეკეთრიად ამაღიერებს შრომით დანახარჯს პროდუქციის ერთეულზე. ამაჟამად სასოფლო-სამეურნეო საშუაოთა 200-ზე მეტი სახე კოლმეურნეობებში მანქანებით სრულდება. თითქმის 100%-ითაა მექანიზებული ანეულისა და შპრალის მოხევა და სხვა საშუალებები ნიადაგის თესვისწინა მომზადებისათვის. სა-მარცვლე კულტურების მექანიზებულმა თესვამ 1958 წელს 96%-ს მიაღწია, ზამბისა — 98, შაქრის ჰაზარისა — 98, სასარცვლე კულტურების აღება — 20, თიხამ — 54, დასოფლებამ — 84, შაქრის ჰაზარის აღებამ კომბაინით — 54%-ს. მაგრამ, მიუხედავად ამ მიღწევებისა, არსებობს ბევრი საწარმოო ოპერაცია, რომლებიც ხელის სრულდება. რიგი მნიშვნელოვანი საშუაოები ტექნიკური კულტურების, კარტოფილის, ბოსტნეულისა და საკვები კულტურების მოყვანისა და აღების საქმეში, აგრეთვე მარცვლეულის მოსავლის აღებისშემდგომი დამუშავება და ნაძვის აღება სუსტადაა მექანიზებული.

მნიშვნელოვანდ ჩამოაჩაღა შრომის მექანიზაცია მეცხოველეობის ფერმეში. ასე, მაგალითად, კოლმეურნეობებში წყალმომარაგება მექანიზებულია 20, ხოლო საბჭოთა მეურნეობებში 30%-ით. მეცხოველეობაში არასაკმარისად მექანიზებული სატრანსპორტო და დასატვირთ-გადმოსატვირთი საშუაოები.

ამრიგად, ძირითად საშუაოთა მექანიზაციის დროსაც კი ბევრი საწარმოო პროცესი, დამატარე საშუაოე-



ბი ზელით შრომის კიდევ მეტ დანახარჯს მოითხოვს. ურთიერთშორის დაკავშირებულ საწარმოო პროცესთა მექანიზაციის უთანაბრობა მნიშვნელოვნად ამცირებს მანქანათა გამოყენების ეფექტს.

ხელით შრომის დიდი დანახარჯები ზოგიერთი სუსტად მექანიზებული სამუშაოს შესასრულებლად წარმოადგენს მუხრუჭს პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებისა და შრომის ნაყოფიერების გაზრდისათვის. ამიტომ სოფლის მეურნეობაში შემდგომი ტექნიკური პროგრესის მნიშვნელოვანი ამოცანაა ძირითად სამუშაოთა მექანიზაციიდან კომპლექსურ მექანიზაციაზე გადასვლა, რომლის დროსაც მემცენარეობაში ყველა სასოფლო-სამეურნეო პროცესი, დაწყებული ნიადაგის თესვის წინა დამუშავებით და დამთავრებული აღების, აღების შემდგომი დამუშავებით და მოსავლის გადანივებით, უნდა შესრულდეს მაღალმწარმოებლური მექანიზებისა და მექანიზების მეშვეობით. ეს იმას ნიშნავს, რომ წარმოების ტექნოლოგიით გათვალისწინებული ყოველი ოპერაციისათვის უნდა შეიქმნას აუცილებელი მანქანები, რომლებიც უზრუნველყოფს ნაკადური პროცესის მაქსიმალურ გამოყენებას. კომპლექსური მექანიზაცია მოითხოვს ისეთი ურთიერთდაკავშირებული სისტემებისა და ერთმანეთის შემესხება მანქანების გამოყენებას, რომლებიც თავიანთი ტექნიკური დონით ახლოსაა ერთმანეთთან.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოების კომპლექსური მექანიზაციისათვის მიმდინარე შეიღწევაში აუცილებელია შეიქმნას მანქანებისა და მოწყობილობათა დაახლოებით 600 ახალი ტიპი.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, უმეტესად მაღალი მექანიზაციის დონე სოფლის მეურნეობაში მიღწეულია მარცვლეულის წარმოებაში. მაგრამ კიდევ არსებობს დიდი რეზერვები შრომის დანახარჯის შესამცირებლად 1 ცენტნერ მარცვლეულზე, უპირველეს ყოვლისა, მარცვლეულის აღებისშემდგომი დამუშავებისა და ნაშის აღებაზე ხელით შრომის მოსხივების გზით. საქმარისა ითქვას, რომ მარცვლეულის აღებისშემდგომი დამუშავებაზე კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობებში იხარჯება 2-2,5-ჯერ მეტი შრომა, ვიდრე მთლიანად კომბინირებულია, დიდი შრომა მიდის აგრეთვე მინდვრებიდან ნაშის აღებაზე.

პურეულის ორჯერად აღება, რომელსაც დიდი უპირატესობა აქვს პირდაპირ კომბინირებასთან შედარებით, სულ უფრო ფართოდ იხრება წარმოებაში. 1953 წელს კოლმეურნეობებმა და საბჭოთა მეურნეობებმა ორჯერად აიღეს მთელი პურეულის 60%. ორჯერად აღების ტექნოლოგიის შემდგომი გაუმჯობესება მოითხოვს მთელი რიგი ახალი მანქანების დამუშავებას და არსებული მოდერნიზაციას.

აუცილებელია გაუმჯობესდეს სხვა სამარცვლეულის კულტურების მოყვანის საწარმოო პროცესების მექანიზაცია. ცნობილია, რომ თესვის დროს ყოველ მეურ-

ნეობაში საჭიროა მომზადდეს და გადამწიკი გაწევა სათესლე მასალის დიდი რაოდენობა. სამწუხაროდ, ეს სამუშაოები არასაკმაოდ მექანიზებული და მათ შესრულებაზე ხელით დიდი შრომა იხარჯება.

მეტად არადამაკმაყოფილებლადია მექანიზებული საბურთალო და სამარცვლეულო პარკოსანი კულტურების აღება. ამისთან დაკავშირებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ კულტურების მოყვანის კომპლექსური მექანიზაციის საკითხის გადაწყვეტას. აუცილებელია დამუშავდეს სასაძირკვე პარკოსანი კულტურების გაწევისა და აღების მექანიზაციის ტექნოლოგია, საჭიროა ამისათვის შეიქმნას ახალი მანქანები და ისინი შემოწმდეს საწარმოო პირობებში.

მნიშვნელოვანი წარმატებებია მოპოვებული სიმინდის წარმოების მექანიზაციის საქმეში. ამ მხრივ უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა სიმინდის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიის მთლიან შეცვლას: ამ კულტურის თესვის კვადრატულ-მეტრზე მეტი მოთხოვნიდან ნაწერგავს მწკრივთა შორისების გრძივ-განივი მექანიზებული დამუშავებით, თესლის დაკალიბრებას, მოსავლის აღების უფრო გაუმჯობესებული ხერხების გამოყენებას.

ამასთან ერთად სიმინდის მოვლა-მოყვანის კომპლექსური მექანიზაციის დამთავრებისათვის აუცილებელია შეიქმნას ახალი და გაუმჯობესდეს არსებული მანქანები. ასე, მაგალითად, გაუმჯობესებას მოითხოვს კვადრატულ-მეტრზე მეტი სათესელი, რათა თესვის დროს შესაძლებელი გახდეს სასუქის შეტანა. აუცილებელია აგრეთვე შექმნა სიმინდისაღები კომბინისა და ტაროსაწმენდი მანქანებისა, რომლებიც უზრუნველყოფს სიმინდის მაღალხარისხიან უდნაწარმოვად აღებას. საჭიროა აგრეთვე ნაგებობებისა და მექანიზების შექმნა სიმინდის მარცვლის შენახვისა და შრომისათვის.

უდიდესი ამოცანებია დასახული ტექნიკური კულტურების კომპლექსური მექანიზაციის დარგში. ეს კულტურები თავისი შრომატევადობით მნიშვნელოვნად აღემატება სამარცვლეულო კულტურებს.

ერთ-ერთ ყველაზე შრომატევად კულტურად შეჭრის ჰარხალი ითვლება. მის მოვლა-მოყვანაზე თვით მაღალი მექანიზაციის დროსაც ერთ მოწინავე მეურნეობებში ერთ ჰაზე იხარჯება 30-40-მდე კაც-დღე, ხოლო საშუალოდ — 70-მდე კაც-დღე. მარტო მის გამარჯვლასა და გაწმენტვასა და შემოწმებაზე, რომლებიც ძირითადად ხელით სრულდება, მიდის შეჭრის ჰარხლის მოვლა-მოყვანის 40%-ზე მეტი, ხოლო აღებაზე—დაახლოებით 37%. შრომის საერთო რაოდენობიდან, რომელიც იხარჯება შეჭრის ჰარხლის 1 ჰაზე, დაახლოებით ნახევარი მიდის მოსავლის აღებასა და გადანივდაზე. შრომის ასეთი დანახარჯი მნიშვნელოვანწილად გამოწვეულია იმით, რომ თანამედროვე ჰარხალასაღები კომბინები — CKEM-3 მოითხოვს ხელით ფესვების დამატებით გაწმენდას.



მეცნიერებამ და მოწინავე პრაქტიკამ დაამუშავეს ჰარხლის მოვლა-მოყვანის უფრო გაუმჯობესებული მეთოდები, რომლებიც საშუალებას იძლევა მეკვთრად შემცირდეს შრომის დანახარჯი. ამ მხრე ძირითადი მნიშვნელობა ჰქონდა ჰარხლის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიის შეცვლას — მეცნარეთა კვლარტულ-ბუღბობრივად განლაგებაზე გადასვლას. მარტო 1958 წელს 700 ათას ჰაზე მეტი ჰარხალი მოყვანილი იყო კვლარტულ-ბუღბობრივი წესით. ამჟამად შექმნილია ყველა პირობა იმისათვის, რომ ჰარხალი ვაჭრით არაშრომატევად კულტურად და ყველა სამუშაო (ჰარხლის მოვლა, აღება, დატვირთვა-გადმოტვირთვა) შევასრულოთ მექანიზებით.

დიდი მუშაობა მიმდინარეობს ბამბულის მოყვანის მექანიზაციისათვის საჭირო აუცილებელ საშუალებათა შესაქმნელად, რათა 1965 წლისათვის მთლიანად დამთავრდეს ბამბულის მოვლა-მოყვანის კომპლექსური მექანიზაცია. გაიმზღვრა მთელი რიგი ახალი და უკვე არსებული მანქანების შექმნა-გაუმჯობესება, მათ შორის ბამბის თესვის მისამაზადებელი (თესვისათვის), სპეციალური მისამაზებლისა და სამარჯვების, სატვირთვების მთელი კომპლექსის შექმნა. უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ბამბულის მოყვანას კვლარტულ-ბუღბობრივი წესით, რაც მეწყრივი მისამაზებლის მექანიზებული დამუშავების საშუალებას იძლევა.

დიდი ამოცანები დგას კარტოფილის მოყვანის და აღების მექანიზაციის დარგში. სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობის საკავშირო ინსტრუქტორის მონაცემებით 1 ჰა კარტოფილის დასარგავად იხარჯება 24-ზე მეტი კაც-საათი, მოვლაზე — 47, ხოლო აღებაზე — თითქმის 417 კაც-საათი. ამჟამად არსებული კარტოფილსარგავი მანქანები, კულტივატორები, მიწაშემოსაყრელი მანქანები, მისამბედი და კიდელი კარტოფილსათხრელი მანქანები სავსებით ვერ უზრუნველყოფს წარმოების მოთხოვნებს. სრულებით არაა მექანიზებული სათესლე მასალის მომზადება, დატვირთვა და გადაზიდვა, ორგანული სასუქების გადმოტვირთვა და გადანტვა.

ხელით დიდი შრომა იხარჯება კარტოფილის აღებაზე. ამასთან დაკავშირებით აუცილებელია უფრო გაუმჯობესებული კარტოფილსაღები მანქანის, აგრეთვე კარტოფილის დამხარისხებელი, დასატირითი და გადასახლის მანქანების შექმნა.

ჩაი ჩვენი რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობაში ერთ-ერთ წამყვან კულტურად ითვლება. ჩაის კრეფა მეტად შრომატევადი პროცესია და ამჟამად ხელით წარმოებს. საბჭოთა კონსტრუქტორები მუშაობენ ჩაის მექანიზებული კრეფის საკითხის გადასაწყვეტად. უკვე შექმნილია ჩაის საკრეფი მანქანის რამდენიმე ვარიანტი და ახლო მომავალში ამ კულტურის კრეფის მექანიზაციის საქმე, ალბათ, წარმატებით გადაწყდება.

განსაკუთრებულ მნიშვნელობას აქვს კომპლექსური მექანიზაციისა და გაუმჯობესებული ტექნიკური პროცესების დანერგვის საკითხები მეცხოველეობაში. მეცხოველეობის ფერმებში კომპლექსური მექანიზაცია საშუალებას მოგვცემს შრომის ნაყოფიერება გაზარდოს იქნეს 2,5-3-ჯერ.

ძროხების დაუმეზლად შენახვა, საძროხეების კვლამ-მოწყობა, საწველი ჰაქენისა და საკვებუბების მოწყობა, საღორეების აღებუბა ავტოსაკვებუბებით, წყალმომარაგების მექანიზაცია, მეცხოველეობის ფერმებში დასატირითი-გადმოსატირითი და სატრანსპორტო სამუშაოების მექანიზაცია — ყოველივე ეს ხელს უწყობს შრომის ნაყოფიერების გაზრდებს და პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებას.

კომპლექსური მექანიზაცია და საწარმოო პროცესების ავტომატიზაცია სოფლის მეურნეობაში განუყრელადაა დაკავშირებული ელექტროენერგიის ფართო გამოყენებასთან. მსხვილი სახელმწიფო ელექტროსადგურების მშენებლობა და ამის საფუძველზე მძლავრი ენერგოსისტემის შექმნა, აგრეთვე საკომეურნეო, კომეურნეობათშორისი, რაიონთშორისი ელექტროსადგურების მშენებლობა საშუალებას იძლევა დაჩქარდეს სოციალისტური სოფლის მეურნეობის ელექტროფიკაცია. ელექტროენერგიის მომხარება მსრ კავშირის სოფლის მეურნეობაში 1957 წელს 166-ჯერ გადაჭარბა 1928 წლის დონეს.

ელექტროენერგია სოფლის მეურნეობაში გერგერობით ძირითადად გამოიყენება სტაციონარულ სამუშაოებზე. მემინდერეობაში საჭირო ენერგიის საერთო რაოდენობიდან ლეწვაზე მოდის 7,6%, მარცვლეულის გაწმენდაზე — 29,3, მის დახარისხებაზე — 16,9, მარცვლეულის გაშრობაზე — 20,5, მორწყვაზე — 16,8 და სხვა სამუშაოზე — 8,9%.

ელექტროფიკაციის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მეცხოველეობაში შრომის დანახარჯის შემცირებისათვის. მაგალითად, წყალმომარაგების ელექტროფიკაცია ავტოსაკვებუბის გამოყენებით შრომის ნაყოფიერებას დარწყულებაზე ზრდის 100-ჯერ, ხოლო წველაზე — 4-5-ჯერ.

დიდი მიღწევები მოპოვებული ცხერების ელექტრომექანიკური პარსვის საქმეში. ელექტროენერგია ფართო გამოყენებას პოულობს მეფრინველეობაში და სხვ.

კომპლექსური მექანიზაცია სოფლის მეურნეობაში ტექნიკური პროგრესის ძირითადი გზაა. კომუნისტური პარტია უდიდეს ყურადღებას აქცევს ტექნიკური პროგრესის საკითხებს, რადგან აქ ხედავს კომუნისტების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შექმნის ძირითად პირობას. სწორედ ამ საკითხებისადმი იყო მიძღვნილი სკპ ცენტრალური კომიტეტის მიმდინარე წლის იანვრის პლენუმი.

გაბრიელა მეტნერიძე და ინჟინერა

(კრთ. ქ. ზაგრივის დაბადების 70 და საინჟინრო-სამეცნიერო მოღვაწეობის 50 წლისთავის გამო)

რ. მონაპოლი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

ზ. ნილოსანი

ატენიის მეცნიერებათა კანდიდატი

ჩვენი ქვეყნის მშენებლებმა, მეცნიერ მუშაკებმა და ფართო ტექნიკურმა საზოგადოებრიობამ დიდი სიყვარულით აღნიშნეს კ. ზაგრივის დაბადების 70 და საინჟინრო-სამეცნიერო მოღვაწეობის 50 წლისთავი.

კირიკ ზაგრივი დაიბადა 1891 წლის 29 იანვარს ქ. თბილისში, სამხედრო ტოპოგრაფის ოჯახში. 1903 წელს მან ოქროს მედალზე დაამთავრა თბილისის მე-3 ვაჟთა გიმნაზია და გაემგზავრა ქ. პეტერბურგს, სადაც იგი შევიდა საგზაო ინჟინერთა ინსტიტუტში.

ჯერ კიდევ სტუდენტობის დროს მან კარგი საწარმოო პრაქტიკა გაიარა ზეგბის მშენებლობაზე; მუშაობდა სამუშაოთა მწარმოებლის თანამშემწედ სასახლის ხიდის მშენებლობაზე ქ. პეტერბურგში. 1913 წელს მან გამოაქვეყნა პირველი სამეცნიერო ნაშრომი დრეკადი ძელების წინაღობის შესახებ რთული გრძივი ლუნვის მიმართ.

1914 წელს კ. ზაგრივმა დაამთავრა ინსტიტუტი და ხიდის საუკეთესო პროექტისათვის ოქროს მედალი მიიღო. ამავე დროს პეტერბურგის საგზაო ინჟინერთა ინსტიტუტმა იგი მასწავლებლად მიიწვია მასალათა გამძლეობისა და უმაღლესი მათემატიკის დარგში. მასალათა გამძლეობის დისციპლინაში იგი მუშაობდა ცნობილი რუსი მეცნიერის ს. ტიმოშენკოს ასისტენტად.

1915 წლიდან იგი სამხედრო ობიექტებზე მუშაობდა ჯერ სამუშაოთა მწარმოებლად, ხოლო შემდეგ სამხედრო ხიდების მშენებლობის სამუშაოთა უფროსად. მან დააპროექტა და ააშენა დიდმალიანი ხიდების მთელი რიგი მდ. ნემაზე, ორი ხილი ქ. როჯაშოვში მდ. დნეპრზე, ქ. ნოვოგოროდ-სევერსკში მდ. დესნასა და ბესარაბიის რაიონში.

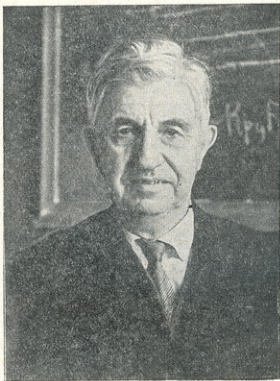
1918 წლიდან კ. ზაგრივი ქ. ოდესაში მუშაობს. აქ მან ენერგიული მონაწილეობა მიიღო ოდესის პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ორგანიზაციაში, სადაც შემდგომ იგი მიწვეული იყო დოცენტისა და სამშენებლო ფაკულტეტის დეკანის თანამდებობაზე.

1921 წლიდან, საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ, იგი უბრუნდება მშობლიურ თბილისს, სადაც ნაყოფიერ მუშაობას ეწევა ამიერკავკასიის რკინიგზაზე და პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში ჯერ დოცენტად, 1923 წლიდან — პროფესორად, ხოლო 1924 წლიდან — საინჟინრო ფაკულტეტის დეკანად.

1928 წელს მან ენერგიული მონაწილეობა მიიღო ამიერკავკასიაში პირველი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების, ამიერკავკასიის ნავთობათა ინსტიტუტის, ორგანიზაციაში. ამ ინსტიტუტში მან დაყო 13 წელი, როგორც ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილემ სამეცნიერო ნაწილში.

1930 წელს კ. ზაგრივმა მონაწილეობა მიიღო სამშენებლო-საინჟინრო ინსტიტუტისა და თბილისის რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა ინსტიტუტის ორგანიზაციაში. აღნიშნულ ინსტიტუტებში იგი მუშაობდა დირექტორის მოადგილედ ჯერ სამშენებლო-საინჟინრო ინსტიტუტში, ხოლო შემდგომ, 1932 წლიდან 1957 წლამდე, — თბილისის რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა ინსტიტუტში.

1935 წლიდან, როდესაც ჩვენში შემუშავდა დებულება სამეცნიერო ხარისხებისა და წოდებების შესახებ, კ. ზაგრივს აღრე გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომების საფუძველზე, დისერტაციის დაცვის გარეშე, მიე-



კ. ზაგრივი



ნიჭა ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხი, ხოლო 1941 წელს — საქართველოს სსრ მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწის წოდება.

1941 წელს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის შექმნასთან დაკავშირებით მან მიიღო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის წოდება, ხოლო 1956 წელს სსრკ მშენებლობისა და არქიტექტურის აკადემიის ორგანიზაციასთან დაკავშირებით — აღნიშნული აკადემიის ნამდვილი წევრის წოდება.

ამჟამად კ. ზავრიევი საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამშენებლო საქმის ინსტიტუტის დირექტორია. აღნიშნული ინსტიტუტი მის მიერ იყო ორგანიზებული 1947 წელს აკადემიის ანტისეისმური მშენებლობის ბუროს საფუძველზე, რომელსაც აგრეთვე იგი ხელმძღვანელობდა. 13 წლის განმავლობაში ინსტიტუტი ვაიზარა და გადაიქცა მძლავრ კვლევით ორგანიზაციად სამშენებლო ტექნიკის დარგში.

კ. ზავრიევის საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოსა და თბილისის ქალაქის საბჭოს დამატებითი. 1940 წლიდან წევრია კომუნისტური პარტიისა. მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგში ხანგრძლივი და ნაყოფიერი მუშაობისათვის კ. ზავრიევი დაჯილდოებულია ლენინის ორდენით და სხვა ორდენებით.

კ. ზავრიევის მეცნიერული მოღვაწეობა მრავალფეროვანია. მას 104 შრომა აქვს გამოქვეყნებული სამშენებლო მეცნიერების ძირითად პრობლემებზე საკითხებზე. როგორც უზოთო აღენიშნეთ, პირველი მეცნიერული შრომა კ. ზავრიევმა დაბეჭდა 1913 წელს, როდესაც იგი ჯერ კიდევ სტუდენტი იყო. მაგრამ სხენებული შრომა ჩვეულებრივი სტუდენტური შრომა როდესაც იყო. ამ შრომამ პირველად ჩაეყარა საფუძველი ნაგებობათა გაანგარიშების თეორიას კრიტიკული დატვირთვების მიხედვით. მხოლოდ 15-20 წლის შემდეგ შეუდგენენ საზღვარგარეთ აღნიშნული საკითხის დამუშავებას.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ საქართველოში სამშენებლო ტექნიკა პრაქტიკის მოთხოვნას პასუხობდა, საჭირო იყო ლითონის ხიდების აღდგენა და მათი ვარგისიანობის გამოცდა. სახალხო მეურნეობის რეკონსტრუქციის პერიოდში საჭირო შეიქმნა ქვის ხიდების გაანგარიშებისა და რკინაბეტონის თეორიის განვითარება ლითონის გეონომიის მისაღწევად. ამ მიზართულებით კ. ზავრიევის დამსახურება საყოველთაოდაა ცნობილი.

უსასროლ ქვის ხიდების გაანგარიშების თეორიაში მან შეტანა უზოვა გერმანელ მეცნიერ შტრასენერს და შეიმუშავა თავისი თეორია, რომელიც როგორც საბჭოთა კავშირში, ასევე საზღვარგარეთ გამოქვეყნდა; დამუშავდა აგრეთვე ქვის თაღების სწრაფი გაანგარიშების ხერხი და საანგარიშო ცხრილები, რომლებშიც ფართო გამოყენება პოვა დამპროექტებელ ინჟინერთა შორის.

კ. გორის, ლენინაჯისა და ყირიმის მიწისძვრების შემდეგ კ. ზავრიევმა ხელი მოჰკიდა ნაგებობების სისუსტის შემოღწევაზე გაანგარიშების საკითხის შესწავლას და წამოაყენა ახალი, სისიმომდგრადობის დინამიკური თეორია ბევრად უფრო ადრე, ვიდრე იგი საზღვარგარეთ განვითარდა. მან შეიმუშავა აგრეთვე ანტისეისმური ლონისძიებები და კონსტრუქციები, კერძოდ, რკინაბეტონის ანტისეისმური სარტყლები.

ცემენტის გეონომიასთან დაკავშირებით კ. ზავრიევი ხანგრძლივად მუშაობდა ბეტონის შედგენილობის დამპროექტების საკითხებზე და მისი ხელმძღვანელობით შეიმუშავდა ახალი ხერხი, რომელიც უზრუნველყოფდა ბეტონის მარკას ცემენტის გადახარჯვის გარეშე. რკინაბეტონის მშენებლობის და განსაკუთრებით ნაკრები რკინაბეტონის განვითარებასთან დაკავშირებით კ. ზავრიევმა ნაყოფიერი იმუშავა მსუბუქი რკინაბეტონისა და წინასწარ დაამზადებული რკინაბეტონის საკითხებზე. სხვა კვლევებიდან აღსანიშნავია სტატიკურად უცვლელი სისტემების ანგარიში კრიტიკული ძალების მიხედვით პლასტიკურობის გათვალისწინებით, ძელების ანგარიში კუმშვისა და ღუნვის ერთობლივ მოქმედების დროს, საანგარიშო განივი ძალის განსაზღვრა გრძივი ღუნვის დროს, თავისუფალი და იძულებითი რხევის შესწავლა მიმდევრობითა და განუყოფელი მეთოდით.

სისიმომდგრადობისა და მასთან დაკავშირებით ნაგებობათა დინამიკის საკითხები ყოველთვის წარმოადგენდა კ. ზავრიევის კვლევის საგანს. მან ღრმად შეისწავლა ქვის ნაგებობათა, კერძოდ ქვის თაღების, სისიმომდგრადობა, ნაკრები რკინაბეტონის შემოღებასთან დაკავშირებით მისი ხელმძღვანელობით სამშენებლო საქმის ინსტიტუტში დამუშავდა ანტისეისმური ლონისძიებები, რაც ნაკრები კონსტრუქციების დამონოლითების ხერხებს წარმოადგენდა. შეიმუშავდა ანტისეისმური კონსტრუქციების ალბომები და სეისმურ რაიონებში მშენებლობის საკავშირო ნორმები.

კ. ზავრიევი ხელმძღვანელობს სსრ კავშირის მშენებლობისა და არქიტექტურის აკადემიის ანტისეისმური მშენებლობის კომისიის მუშაობას. ჯერ ანტისეისმური მშენებლობის ბუროს, ხოლო შემდგომ სამშენებლო საქმის ინსტიტუტის ხანგრძლივი ხელმძღვანელობის შედეგად მან შექმნა ანტისეისმების ქართული სკოლა. აღსანიშნავია აგრეთვე მის მიერ შექმნილი სკოლა ნაგებობათა გაანგარიშების დარგში მათი ზიდვის უნარის მიხედვით. უკანასკნელი დროის მანძილზე მან აქტიური მონაწილეობა მიიღო როგორც საკავშირო, ასევე საერთაშორისო კონფერენციების მუშაობაში; მავალითა, 1957 წელს საერთაშორისო კონფერენციაში წინასწარ დაამზადებული რკინაბეტონის შესახებ, რომელიც აშშ-ში შედგა, და საერთაშორისო კონფერენციაში ნაგებობათა სისიმომდგრადობის შესახებ, რომელიც 1960 წელს იაპონიაში გაიმართა. იგი აშშ-ის წინასწარ დაამზადებული

რეინაბერტონის ინსტიტუტის წევრია 1957 წლიდან, არანაკლები მნიშვნელობისაა კ. ზაფრიევის პრაქტიკული საინჟინრო მოღვაწეობა მშენებლობის დარგში.

როგორც აღვნიშნეთ, ჯერ კიდევ საქართველოში საბ. კოთა ხელისუფლების დამყარებამდე კ. ზაფრიევს მნიშვნელოვანი პრაქტიკული სტაჟი ჰქონდა. მას შემდეგ მან დააპროექტა ორმოცზე მეტი ხიდი და კონსტრუქცია, რომლებიც ცხოვრებაში განხორციელდა. დასაწყისში საქართველოში არ იყო ბევრი სპეციალისტი ხიდების მშენებლობის დარგში. მან შექმნა ხიდების მშენებლობის მძლავრი სკოლა. მისი ყოფილი სტუდენტები მისივე ხელმძღვანელობით ჩაებნენ დიდმალიანი ხიდების დაპროექტებაში. ამავე სპეციალისტების დახმარებით მან შექმნა საბჭოთა კავშირში ერთ-ერთი უპირველესი ხიდების საგამომცდელი სადგური. კ. ზაფრიევი მრავალრიცხოვან კონსულტაციებს აძლევს დამპროექტებლებსა და მშენებლებს. დიდი დასწრება აქვს ყოველთვის მის პოპულარულ ლექციებს მშენებლობის საკვანძო საკითხებზე.

თითქმის მთელი თავისი საინჟინრო მოღვაწეობის მანძილზე კ. ზაფრიევი პარალელურად ეწეოდა პედაგოგიურ მუშაობას. საქართველოში იგი 1921 წლიდან განუწყვეტლივ მოღვაწეობს პედაგოგიურ სარბიელზე. კ. ზაფრიევი დიდი სიყვარულითა და პატივისცემით სარგებლობს სტუდენტებს შორის. ეს სიყვარული მათ მიყ-

ვებათ ინსტიტუტის დამოთავრების შემდეგაც. მისი ყოფილი სტუდენტები დღესაც სარგებლობენ მისი ცოდნით, კონსულტაციითა და დახმარებით. მისი მიაზონებით უზიარებს მათ. კ. ზაფრიევის სამსწავლო სახელმძღვანელოები ნაგებობათა გამძლეობის დარგში მიეკუთვნება უადრესი სახელმძღვანელოების რიცხვს, გამოცემულს საბჭოთა კავშირში. მან მრავალი მეცნიერი მუშაი აღუზარდა ჩვენს ქვეყანას. მისი მოწიფებიდან 23-მა მეცნიერმა მუშაყმა მოიპოვა ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი. 25 წლის მანძილზე იგი უცვლელი თავმჯდომარეა სამშენებლო ინდუსტრიის სამეცნიერო-ტექნიკური საზოგადოების საქართველოს განყოფილებაში.

კ. ზაფრიევი ფართოდაა ცნობილი როგორც აქტიური საზოგადო მოღვაწე. იგი მშვიდობის დაცვის საქართველოს კომიტეტის წევრია.

კ. ზაფრიევი ახლაც სასევა ახალგაზრდული ენერგიით. იგი არც ერთი ნაბიჯით არ ჩამორჩება ტექნიკის განვითარებას და დაუშრეტელი ინტერესით განაგრძობს მეცნიერულ კვლევას. იგი კვლავ გულისხმიერი მასწავლებელია და ფართო კვლევითი კოლექტივის ხელმძღვანელი. კ. ზაფრიევი კვლავაც გაამდიდრებს ჩვენს სამშენებლო ტექნიკას ახალი მეცნიერული ნაშრომებით. მისი მდიდარი გამოცდილება მომავალშიც შეუწყობს ხელს სამეცნიერო კადრების შექმნას.

CKTC-6A სათესი

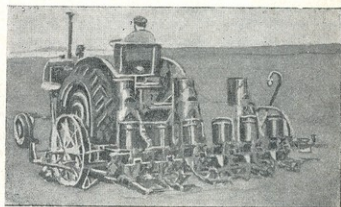
CKTC-6A სათესი განკუთვნილია შაქრის კარხლის კვადრატულ-ბუდობრივი ან სწორკუთხა-ბუდობრივი თესვისათვის. მასზე საზომი მავთულის გადანაწილ ნარმოებს მექანიკურად, დიაგნალურად, შაქრის კარხლის დაუაღიბებული თესლი მაქანას შეაქვს შეწყვილებულ ბუდეებში, სადაც კარხლის თესლთან ერთად ერთდროულად წარმოებს მინერალური სასუქის შეტანაც.

შეწყვილებული ბუდეების ცენტრებს შორის მანძილია 100-120 მმ, ხოლო ორი ბუდის ცენტრებს შორის მანძილი დამოკიდებულია თესვის სქემაზე და შეიძლება იყოს 450, 500, 600 მმ.

სათესის მოღების განაა 2,7 მ, 4,5 მ კმ/საათ. სიჩქარისას ნაყოფიერებაა 1,1 მკ/საათ.

მაქანას აქვს 6 ჩამთესი, 6 თესლამაშოთის და 3 ორქვალაინი სასუქგამოშოთის აპარატები. თესლის ჩათესვის სიღრმეა 20-60 მმ. საგზო ღრები შეადგენს 450 მმ-ს.

სათესის წონაა 730 კგ. გაზარტული ზომებია: სიგრძე — 2270, სიგანე — 3850, სიმაღლე — 1400 მმ.



სათესი უზრუნველყოფს თესვის სამ სქემას: $450 \times 450 \times 2$, $450 \times 500 \times 2$ და $450 \times 600 \times 2$. ამასთან მეცნარეთა რაოდენობა 1 მკ-ზე, როცა ბუდეში 1 მეცნარეა, შეადგენს დაახლოებით 100.000, 90 000 და 75 000-ს.

გეოდეზიკური აღწერის მანქანები

2. ნიჰარაძე

1958 წლის 16 ოქტომბერს სასტუმრო „უოლდორფ-ასტორიასთან“ ამერიკელებმა პირველად იხილეს ავტომობილი „ფაირბირდ-III“, რომელიც საშუალო განსხვავდებოდა იმავე ტიპის ორი აღრინდელი მოდელის „ფაირბირდ-I“ და „ფაირბირდ-II“-საგან.

თუ წინა მოდელებში ავტომობილის ძარას ფორმა აეროდინამიკური იყო, „ფაირბირდ-III“-ს აქვს რაკეტის ფორმის ზოგიერთი ელემენტი.

ამ ავტომობილზე პირველად მსოფლიოში მანქანის მართვისათვის აუცილებელი ნაწილები — საჭე, სამუხრუჭე და გადაბმულობის სატრფულები — შეცვლილია ერთი პატარა სახელურით, რომელიც ასრულებს ყველა მათ მოვალეობას. იგი მოთავსებულია მძღოლსა და მგზავრს შორის და შესაძლებელია მანქანის მართვა ორივე ადგილიდან. ამ მანქანაზე პირველად სცადეს მკვეთრად გაეუმჯობესებინათ მძღოლის მუშაობის პირობები, რისთვისაც გამოიყენეს ელექტრონიკა საანგარიშო გამოსათვლელი მოწყობილობის (მანქანის) სახით. მართვის ასეთი პრინციპის გამოყენების დროს შესაძლებელია განხორციელდეს:

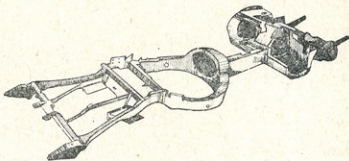
1. მოძრაობის საერთო კონტროლი წინასწარ მოცემული სათანადო სიჩქარით და ავტომობილის მოძრაობის უსაფრთხოებითა და საიმედოობით.

2. საავტომობილო გზის საღერში ჩაწყობილი მაღალი სიხშირის დენის ორი სადენის მიმართ ავტომობილის მოძრაობის დროს მისი მდებარეობის ავტომატურად ზუსტი ფიქსირება.

თანამედროვე ავტომობილით მოძრაობის დროს, განსაკუთრებით შორ გზაზე, სუსტდება მძღოლის ყუ-

რადლება, რაც ამცირებს ავტომობილის მოძრაობის უსაფრთხოებას განსაკუთრებით დიდ სიჩქარეებზე.

უახლოეს მომავალში მძღოლის მეგრ ავტომობილის მართვის დროს არ იქნება ისეთი მდგომარეობა, როგორცაა თანამედროვე მანქანებზე მუშაობისას. მართვის ავტომატიზაციის განხორციელებით იგი ნაკლებად დაიღლება და გადავიღდება მძღოლის მუშაობის პირობები.



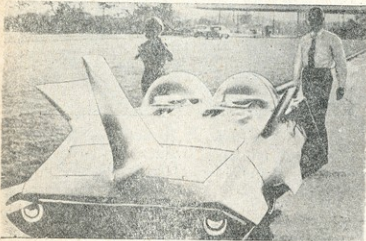
ნახ. 2

„ფაირბირდ-III“ ორადგილიანი აირტურბინული ავტომობილია, რომლის საერთო ზედი მოცემულია 1-ლ ნახ.ზე. მისი ძარა დამზადებულია მსუბუქი ლითონის მასალისაგან. მანქანაში ჩასხდომის გადავიდებისა და მგზავრობის კარზე პირობებისათვის მოწყობილია მაღლა ასახდელი ორგანული მინის ზუფიანი კარი. მგზავრების მზის მცხუნვარებისაგან დასაცავად მინის ზუფს აქვს სპეციალური ამრეკლი ფენა.

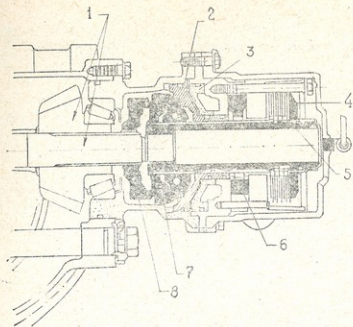
ავტომობილის ძარა და ყველა მექანიზმი მაგრდება ჩარჩოზე (ნახ. 2), რომელიც მზადდება სპეციალური პროფილის მაღალხარისხიანი შენადნობისაგან. ჩარჩოს წონაა 100 კგ. ჩარჩოს უკან ნაწილში, მისთვის მოწყობილ ბაქანზე, იდგმება ძრავა, ხოლო ავტომობილის წამყვანი ლერძებისათვის ჩარჩოს მოწყობილი აქვს პულეები.

ავტომობილის ძრავა GT-305 აირტურბინულია, სიმძლავრით 225 ცხ. ძ. — 33000 ბრ/წთ. ძრავას წონაა 272 კგ. ბრუნთა ასეთი დიდი რაოდენობა რომ გადაეცეს ძრავიდან წამყვან თვლებს, საჭიროა ბრუნთა რიცხვი შემცირდეს, რისთვისაც ავტომობილზე დადგმულია „ჰიდრომატიკის“ ტიპის ავტომატური ოთხსაფეხურიანი გადაცემათა კოლოფი, რომელიც შეერთებულია მთავარ გადაცემასთან და ფრქიულულ შემნელებელთან.

გადაცემათა კოლოფის ავტომატური გადართვით განხორციელებულია აირტურბინული ავტომობილის



ნახ. 1



ნახ. 3. 1—გადაცმთა კოლოფის ლიფი, 2—ხასწრაფო დამუხრუპების დგუში, 3—დამართზე დამუხრუპების დგუში, 4—უმრავი დისკოები, 5—მბრუნავი დისკოები, 6—ზეთის გავრღების სისტემის ტუმბო, 7—კონუსური ქურო, 8—წამყვანი რგოლი

მაქსიმალური აჩქარება, რომლის დრო დამოკიდებულია მხოლოდ აირტურბინის აირის გენერაციასზე. ტურბინის უქმი სელის რეჟიმიდან (14000 ბრ/წთ) ნომინალურზე გადასვლისათვის საჭიროა 6 წამი. ტურბინის ბრუნთა რიცხვი დამოკიდებულია მართვის სახელურის მდგომარეობაზე.

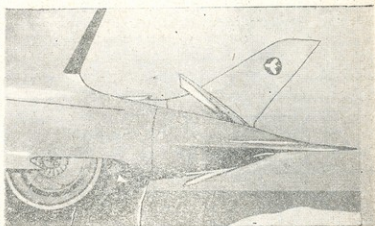
ჩვეულებრივ შიგაწვის დგუშიანი ძრავას გამოყენება შესაძლებელს ხდის ავტომობილის ძრავათა დამუხრუპებას დაღმართზე მისი მოძრაობის დროს. ამ შემთხვევაში ძრავის მუშა ლოლის შემობრუნებისათვის უნდა გადაილახოს ხახუნი მის საკისრებსა და სხვა მოძრავ ნაწილებში, სადაც შთანთქმება მოძრავი ავტომობილის კინეტიკური ენერგია; აირტურბინული ძრავას გამოყენება ავტომობილის დასამუხრუპებლად შეუძლებელია, ამიტომ „ფაირბირდ-III“-ზე დადგმულია ფრიქციული შემნელებელი, რომელიც ასრულებს მუხრუპის როლს როგორც დაღმართზე, ასევე ავტომობილის ავარიული დამუხრუპებისას (ნახ. 3). ფრიქციული შემნელებელი მოთავსებულია მოთავსიდან გადამცემის შემდეგ, როდესაც ავტომობილი მოძრაობს გრძელ დაღმართებზე, ზეთი ტრანსმისიონიდან გადამცემს და წნევას ახდენს დგუშზე, რომელიც გადაიწევა მარცხნივ, ჩართავს კონუსურ ქუროს, ე. ი. გაერთიანებს მბრუნავ და უძრავ დისკოებს; მოხდება ავტომობილის შენელება. იმ შემთხვევაში, თუ „ფრიქციული შემნელებელი“ ჩაერთვება 48 კმ/საათზე მაღალი სიჩქარით, მაშინ ძარას უკანა ნაწილში აიწევა საჭაირი მუხრუპები (ნახ. 4) და დამუხრუპების ძალა მკვეთრად გაიზრდება.

სასწრაფო დამუხრუპებისა და ადგილზე გაჩერებისათვის „ფრიქციული შემნელებლის“ სისტემაში მოქმედებულია მეორე დგუში. იგი მოძრაობაში მართავს მხოლოდ ლიკური ამძრავით, რომელიც შეერთებულია სატერფულთან და იხმარება მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევებში (ე. ი. როდესაც საჭიროა ავტომობილის ადგილზე გაჩერება, ანდა მისი ადგილზე დგომა).

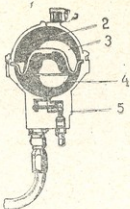
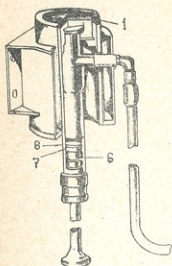
გარდა აირტურბინული ძრავის, „ფაირბირდ-III“-ზე დამხმარე მიწნებისათვის გამოყენებულია შიგაწვის ოთხსტაქიანი, ორილინდრიანი ძრავა წყლის გავრღებით, 3600 ბრ/წთ. 10 ცხ. ძ სიმძლავრით. ძრავა მოთავსებულია ავტომობილის წინა ნაწილში. მას მოძრაობაში მოჰყავს: სერვომექანიზმების აგრეგატები და სამფაზა ცვლადი დენის გენერატორი 115 ვ. ძაბვით. ამ გენერატორით ივსებება ჰაერის კონდიციონერის ვენტილატორები და განათების ფარები. ავტომობილის წინა ნაწილში მოთავსებულ ჰაერის საკონდიციო სისტემის კონდენსატორებს შუა ჩადგმულია შიგაწვის ძრავის გავრღების რადიატორი. დამხმარე ძრავასთან ჩართულია ჰიდრაულური სისტემის ორი ტუმბო და 12 ვ-იანი გენერატორი.

ავტომობილის ოთხივე თვალზე მოწყობილია ჰიდრაულიკური ამძრავიანი მუხრუპები. ამ ავტომობილზე მუხრუპები კონსტრუქციულად ისეა განხორციელებული, რომ თავიდან აცილებულია თანამედროვე საავტომობილო მუხრუპების მუშაობის უარყოფითი თვისებები; მაგალითად, მუხრუპების ზედამირის მაღალი ტემპერატურა, რაც ამცირებს დამუხრუპების ეფექტურობას, დამუხრუპების ძალის სხვადასხვა სიდიდე, რის გამოც ადგილს აქვს მანქანის მოცურებას და სხვ.

მუხრუპების ტემპერატურული რეჟიმის გასაუმჯობესებლად „ფაირბირდ-III“-ის საშუალებით დოლები დამზადებულია ალუმინის შენადნობისაგან, რომლის სპეციალური გამჭოლი არხები დისკოსთან ერთად ქმნის ცენტრალურ ვენტილატორს და აგროლებს ზუნდებსა და დოლებს. ასეთი საშუალებები დოლის კედლის ტემპერატურა ინტენსიური დამუხრუპების დროსაც კი არ აღე-



ნახ. 4



ნახ. 5. 1—ტრენინის მისასაყი, 2—ნეიტრალური აირით შევსებული არე, 3—ტრენინის დიფერენცია, 4—ზეთით შევსებული არე, 5—დუშის ზეითი ხელოს საპირბრუნავი სარქველი, 6—ჰიდრაულიკური ცილინდრი, დამატებით 19 88, 7—დუშის, 8—სარქველი

მატება 149° -ს. სამუხრუვე ზუნდის საფენი მზადდება ლითონკარამიკული მასალისაგან, რომლის ზედაპირი დაფარულია მოლიბდენის შრით. სამუხრუვე ზუნდში განთავსებულია საფენები. ზუნდები მოძრაობაში მოდის ორმაგი ჰიდრაულიკური დღუშით.

საჭის მექანიზმში მოსაბრუნებელი მეშუტებისა და ტრაპეციის წინა თვლების შეყრის სიდიდე, აგრეთვე ტრაპეციის უკანა დახრის სიდიდე წლის ტოლია, ხოლო გვერდზე დახრა — $6^{\circ}38'$, რაც გამოწვეულია იმით, რომ ავტომობილის მართვა ხდება საჭის გარეშე, გზისა და თვლების ურთიერთქმედების ძალები არ გადაეცემა საჭეს. ავტომობილის თვლების მობრუნება განხორციელებულია სერვოცილინდრით, რომელიც წინა ღერძზეა დამაგრებული. იგი ავტომობილის ძარასთან შეერთებულია დრეკადი მილით (შლანგით) და ელექტროგამტარით. ავტომობილის თვლების მობრუნების საკონტროლოდ მართვის მექანიზმში გამოყენებულია წინა ღერძზე დამაგრებული ელექტრული პოტენციომეტრი.

ავტომობილის წინა ღერძი ჩარჩოსთან შეერთებულია ოთხი ბერკეტით, რომელთაგანაც ორი ქვედა — განლაგებულია ჰორიზონტალურად, ხოლო ორი ზედა — ავტომობილის განივ ღერძთან 45° კუთხის დახრით. უკანა თვლების დაკიდება განხორციელებულია წინა თვლების მსგავსად 4 ბერკეტით; უკანა ხიდი მრავალი კვეთისაა, ბოლოებში მას ნახევარღერძებისათვის მოწყობილი აქვს სპეციალური სარქველები.

წინა და უკანა თვლების საკიდარებში გამოყენებულია ჰიდრონემატური დრეკადი ელემენტი. მისი შიგა წნევაა 240 ატმ., რაც გაპირობებულია იმით, რომ მაღალი შიგა წნევის დროს შეიძლება დრეკადი ელემენტი პატარა ზომის ცილინდრების გამოყენება დღუშის დიდი

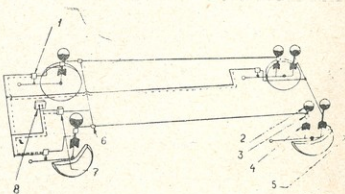
სვლით; ამავ დროს ჰიდრაულიკური სისტემის საკიდაროა მცირე ზომის ჰიდრაულიკური სისტემის საკიდაროა. ჰიდრონემატური საკიდრის ხედი მოცემულია მე-5 ნახ.ზე, ხოლო დაკიდების ჰიდრაულიკური სისტემა მე-6 ნახ.ზე.

დაკიდების ჰიდრაულიკურ სისტემაში გამოთნაბრებელი სარქველით ხორციელდება ავტომობილის მოძრაობის დიდი სიძლიერე. საკიდრის ელექტრომაგნიტური სარქველი ავტომობილის დიდი აჩქარებისა და შენეების დროს ერთმანეთისაგან თიშავს წინა და უკანა საკიდრებს, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ავტომობილის კუთხურ რხევას. ამავ სარქველით ხორციელდება თვლების რხევის მიხედვით საკიდრის სისხტის ავტომატურად შეცვლა: მაგალითად, თუ ერთი თვალი შედგა რაღაც შემალეგებაზე ანდა ჩავარდა ორმოში, საკიდრის დრეკადი ელემენტის სისხტის ავტომატურად შემცირდება, ხოლო თუ რომელიმე ღერძის ორივე თვალი ადგა რაღაც უსწორიობაზე, მაშინ სისხტე ავტომატურად გაიზრდება. საკიდრის მუშაობის ასეთი პირობები ძალზე ზრდის მანქანის მოძრაობის სიძლიერეს.

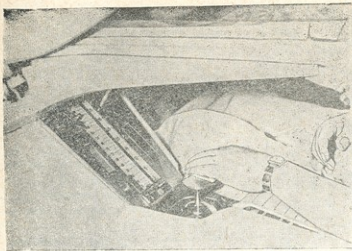
ავტომობილის მართვა — ე. ი. მისი მოძრაობის მიმართულების შეცვლა, სინქარის მომატება, დამუხრუვება, მანქანის უკუვსლა — „ფიზიბრილ-III“-ზე განხორციელებულია პატარა სახელურის (ნახ. 7) სათანადო მდგომარეობაში გადაწვევით. იგი მოთავსებულია მძღოლისა და მგზავის შორის.

ამ სახელურით ჩაირთვება: თვლების მობრუნების, ძრავის დროსელის გაღების და სამუხრუვე სისტემაში წნევის მოსამატებელი სათანადო მექანიზმები და მოწყვანს მათ მოქმედებაში.

სახელურის წინ გადაწვევით იღება დროსელი, უკან გადაწვევით მოქმედებაში მოდის მუხრუვები, ხოლო მისი გადაწვევით სათანადო მხარეზე ავტომობილი უხვევს იმავე მხარეს.



ნახ. 6. 1—გამოთნაბრებელი სარქველი, 2—პერის აკუმულატორი, 3—ჩაღებული ამორტიზატორი, 4—წინა საკიდართან შეერთებული დრეკადი ელემენტი, 5—უკანა საკიდრის დრეკადი ელემენტი, 6—წინა და უკანა სარქველის ურთიერთქმედების სარქველი, 7—წინა და უკანა საკიდრების დრეკადი ელემენტების ურთიერთქმედების განმსაზღვრელი ელექტრომაგნიტური აქსელერატორი, 8—მკვებავი სათანადო ავზი



ნახ. 7

ავტომობილის გადაცემათა კოლოფი მუშაობს სახელურის გადაწევით შევული ღერძის მიმართ რომელიმე მხარეს. თუ სახელურის გადახრის მიმართულება თანხვდა ავტომობილის გრძივ ღერძს, მაშინ გადაცემათა კოლოფი მუშაობს ძირითად რეჟიმზე, ხოლო, თუ სახელური გადაიწევა გვერდზე 20°-ით, ჩაირთვება უკანა სვლა. სახელურის 80°-ზე გადაწევით ავტომობილი ადვილზე გარეგდება.

მძღოლის მერ „საპის შეგარძნებისათვის“ სახელურში ჩადგმულია აქსელერომეტრი (ჩაქარების საზომი), ხოლო მის ქვედა ნაწილში დამაგრებულია ზამბარა; დიდ სიჩქარეებზე „საპის შეგარძნებას“ ქმნის სახელურის ზედა ნაწილში მოთავსებული მასა (ტვირთი), ხოლო მცირე სიჩქარეებზე — სახელურის ქვედა ნაწილში მოთავსებული ზამბარა.

სახელურის დამაგრება ისეა მოწყობილი, რომ შესაძლებელია მისი დაკიდების სიხისტის ცვლა, რათა ავტომობილის მოძრაობის დროს არ მოხდეს სახელურის რომელიმე მდგომარეობაში შემთხვევით გადაწევა.

ავტომობილის მართვის სახელურის სიგრძეა 101,6 მმ, მისი თავის წონა — 670 გ. ავტომობილის მართვის სისტემაში შედის პოტენციომეტრი, რომელიც სახელურის კუთხურ გადაადგილებას გარდაქმნის ელექტროსიგნალად და სათანადოდ იმორეგლებს ავტომობილის თვლების მობრუნებასა და მათ ფიქსაციას.

ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის მიხედვით იცვლება გადაცემის რიცხვი მართვის სახელურსა და თვლებს შორის, ე. ი. მართვის სახელურს; ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის მიუხედავად, მუდმივი გრძნობიერება აქვს. მართვის სისტემაში მოწყობილია სპეციალური ხელსაწყოები, რომლებიც მხედველობაში იღებს საბუ-

რების სიხისტის, წინა დაკიდების, დაწვეწვეწვას, წილების და სხვა ფაქტორებს და სათანადო შესწორებით ერთნაირი სიზუსტით მოჰყავს მოქმედებაში ავტომობილის მართვის მექანიზმი.

ავტომობილის საჩქარო დამუხრუშების დროს მანქანამ რომ არ დაკარგოს მართვადობა, მობრუნების მართვის ხელსაწყოში ჩადგმულია მეორე პოტენციომეტრი, რომელიც მხოლოდ ამ დროს ერთვება.

ავტომობილის მართვის დროს მისი მექანიზმების ყველაზე ხელსაყრელ რეჟიმებზე მუშაობისა და მანქანის უსაფრთხო და მდგრადი მოძრაობისთვის გამოყენებულია სპეციალური სანაგარიშო-გამოსათვლელი ელექტრონული გამაძლიერებლები, რომლებიც აწყობილია ნაბეჭდი სქემებით და მუშაობს ნახევარგამართრილებზე.

მართვის სახელურის სათანადო მდგომარეობას შეეფარდება განსაზღვრული იმპულსები, რომლებიც გადაეცემა გამაძლიერებელს. იგი თავის მხრივ იმპულსებს გარდაქმნის პირდავილიკური ამპრაის სათანადო ძალაში და ამუშავებს ან გამორთავს ამა თუ იმ მექანიზმს ან აგრევატს.

ავტომობილ „ფაირბირდ-III“-ზე გამოყენებული ელექტრონული მართვა საშუალებას იძლევა მთლიანად ავტომატიზებულ იქნეს ავტომობილის მართვა, მხოლოდ ამ შემთხვევაში საჭიროა გზის საფარველ გაყვანილ იქნეს ორი სპეციალური სადენი, რომლებშიც გატარდება მაღალი სიხშირის ელექტროდენი. იგი შექმნის მაგნიტურ ველს და იმორეგლებს ავტომობილზე დამაგრებულ ორ კოჭაზე. მანქანა ზუსტად იჭერს გზის შუა ხაზს, მცირეოდენი გადახვევის დროსაც კი სწრაფად ასწორებს ავტომობილის მიმართვულ თვლებს მართვის მექანიზმზე მოქმედებით. მაგრამ ავტომობილის მოძრაობის მიმართულების ავტომატიზაცია ასეთი საშუალებით მოითხოვს სპეციალური სადენების გზის საფარში ჩაწყობას, რაც დღეისათვის მხოლოდ ექსპერიმენტულ ხასიათს ატარებს.

ავტომობილზე გამოყენებულია აგრეთვე წინასწარ დასასული მუდმივი სიჩქარით მოძრაობის მოწყობილობა, რაც განსაკუთრებულია სპიდომეტრის ისრის სათანადო სიჩქარეზე დაყენებით.

ავტომობილის ელექტრონული მართვის ყველა განხილული მოწყობილობა — მოძრაობის სიჩქარის მობატება ან მოკლება, მუდმივი სიჩქარით მოძრაობა, სასურველ მხარეს მოხვევა — დამოკიდებულია მხოლოდ მართვის სახელურის მდგომარეობაზე, ადვილად განსახორციელებელია თანამედროვე ავტომობილებზე. იგი ბევრად გააუმჯობესებს და გააადვილებს მძღოლის მუშაობის პირობებს.





ჩეხოსლოვაკია

კორტატოული პლემბრონული მიგრაციები

ყველაზე მახვილ თაღის არ ძალუძს გაარჩიოს საგნები, რომელთა შორის მანძილი 0,2 მმ-ზე ნაკლებია. მხედველობის, სისხლის მიმოქცევის პირველი ადგილი ელემენტარულ მიგრაციას ეკუთვნის. მისი მეშვეობით შეიძლება დანახვა უწყრილესი ნაწილაკებისა, რომლებიც განლაგებულია მიწისქვეშა ორმოცდაათმეტოთხედის მანძილზე. ასეთ მიგრაციებს, თუმცა ზელსაქსის უწოდებენ, მაგრამ სინამდვილეში იგი უფრო აგრესიულ წარმოადგენს: მისი სიმაღლე ზოგჯერ 3 მ-ზე მეტია, ხოლო წინა ტერმინზე აღწევს.

ჩეხოსლოვაკიაში კონსტრუქტორებმა შეძლეს ელემენტარული მიგრაციებისათვის მიცემი მაგილის ზელსაქსის სახე. ახალი მიგრაციები იძლევა 150 ათასჯერ მარჯვადობას. თავისი ზომებით იგი არ განსხვავდება ჩვეულებრივი — ობტაური მიგრაციისაგან.

ტელეხეივა გეოლოგიური

ქანების შეივლის მდებარეობის განსაზღვრისათვის გეოლოგები ბურღავენ, როგორც წესი, არა ნაკლებ სამი კაბურღავს. ეს ბურღვრებიცაა, რადგან სიბრტყე ჩვეულებრივად განივდება სამი წერტილის მეშვეობით. ბურღვის საშუალებით ამოაქვთ გერმონომიკული ბიოტი, რომელიც საშუალებას იძლევა განისაზღვროს ქანების შრის აწვევის კუთხე. მაგრამ როგორია ამ ქანების პოლუსური გაგნება, არის თუ არა მათში წერტილი და წარჩევი და ღრუბები? ყოველივე ეს და სხვა ბევრი საკითხი, რომლებიც წარმოიშობა დიდი ნაგებობების საძირკვლის მშენებლობისა და ა. შ. შეიძლება გადაწყვეტილ იქნეს... ტელეხეივრის მეშვეობით. ამას წინადასტოვებენ მონიშვნა ტელეხეივა წარმოადგენს იქნა გამოყენებული კლდედან საფუძველში ბეჭდვის ჩასხვის საბაზისის კონტროლის დროს. სატელეხეივო კამერა აჩვენა საფუძველის 0,2 მმ-ზე მეტი ზომის ყველა ბზარი, მისი მეშვეობით შესაძლებელი იქნა დადგენილი, თუ რომელი მათგანია ამოცხდებული ცემების სხნარები, რომლებიც დარჩა ამოუ-

ცხელი და, ბოლოს, რომელი მათგანია დაფარული თიხით, რის გამოც ცემების სხნარმა ვერ შეადგინა მათში. რადგან სატელეხეივო გეოლოგიური ზონი, მუშაობდა გეოლოგიულ კომპლექსთან შეწყველებით, ძენი არ შეეძლო კაბურღავის კედლის ნებისმიერი წერტილის პოლუსური კორდინატების განსაზღვრაც.

სატელეხეივო გეოლოგიური დანადგარი შედგება ორი ძირითადი ნაწილის — ზონდისა და მანქანისაგან. პირველი მათგანი წარმოადგენს ცილინდრს (დიამეტრი — 115 მმ, სიგრძე — 1400 მმ, წონა — 19 კგ). ობიექტების წინ მათთვისგებულია სარკე, რომელიც ზონდის ღერძის მიმართ დახრილია 45°-ით. მისი ბრუნვა შესაძლებელია კაბურღავის განათვლილია პატარა ნათურებით, რომლებიც საშუალებას იძლევა გადელეხული იქნეს კედლები მთელი გარშემოწერილობით.

სატელეხეივო გეოლოგიური ზონდში დამონტაჟებულია აგრეთვე სპეციალური მოწყობილობა ვერტიკალიდან კაბურღავის ძირითადი გაღების გასაზომად და გეოლოგიური კომპლექსი, რომელიც არტეფაქტების ზონდის ბრუნვის თავისი ღერძის გარშემო. ობტაური გამოსახულება ელემენტარული სენადლების სახით კაბელით ზედება მართვის ზედატანზე, აქ სიგანეები ძლიერდება და ზედება სატელეხეივო გეოლოგიური მანქანაში შემდგომი დამუშავებისათვის.

ამრიგად, ტელეხეივო შეიძლება გამოყენებულ იქნეს არა მარტო საინჟინერო გეოლოგიაში გრუნტის საფუძვლის სიტყვიცის გამოცდის, არამედ ქვეანაშინიდან და ნავთობის დაზვერვის დროს.

ჩეხოსლოვაკია-უნგრეთი

პირველი ღუნაიზა

მდინარე ღუნაის თავისი სილითი მეორე ადგილი უკავია ევროპის ედგის შემდეგ. იგი სათავეს ღუნაისპირა ალბებში და სამი ათასამდე კმ-ის გავლის შემდეგ უბრუნდება შავ ზღვას. ოთხი სახელმწიფოს საზღვარი გადის ღუნაიზე, ხოლო მისი აუზი გაიმართა რვა სახელმწიფოს ტერიტორიაზე. დიდი ამ წყალგამყოფი მდინარის მიდრეკიერება ტყეული რესურსები. მაგრამ ღუნაიზე მასზე არ აგებულია არც ერთი მიდრეკიერება სადგურია. ამის მიზეზები არა ტექნიკური სირთულეებია, არამედ იმაში, რომ ამ დიდ მდინარეს შეუძლია ბევრი უფროსი, რომელსაც არ შეუძლია და არ სურდა შეთანხმება. მთავარი კი ისაა, რომ XVIII საუკუნიდან დაწყებული 1948 წლამდე ღუნაიზე

ბატონობდნენ არა ტყეების შენახვა, არამედ იმპერიალისტური წყაროების გამო, თუმცა ზოგიერთი მათგანი ღუნაისაგან დაშორებული იყო ზღვებითა და ოკეანეებით.

ამჟამად ყველაფერი შეიცვალა და ქალაქებს ნადშაროშა და ვიშნეგრადს შორის აგებული იქნება ღუნაიზე პირველი მიდრეკიერება. მდინარის კალაპოტი შევიწროებულია დასავლეთი კარსტებით და ღუნაის იქითა მთიანეთით. ასე რომ, მისი სიხვედრის ნახევარ კმ-ს არ აღწევს, კალაპოტის სწრაფი მთლიანი ანდეზიტის კლდე, რომელიც კარგი საყრდენია ნებისმიერი მიდრეკიერების ნაგებობისათვის. მიდრეკიერების კონსტრუქცია უნეველად თავისებური, მარტივი და კომპაქტურია. ჰესის შენობა მდინარის შუაზე დგდება და შეესაბამება კაშხლის ცენტრალურ ნაწილს. მასსა და მარჯვენა ნაპირს შორის გაიმდგმა მთელი წყალსაცავი გამზალი, ხოლო მარცხენა ოგი შეუერთდება ორგანო დიდ გვიწვალ რაბს. მთლიან აქ ჩაქვის სიგრძე 500 მ იქნება. ჩეხოსლოვაკია და უნგრეთის შეერთებული ძალებით აგებული მიდრეკიერები შეაერთებს ღუნაიში გაყოფილ მომცემ რესპუბლიკებს.

მიდრეკიერებისადგურის და წყალსაცავი დიდ გავლენას მოახდენს ორივე ქვეყნის სახალხო მეურნეობაზე. სადგურის მიერ მომუშავედელი ელემენტარული ძალების რაოდენობა წელიწადში 44 მლნ კილოვატსაი იქნება. წყლის ნატბორი გააუმჯობესებს ნაოსნობას მდინარის შუა დონეებში. შეტბორვის სიმაღლე უზრუნველყოფს აბსოლუტურად მიწების მორწყვას სატყეო სადგურის გამოყენებლად.

გერმანია

საწერე მანქანა 276 ნიშნით

ამას წინათ ობტების სახალხო საწარმო (გრფურტი) გამოუშვა საწერე მანქანა სპეციალურად მათემატიკური ტექნიკისათვის 276 სხვადასხვა ციფრით, ასოებით და ნიშნებით. იგი შედგება სამი ცალკეული ობტისა-სტანდარტ M-10 მანქანისაგან, რომლებიც დამონტაჟებულია სპეციალურ სადგარზე. თითოეულს აქვს ერთი საერთო კარტი,



რომელიც ცურავს საერთო მიმართულებით, და მექანიზმი კარტის ერთი მანქანად მეორეზე საჭირო ადგილზე გადაცემისათვის. შუა მანქანის კლავიატურა ციფრებს განსვადდება ჩვეულებრივიაგან: დიდიფური ასოები, ციფრები, სხვები ნიშნები. მარც-

ხენა კლავიატურაზე გოთური შრიფტით ავრთვევ ბატარა ასობით და წვრილი ციფრები ხარისხის მაჩვენებლების, ინდექსებისა და მკავები აღნიშვნების გაოსახტავად, რომლებიც სტრიქონს ქვემოთ ან ზემოთ იწერება. მარცხენა მანქანზე ბეჭდავენ მათემატიკაში შპირად გამოყენებულ ბერძნულ ანბანის ასოებს და ყოველგვარ მათემატიკურ ნიშნებს. როგორც ცნობილია, ბევრი მათემატიკური ნიშანი სხვადასხვა შემთხვევაში სხვადასხვა სიდიდისა უნდა იყოს. ამიტომ, გარდა მხოლოდ ნიშნებისა, არსებობს მათი შემადგენელი ნაწილები, რომელთა გამოყენებითაც შეიძლება გამოისახოს ისეთი ნიშნები, როგორიცაა წრიული, სწორი, რკმლებიც შეიძლება დაიბეჭდოს ახალ მანქანაზე, მნიშვნელოვანად აღემატება მთითი თებულ რიცხვს — 276-ს. მანქანის პირველი ეგზემპლარი დაშვადებულია ილმენაუს მათემატიკის ინსტიტუტის უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლისათვის.

მოდერნიზებული

"ტრაბანტი"

მუშაუბმა ავტომობილმა "ტრაბანტი" („ლიმუზინი"), რომელიც უძველეს ციკლუს საავტომობილო ქარხანა, განიცადა



მოდერნიზაცია. იგი გამოწვეულია „ლიმუზინის" ტიპის ძარას შიგნით ავტომობილის გამოშვებასთან დაკავშირებით (აქამდე კეთდებოდა მხოლოდ ლიმუზინი სტანდარტული და სპეციალური შესრულებით).

"ტრაბანტი" კომბინირებული ძარათი დემონსტრირებული იყო 1960 წელს ლაიპციგის საგანგებოლუ ბაზრობაზე და საერთო ყურადღება მიიქცია. მისი წინა ნაწილი იხეივად, როგორც ლიმუზინისა. უკანა ნაწილში მნიშვნელოვნადია წარტელებული გვერდითი მინები და საბურავი, აგრეთვე ჩაღმებული კარები დიდი პანორამული მინით. სათადარიგო თვალი და ინსტრუმენტი თავსდება მათთვის სპეციალურად განკუთვნილ ძარას ნაკვეთურში, რომელიც იატაკის ქვეშაა მოთავსებული. უკანა ხაჯლობის წინ გა-

დახსნის შემთხვევაში ძარაში შეიძლება მოთავსდეს 210 კგ-მდე ტვირთი.

ავტომობილზე დაყენდება მოდერნიზებული ორიცილინდრის, ორტაქტანი ძრავა 500 კუბურში სმ მუშა მოცულობით. გაჯირღება პარისაა. ცილინდრები შვადდება სპეციალური შენადნობისაგან, რომელიც უძლებს დიდ თერმულ დატვირთვას.

ცილინდრების თავი დაშვადებულია აღუმინის შენადნობისაგან, ხოლო წვის კამერებშია უფრო გაუმჯობესებული ფორმა მიღობის, რის გამოც კუმშვის ხარისხი გადიდდა 7:1-მდე.

ძრავას კონსტრუქციით შეტანილია სხვა ცვლილებებიც. კერძოდ, შემოღებულია წიბოები, რის გამოც გაზრდილია მრუდმდგარა მექანიზმის კარტერის სიხისტი; დაუენებულია პორიზონტალური კარბურატორი, რაც აუმჯობესებს სავალი ნარევის მიწოდებას ცილინდრთან; მნიშვნელოვანად შეცვრიებულია ნაშუშვარი აირების შემუშებისა და გამომშვების მძარა.

მოდერნიზაციის შედეგად ძრავას სიმძლავრე გაიზარდა დაახლოებით 2 ცხ. ძალით და აქვამად იგი აღემატება 20 ცხ. ძალას.

ავტომობილისათვის დაპროექტებულია ახალი საბოობი დანადგარი. მანქანა საათში ავითარებს 90 კმ სიჩქარეს.

ჩინეთი

გამომშვდის პირსადენი

ძველი ჩინეთი ბევრი დიდი აღმოჩენისა და გამოგონების ცომასი, სიესმოგრაფი, ქალაქი, დენთი, წიგნის ბეჭდვა და სხვ.) საშობლო იყო. მაგრამ ბევრისათვის რომელიც ცნობილი, რომ ჩინელები ჭკრი კიდევ ათას წელზე მეტი ხნის წინათ არა მარტო იყენებდნენ ბუნებრივ სავალი აირებს, რომლებიც დედაშიწის წიაღიდან ზედაპირზე ამოდის, არამედ მათ მოპოვებასაც აწარმოებდნენ ბურღვის მეშვეობით. 250-300 წწ. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე ჩინეთში უკვე ცნობილი იყო ბურღვის დარტყმით-ბავირული ბურბი, რომელშიც ვაგრტელები ევროპასა და აფრიკაში მომოდლე XIX საუკუნეში პოვა.

ბურღვა ხორციელდებოდა ბალანსირის (მტრეილის) მეშვეობით. მის ერთ-ერთ ბოლოზე მაგრიდებოდა ბაქანი, რომელზეც თავსდებოდნენ მუშები, ხოლო მეორეზე — სახტი. მუშები ბტებოდნენ ბაქანზე და აბით აწარმოებდნენ დარტყმებს. ქაბურღლის ჩაღრმავების მიხედვით ბაქანზე მუშების რაოდენობა იზრდებოდა.

ცხელი ბუნებრივი აირების გამოყენება ჩინეთში მეტად ადრე დაიწვს. ათას წელზე მეტია, რაც აქ ექსპლოატაციითა მარბილის მაღარო, სადაც მარბლი შრება ხსნარადან, რომელიც ბურღება ბუნებრივი აირით. XII საუკუნის ცნობილი იტალიელი მოგვა-

ური მარკო პოლო, ერთ-ერთი ბარველი ევროპელი, რომელიც იყო აზიასი, თავის ჩანაწერებში იუწვება ვიშე მთაჰის — შუასტებ, რომლის სახალეს ჰობრინდრუ და ანაობდნენ აირით. იგი სახალეს მიეროდებოდა მილებით, რომლებიც გაყვებული იყო ბამბუკის ღრუ ღერობისაგან.

ბოლომეტი

კლიტეს აღმას მაგნიტი

კლიტეს, რომელიც იღება და იკეტება მაგნიტის მეშვეობით, არა აქვს გასაღების ღრუ:



მას აქვს ფოლადის ცილინდრული საჯალბით, რომელიც მარტვნივ ან მარტვნივ გაღადადებულია ვარდნ მანტინის მიტანით. ასეთი კლიტე შეიძლება გაკეთდეს ჩვეულებრივ, ცალსადალიან და მოსრიად კარბზე; მისი გამოყენება შეიძლება აგრეთვე კარბებისა და ყუთებისათვის.

ჩრდილის საუზმი

ჭკრი კიდევ შენობის აგებამდე შეიძლება გავიგოთ, თუ შვის რამდენი სხივი და ჩრდილი მოვა საპროექტებელ სახელე წელიწადის სხვადასხვა ღრბს. ხელსაწყოში ჩარკობილი ქინძისთავის ყუწრე, რომელიც დაყენებულია მომავალი სახლის შესაბამის მდგომარეობაში, მიაკენებს ჩრდილს თვისა და საათის გრაფიკზე, როცა ასეთივე ჩრდილი ექნება სახლსაც. გრაფიკიანი ქალაქლის დახრის შეცვლით იგი შეიძლება შევუგოთ შვის მდგომარეობას დედამიწის ჩრდილოდა და სამხრეთ ნახევარსფეროებში.



თბილისის მარკის ხელსაწყოებით გეოგრაფიულ რკინიგზას

ინჟინერი შ. შუაბანიძე

თბილისის ჰიდრომეტეოროლოგიური ხელსაწყოების ქარხნის პროდუქცია კარგადაა ცნობილი როგორც ჩვენს სამშობლოში, ისე მის საზღვრებს გარეთაც. იგი ხელსაწყოთა მშენებლობის პიონერია საქართველოში. ამ თორმეტი წლის წინათ პირველად მიიღო საზღვრი ქარხნის მიერ გამოშვებულმა ხელსაწყოებმა საზღვარგარეთ და ამჟამად ქარხანა პროდუქციას ორმოცზე მეტ ქვეყანაში აგზავნის. საქართველოს ქარხნებიდან მან პირველმა შეიღო მსოფლიოს ბაზრის კარები.

ჩინეთი, მონგოლეთი, ბერძნული, ინდოეთი, ინდონეზია, ცეილონი, კორეა, იაპონია, სირია, ლივანი, პაკისტანი და ერაყი—აზიაში; არგენტინა, ბრაზილია, კუბა და მექსიკა — ამერიკის კონტინენტზე; ბევრი ქვეყანა აფრიკასა და ევროპაში—ასეთია არასრული სია იმ ქვეყნებისა, სადაც კარგადაა ცნობილი ქარხნის პროდუქცია. იემენი იყო რიცხვით ორმოცდამეერთე სახელმწიფო, სადაც გასული წლის მეორე ნახევარში პირველად გაიგზავნა თბილისის მარკის ხელსაწყოები.

ამ პატარა, მაგრამ დიდი მნიშვნელობის ქარხნის ისტორია სხვა ქარხნების ისტორიას არ ჰგავს. მან მუშაობა ერთი ჩაჩხით და 2-3 მუშით დაიწყო.

ცნობილია, რომ კლიმატისა და ნიადაგის თავისებური პირობებისა და თავისი დროისათვის მალაი კულტურის გამო ჩვენი წინაპრები ასეული და ათასეული წლების წინათ იყენებდნენ ხელოვნურ მორწყვას — ირიგაციას, წყალსაცავებს, წყალსადენების მშენებლობას და ა. შ. მაგრამ არავითარი ჰიდრომეტრიული ხელსაწყოების წარმოება საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებამდე არ არსებობდა.

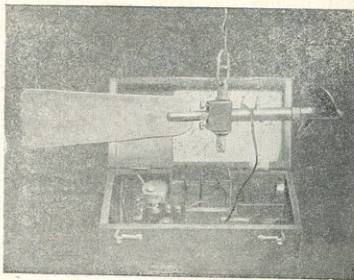
XX საუკუნის პირველ მეოთხედში საზღვარგარეთიდან, უმეტესად გერმანიიდან, საქართველოში შემოტანილ იქნა გარკვეული რაოდენობის ჰიდრომეტრიული ხელსაწყოები, რომლებიც, როგორც წესი, გარკვეულ დროში საჭიროებდა შეკეთებას. ამ მიზნით ჯერ კიდევ 1916-1917 წლებში ლისის ტბაზე, წყალში დასობილ ხიმინჯებზე, მოწყობილ იქნა ფიცრის ესტაკადა და პრიმიტიული ზომავსების სადგური. მენშევიკების ბატონობის პერიოდში სადგური გაძარცულ და შედევრად აღადგინებულ იქნა.

1924-1926 წლებში საქართველოში და საერთოდ ამიერკავკასიაში ჰიდრომეტრიული და საირიგაციო სამუშაოების გაშლასთან დაკავშირებით მწვავედ დაისვა საკითხი ისეთი სახელისნოს შექმნისა, რომელიც საზღვარგარეთიდან შემოტანილ ხელსაწყოებს პერიოდულად შეაკეთებდა და შემოწმებდა.

ძირითადი ობიექტი იყო ზომავსების აუზი სიგრძით 80, სიღრმით 2,2 და სიგანით 2,4 მ. ეს აუზი, რომელიც ცოტა უფრო მოგვიანებით აღჭურვილ იქნა საჭირო მოწყობილობით, დღესაც საუკეთესოა საბჭოთა კავშირში. აქ შეიქმნა ბაზა, რომელზედაც აღმოცენდა თანამედროვე თბილისის ჰიდრომეტეოროლოგიური ხელსაწყოების ქარხანა.

აღსანიშნავია, რომ ჰიდრომეტრიული ტრიალას პირველი ზომავსება აუზში განხორციელდა 1928 წლის 20 აპრილს, რაც, ალბათ, უნდა ჩათვალოს ქარხნის დაბადების დღედ. 1928 წლის განმავლობაში აუზში განხორციელდა 32 ტრიალას და 27 ბატომეტრ-ტაქომეტრის ზომავსება, ამავე წელს დაშალდა 171 ცალი ჩიპოლუტის წყალსაში ფარი თავისივე ლარტყებით და ორი ცალი გადასატანი ლომიგრაფი — წყლის დონის საზომი ხელსაწყო.

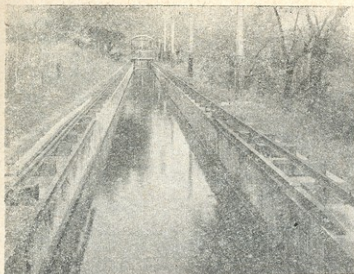
1929 წლიდან პირველ ხუთწლედთან დაკავშირებით ჰიდრომეტრიული მშენებლობათა ტემპებმა იმატა.



ნახ. 1

1933 წლის ბოლოსათვის საგრძნობლად გაიზარდა სახელისნო და ათვისებული ხელსაწყოების რიცხვიც. 1933 წელს სახელისნო ქარხანად გადაკეთდა.

დღემდე ქარხანას ათვისებული აქვს 250-მდე რთული ჰიდრომეტრიული, აეროლოგიური, მეტეოროლოგიური, აქტინომეტრიული, გეოდეზიური და აგრომეტეოროლოგიური ხელსაწყო. ამჟამად ქარხანა ამზადებს 43 სახელწოდების ხელსაწყოს, ამთგან 22 საექსპორტო.



ნახ. 2

ქარხანა სისტემატურად მონაწილეობს ბევრ საერთაშორისო ბაზრობასა და გამოფენაში. 1961 წელს იგი მონაწილეობას მიიღებს: ნიუ-დელის (ინდოეთი), გეტებორგის (შვეიცია), ჩიკაგოს (აშშ), უტრეხტის (ჰოლანდია), იზმირის (თურქეთი), სალონიკის (საბერძნეთი) და ტოკიოს (იაპონია) გამოფენებსა და ბაზრობებში, სადაც ექსპონირებული იქნება ავტინომეტრები, პირანომეტრები, გალვანომეტრები, ალბედომეტრები და ორი ტიპის ჰიდრომეტრიული ტრიალები.

საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე აღრიცხულია 780 ათასი დიდი და მცირე მდინარე. მათი საერთო სიგრძე 5,1 მლნ კმ-ს უდრის. მსოფლიოს 16 უდიდესი მდინარიდან 5 საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე მიედინება. ესენია: ენისეი, ლენა, ობი, ამური და ვოლგა. ჩვენში 25 ათასზე მეტი ტბაა, რომელთაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ სახალხო მეურნეობისათვის.

წყალი უდიდესი ბუნებრივი სიმდიდრეა, რომელიც საჭიროებს აღრიცხვას, შესწავლას და რაციონალურ გამოყენებას. თუ წინათ მეფის რუსეთში წყლის რესურსების გამოყენება მხოლოდ ნაოსნობისათვის და ისიც მცირე მასშტაბით ხდებოდა, ამჟამად ჩვენში მისი გამოყენება ხდება კომპლექსურად.

ავაგათ მდინარეზე მძლავრი ჰიდროტექნიკური ნაგებობა, ე. ი. დაუმორჩილოთ მდინარე ადამიანის ნებას, ანუ სახალხო მეურნეობის მოთხოვნილებებს, დიდი და რთული საქმეა. იგი მოითხოვს ხანგრძლივ და რთულ გამოკვლევებს. ასეთი ნაგებობის აგება და მათი შემდგომი ექსპლოატაცია მოითხოვს, რომ პროექტები ითვალისწინებდეს ყველა ფაქტორს, რომლებიც შემდეგში გავლენას იქონიებს ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მუშაობაზე.



საბჭოთა ჰიდროლოგია მოწოდებულია უზრუნველყოს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგის სრულყოფილი ცნობებით წყლის შესახებ.

ჰიდროლოგიის ნაწილია ჰიდრომეტრია, რომელიც წყლის აღრიცხვა-გაზომვას აწარმოებს. სანამ ადამიანები ვოლგაზე, ანგარაზე, ენისეიზე, დუნაზე, მტეჯარზე, რიონსა და სხვა მდინარეებზე გიგანტური ჰიდროელექტროსადგურების ან წყალსაცავების მშენებლობას შეუდგებოდნენ, საბჭოთა ჰიდროლოგები, ძირითადად თბილისში და მზადდებული ხელსაწყოებით შეიარაღებულნი, დიდი ხნით აღრე აწარმოებდნენ გამოსაყენებელი წყლის ობიექტების ჰიდროლოგიურ შესწავლას.

ასეთი გამოკვლევები, როგორც წესი, წინ უსწრებს მშენებლობის დაწყებას, მაგრამ ეს შესწავლა აუცილებელია მშენებლობის პროცესში და მშენებლობის დამთავრების შემდეგაც, ექსპლოატაციის დროს.

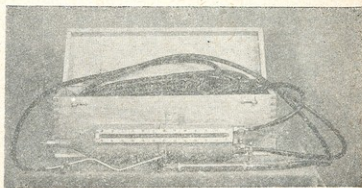
ცნობები წყლის რესურსების შესახებ მით უფრო სრული და საიმედო იქნება, რაც უფრო კონსტრუქციულად სრულყოფილი და დამზადების თვალსაზრისით მაღალხარისხოვანია ის ხელსაწყოები, რომლებითაც ამ ცნობებს ადგენენ.

ამ მოთხოვნილებებს კარგად ამაყოფილებს თბილისის ჰიდრომეტეოროლოგიური ხელსაწყოების ქარხნის მიერ დამზადებული ხელსაწყოები.

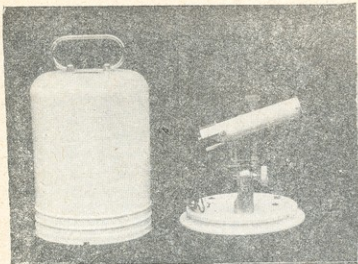
ჰიდრომეტრიული ტრიალები, ღია წყალსადენებში დინების სიჩქარისა და წყლის ხარჯის განსაზღვრა ჰიდრომეტრიულ გამოკვლევათა ძირითად ამოცანას შეადგენს, ხოლო ხელსაწყო, რომლითაც ხდება ამ ელემენტების განსაზღვრა, ჰიდრომეტრიული ტრიალაა. ამჟამად ხმარებაშია ბევრი სხვადასხვა კონსტრუქციის ტრიალა, მათ შორის ექვსი ტიპისა თბილისის ჰიდრომეტეოროლოგიური ხელსაწყოების ქარხანა წინა წლებში ამზადებდა.

დღეისათვის ქარხანა ამზადებს 3 ტიპის ტრიალას, ესენია: Ж-3, МЖ-3 და უკანასკნელ პერიოდში ათეულებული მცირეგაბარიტაანი ББ-52 ტრიალა.

Ж-3 ტრიალა (ნახ. 1) ძირითადად შედგება კორპუსისა და მბრუნავი სპირალური ფრთისაგან, რომელიც ბრუნავს კორპუსში დამაგრებული უძრავი ღერძის ირ-



ნახ. 3



ნახ. 4

გვლივ. თუ ტრიალს გამძინარე წყალში ჩავეშვებთ, სპირალური ფრთა წყლის მოქმედების შედეგად ბრუნვას დაიწყებს. ბრუნვის რაოდენობა მით უფრო მეტი იქნება, რაც მეტია დინების სიჩქარე. ამ დამოკიდებულების განსაზღვრა ხდება ქარხანაში ზომავსების გზით სპეციალურ აუზში, რომლის სიგრძე 80 მ-ია. იგი აღჭურვილია ელექტროძრავითა და ქრონოგრაფით.

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია ზომავსების სადგურის საერთო ხედი.

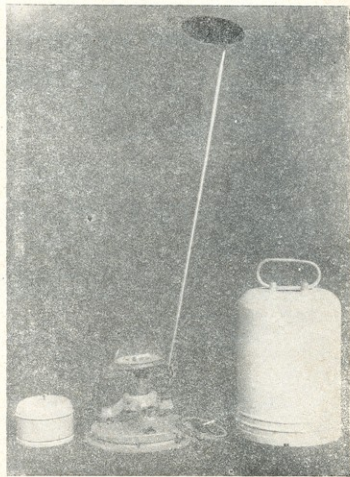
ტრიალს ფრთის სიღრმეში არის სპეციალური საკონტაქტო მიწყობილობა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს აღვრიცხოთ წყალში ჩაშვებული ტრიალს ბრუნთა რიცხვი. 20 ბრუნვას შეესაბამება ერთი კონტაქტი. თუ დავთვლით კონტაქტების რიცხვს, აგრეთვე დადგენილი გვექნება ტრიალს გრაფიკი, შედგენილი ზომავსების გზით, ადვილად გავიგებთ მდინარის დინების სიჩქარეს. თუ ვიცით დინების საშუალო სიჩქარე, გავზომავთ მდინარის ცოცხალ კევის და გავიგებთ წყლის ხარჯს დროის ერთეულში (კუბურ მ-ებში).

ЖК-3 ტრიალს ბევრი უპირატესობა აქვს გერმანულ და ამერიკულ ტრიალებთან შედარებით. უკანასკნელ პერიოდში ЖК-3 ტრიალს მოდერნიზაციის შედეგად მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა მისი საექსპლუატაციო თვისებები. 1960 წელს ქარხანაში ЖК-3-ის პარალელურად მზადდებოდა მოდერნიზებული МЖК-3 ტრიალი. 1961 წლიდან ამ ორი ტიპის ნაცვლად ქარხანა გამოუშვებს მხოლოდ МЖК-3-ს.

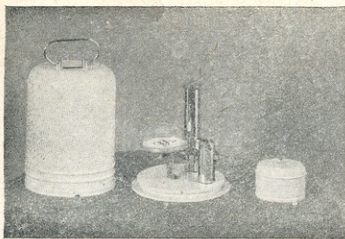
1959 წელს ქარხნის მიერ ათვისებულ იქნა და 1960 წლიდან სერაულად გამოდის ახალი ტიპის მცირე გაბარიტიანი უნივერსალური ББ-52 ტრიალი. იგი შექმნილია ლენინგრადის სახელმწიფო ჰიდროლოგიურ ინსტიტუტში. ბურცევის მიერ და აქვს ბევრი განმასხვავებელი უპირატესობანი: მცირე გაბარიტის გამო იგი საშუალებას იძლევა გავზომოთ დინებები, დაწყებული 7 სმ სიღრმიდან.

თუ ЖК-3 და МЖК-3 ტიპის ტრიალებში ბრუნვითა და დინების ათეულ ხდება წამმზომით სწრაფად, მაშასადამისა საფუძველზე, ББ-52 ტრიალი უმჯობესია მთელსაქართველოში მექანიზმით, რომელიც შედგება წამმზომისა და ელექტროსაიმპულსე მრიცხველისაგან. წამმზომის დანიშნულებაა წინასწარ მოცემული დროის, მაგალითად 100 წამის, შემდეგ ავტომატურად გამოართოს მრიცხველი, ელექტროსაიმპულსე მრიცხველის დანიშნულებას კი შეადგენს შეაჯამის სიგანეები, რომლებსაც გადასცემს ტრიალს საკონტაქტო მექანიზმი. აღნიშნული სიახლე, გამოირიცხავს სუბიექტურ შეცდომებს, რომლებსაც ხშირად ადგილი აქვს დავირეგების დროს პირველი ორი ტიპის ტრიალით.

უკანასკნელ პერიოდში ქარხნის ნოვატორი მუშების შ. ხუციშვილისა და ნ. არინინის მიერ ინჟინერ-ტექნიკური მუშაკების დახმარებით დამუშავებულ იქნა ახალი კონსტრუქციის ტრიალი. სამე ისაა, რომ ზემოთ აღნიშნულ სერიულ ტრიალებს აქვს ერთი მეტად მნიშვნელოვანი კონსტრუქციული ნაკლი — ტრიალს დაშლისა და ახლად აწყობის შემდეგ ირღვევა ტრიალს ბალანსირება, რაც გავლენას ახდენს ზომავსების მონაცემებზე. ეს იგრძნობა განსაკუთრებით დინების მცირე სიჩქარეების



ნახ. 5



ნახ. 6

დროს. ხანგრძლივი ექსპერიმენტის შედეგად აღმოჩენილ იქნა ამ მოვლენის მიზეზი. კონსტრუქციაში სამი მბრუნავი დეტალი, რომლებიც იწვევდა დისბალანსს, შეცვლილ იქნა ერთი სპეციალური დეტალით. ამ სიახლემ სხვა ცვლილებებთან ერთად პრინციპულად ახლებურად გააღწევინა მეტად რთული პრობლემა. ამჟამად ხეცივილისა და არინინის კონსტრუქციის ტრიალები ლენინგრადში ლაბორატორიული შემოწმებისა და მოწონების შემდეგ საველ-საექსპლუატაციო გამოცდას გადის კიევში, ტაშენტში, როსტოვსა და კიშინევიში. იმედია, რომ იგი მალე დაინერგება წარმოებაში.

ბატომეტრები. ბატომეტრების საშუალებით ხდება წყლის სიწვის ალბა მდინარეებისა და წყალსაცავების სხვადასხვა სიღრმეიდან შეიტვიტებული და მდინარის ფსკერზე მცოცავ-მგორავი ნატანის რაოდენობის, აგრეთვე წყლის ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრისათვის.

სახალხო მეურნეობის ბევრი დარგი — ჰიდროენერგეტიკა, ირიგაცია, წყლის ტრანსპორტი და სხვ. საჭიროებს ცნობებს ნატანის შესახებ, რადგან მხოლოდ მისი რაოდენობის ცოდნის საფუძველზე შეიძლება თავიდან ავიცილოთ, მავალითად, წყალსაცავების ნატანით ამოვსება, როგორც ამას ზოგჯერ ადგილი აქვს პრაქტიკაში. მაგალითად, ზაპეის წყალსაცავი, რომლის საპროექტო მოცულობა 12.10⁶ მ³-ს უდრიდა, არსებობის 6 წლის შემდეგ დასილის შედეგად 60%-ით შემცირდა. აღსანიშნავია, რომ მტკვარს ყოველწლიურად კასპიის ზღვაში ჩაჟვს 18 მლნ ტ ნატანი.

არანაკლები მნიშვნელობა აქვს ნაგებობის ექსპლოატაციისათვის წყლის ქიმიური შედგენილობის ცოდნას. ამ ფაქტორის უგულებელყოფამ შეიძლება გამოიწვიოს დიდი მატერიალური ზარალი, ზოგჯერ ძვირფასი ჰიდრო-

ტურბინების მწყობრიდან ვადაზე ადრე გამოსვლა. კი. ამჟამად ქარხანა ამზადებს ოთხი ტიპის ბატომეტრს: მე-3 ნახ.ზე ნაჩვენებია სამდინარო ბატომეტრი, რომელიც ვაკუუმის პრინციპზე მოქმედებს.

მეისი მოქმედების სერიული საზღვაო ბატომეტრი საშუალებას იძლევა სიღრმეზე (პრაქტიკულად ყველა შესაძლო სიღრმეზე) ზღვებიდან და ოკეანეებიდან ამოვიღოთ წყლის სიწვი მისი მექანიკური და ქიმიური შედგენილობის შესასწავლად, აგრეთვე ბატომეტრზე მოწყობილი წყვილი ყრავიშვები თერმომეტრების საშუალებით გავზომოთ წყლის ტემპერატურა ყველა საჭირო წერტილში.

აქტიომეტრიული ხელსაწყოები. ცნობილია, რომ ტემპერატურა მზის ზედაპირზე უდრის დაახლოებით 6000°-ს, ხოლო მის შუაგულში 20 მლნ გრადუსს აღემატება. სითბოს ნაკადი, რომელიც მიიღება უშუალოდ მზის სხივებიდან, იწოდება მზის პირდაპირ რადიაციად. მისი ინტენსივობა ზაფხულის შუაღდას საქართველოში უდრის საათში 1 კვ მე-ზე 800 კკალ-ს.

მზის ეს უდიდესი ენერგია აღამიანის მიერ სრულიად გამოუყენებელია. ამ ენერგიის შესწავლა და გამოყენება ახლო მომავლის საქმეა. აქტიომეტრიული ხელსაწყოები, რომლებსაც ქარხანა ამზადებს, მზის რადიაციის ინტენსივობის საზომი ხელსაწყოებია. აქტიომეტრი (ნახ. 4) იხმარება მზის პირდაპირი რადიაციის ინტენსივობის საზომად.

მზის პირდაპირი რადიაციის გარდა, დედამიწა დეზულობს სხივად სითბოს, ე. წ. გაბნეულ რადიაციას. გაბნეული რადიაციის ინტენსივობის გასაზომად, რაც დაახლოებით 10-ჯერ სუსტია, ვიდრე მზის პირდაპირი რადიაცია. იხმარება პირაქტიომეტრი (ნახ. 5), რომელიც აგრეთვე ქარხანაში მზადდება.

რადიაციის ნაწილი, რომელიც დედამიწაზე მოდის, ჩაინთქება საგნების მიერ, ხოლო ნაწილი აირეკლება. არეკლილი რადიაციის შეფარდებას მიეღ რადიაციასთან ეწოდება ალბედო. ალბედოს სიდიდის გასაზომად ქარხანა ამზადებს ორი ტიპის ალბედომეტრს. ერთმა ჩამოთვლილ —სალაშქრო ალბედომეტრმა (ნახ. 6) ლიბიკის გამოფენაზე მიიღ გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის აკადემიის დიპლომი. ჩამოთვლილი აქტიომეტრიული ხელსაწყოების მოქმედება დამყარებულია მზის თბური ენერგიის თერმოელექტრულ დენად გარდაქმნაზე. ამ დენის რეგისტრაციისათვის საჭიროა გალვანომეტრი, რომელსაც ქარხანა ამზადებს.

უახლოეს წლებში ქარხანამ უნდა აითვისოს ბევრი რთული დისტანციური და თვითამწერი ხელსაწყო, მთელსავე რეგულაციისა და ელექტრონიკის უიანსკენი მიღწევების გამოყენებით.



დროის პარადოქსები



პარადოქსი 2. შირაკი

ასპირატი 3. ბრძოლაში

ჩვენი საუკუნის დასაწყისში აღმოჩენილი იყო დროის ახალი თვისებები, რომლებიც თავისი პარადოქსულობით გვაკვირებს.

პარადოქსს უწოდებენ იმას, რაც უცნაურად და მოულოდნელად გვეჩვენება, მაგრამ იგი შეიძლება იყოს როგორც ქეშმარიტი, ისევე ყალბი. დროის თვისებების მხრივ ეს სიტყვა მისი პირველი მნიშვნელობით უნდა გავიგოთ.

დროის ახალი თვისებები ძირითადად შემდეგში მდგომარეობს. მატერიალურ სხეულში ამ სხეულთა სისტემაში დროის მსვლელობის სიჩქარე ამ სხეულთა მოძრაობის სიჩქარეზე დამოკიდებული. მოძრავ სხეულებში უძრავ სხეულებთან შედარებით მატერიალური პროცესები უფრო ნელა მიმდინარეობს.

დიდი მიზიდულობის ველის მქონე მასიურ სხეულების მახლობლად (მაგალითად, მზე) მატერიალური პროცესები უფრო ნელა მიმდინარეობს, ვიდრე იგივე პროცესები მცირე მასის სხეულებთან (მაგალითად, დედამიწა).

ორი მცირე ხანგრძლიობის პროცესი, მაგალითად, სინათლის ანთება, რომელიც სხვადასხვა ადგილას წარმოებს და სხეულთა მოძრავ სისტემაში ერთდროულია, უძრავ სისტემაში დროის სხვადასხვა მომენტში მოხდება.

პირველი დებულების მაგალითად შეიძლება განვიხილოთ დროის მსვლელობა მომავლის კოსმოსურ ხომალდში, რომელიც თავისი გზის უმთავრეს ნაწილს სინათლის სიხის სიჩქარის მახლობელი სიჩქარით გაივლის. აღვნიშნოთ, რომ მოძრავ სხეულებში დრო შენე-

დება იმდენჯერ, რამდენჯერაც $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ ნაკლებია ერთზე (აქ v მოძრავი სხეულის სიჩქარეა, ხოლო c — სინათლის გავრცელების სიჩქარე სივრცეებში. $c = 300000$ კმ/წმ).

აქედან ჩანს, იმისათვის, რომ მოძრავ სხეულებში შესაძინებელი იყოს დროის შენელება, აუცილებელია v სიჩქარის მნიშვნელობა სინათლის სიჩქარის მახლობლობაში იყოს. ასე, მაგალითად, თუ კოსმოსური ხომალდის სიჩქარე არის 0,99995 c , მაშინ მარტივი გაანგარიშება გვიჩვენებს, რომ კოსმოსურ ხომალდში დრო 100-ჯერ უფრო ნელა გაივლის. ასეთი კოსმოსური ხომალდი ჩვენგან ერთ-ერთ უახლოეს ვევა ვარსკვლავამდე მოგზაურობას და უკან დაბრუნებას დაახლოებით 54 წელს მოაწოდებებს დედამიწის დროით. მაგრამ, რადგან თვით კოსმოსურ ხომალდში დრო 100-ჯერ ნელა მიმდინარეობს, ამიტომ ასეთი მოგზაურობის ხანგრძლიობა თვით

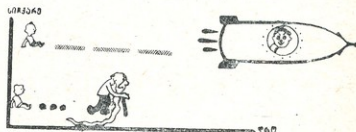
ხომალდში მოთავსებული საათის მიხედვით 100-ჯერ მოკლე იქნება და ნახევარ წელზე ცოტა მეტს გასტანს.

როგორ გავიგოთ დროის უფრო ნელი მსვლელობა დედამიწაზე დროის მსვლელობასთან შედარებით?

ყველასათვის ცნობილია, რომ დრო სათვით იზომება. მაგრამ რა არის საათი. პრინციპში იგი შეიძლება იყოს ნებისმიერი სხეული, რომელშიც რაიმე პერიოდული პროცესი მიმდინარეობს. მაგალითად, პირველყოფილი ადამიანისათვის საათს წარმოადგენდა მთვარე და მზე, რომელთა ცის თაღზე პერიოდული მოძრაობა საშუალებას აძლევდა ადამიანს გაეზომა დრო. სწორედ აქედან წარმოიშვა დროის ერთეულები: დღე-ღამე, თვე, წელიწადი. ქანქარიან საათში პერიოდულ პროცესს ქანქარის რხევა წარმოადგენს, ხოლო ზამბარიან საათში — ბალანსირის (ზამბარიანი თვალაკის) რხევა.

ზემოთქმული საშუალებას იძლევა კოსმოსური ხომალდის მაგალითზე ავსნით მოძრავ სხეულებში დროის შენელება. ეს შენელება იმ აზრით უნდა გავიგოთ, რომ სრულიად ერთნაირი კონსტრუქციის საათები დედამიწაზე და კოსმოსურ ხომალდში სხვადასხვანაირად მუშაობს. ხომალდის საათი სტარტის მომენტრიდან დედამიწაზე დაბრუნებამდე მოგზაურობის დროს 100-ჯერ ნაკლებს აჩვენებს, ვიდრე დედამიწაზე მყოფი საათი.

მაგრამ, საზოგადოდ, საათი შეიძლება ცოცხალი ორგანიზმი იყოს. ადამიანის გული შეიძლება მივამსგავსოთ ქანქარის ან საათის ბალანსირს. კოსმოსური ხომალდის საათის მიერ ნაჩვენები დროის შენელებას ადგილი აქვს ყველა სხვა სხეულში, რომლებიც ხომალდზე იმყოფებიან, მათ შორის თვით მოგზაურთა ორგანიზმშიც. ამიტომ კოსმოსური ხომალდის მგზავრის გული ძვერათა ნაკლებ რიტმს განიცდის, ვიდრე დედამიწაზე მცხოვრებლის, ორივე ორგანიზმის ერთნაირი ბიოლოგიური მონაცემების დროს.



ნახ. 1. დროის ხანგრძლიობა დამოკიდებულია სხეულის სიჩქარეზე. რაც უფრო სწრაფად მოძრაობს უზმარა, მით უფრო გრძელა მასში წამი. აღვნიშნოთ, რომელიც რაკეტით კოსმოსში გაემგზავრება სინათლის მახლობელი სიჩქარით, გაცილებით ახალგაზრდად დარჩება თავის ტოლებზე, რომლებიც მან დედამიწაზე დატოვა



ზემოთქმულის თანახმად ადგილი აქვს შემდეგ მოვლენას, რომელიც სრულიად წარმოუდგენლად გვეჩვენება. დავუშვათ კოსმოსური ხომალდის ერთ-ერთი მგზავრი სტარტის მომენტში 30 წლისაა. ჩვენს მაგალითში ხომალდის მოგზაურობა ვეგა ვარსკვლავამდე და უკან დედამიწის საათის მიხედვით დაახლოებით 54 წელს გრძელდება, ხომალდის საათით კი — მხოლოდ ნახევარი წელი. თუ მეზარეულს დედამიწიდან გაფრენისას ახალ დაბადებული ვაჟიშვილი დატოვა, მაშინ მისი დაბრუნებისას ვაჟს 54 წელი შეუტრუფლებდა, ხოლო თვით ოცდაათნახევარი წლის იქნება.

რატომ ვერ ვამჩნევ ჩვეულებრივ ცხოვრებაში დროის პარადოქსებს? იმიტომ, რომ დროის შენელება მოძრაე მიწიერ სხეულებში მცირეა სინათლის სიჩქარესთან შედარებით, მათი მოძრაობის სიჩქარის სიმცირის გამო. მართლაც, 3 კმ/წმ. რიგის სიჩქარეების დროს, რაც მნიშვნელოვანია ჩვეულებრივ პირობებში, მოძრაე სხეულებში მიმდინარე პროცესები მათი ხანგრძლიობის მხოლოდ ნახევარი მეათედმეოლიად ნაწილთა შემცირდება. ცხადია, ამის აღმოჩენა ყველაზე უსუსტი ხელსაწყოებითაც კი შეუძლებელია. ბუნებრივია, რომ ადამიანი ყოველდღიურ ცხოვრებაში და ტექნიკურ პროცესებში ვერ ამჩნევს მოძრაე სხეულებში დროის შენელებას, იგი შეჩვეულია ნელ ფარდობით მოძრაობებს და ვერ შეეჩვია ჩქარ პროცესებს. ამიტომ დროის ერთისა და იმავე ერთეულების გაზანგძრობების შესაძლებლობა მას უცნაურად და არაჩვეულებრივად წარმოუდგენია.

როგო დედამიწა ჩაქატას ეძემა...

ხომ არ არის წინააღმდეგობა სხვა თვალსაზრისით იმ მაგალითში, როცა კოსმონავტი საკუთარ შვილს ჩამორჩა წლოვანებაში? — შეიძლება შეგვიკითხოთ დაფიქრებული ჰქონდეს. ფიზიკაში არსებობს ფარდობითობის პრინციპი, რომლის თანახმადაც თანაბრად და სწორხაზოვნად მოძრაე ნებისმიერი სხეული შეიძლება უძრავად ჩავთვალოთ, ხოლო ის სხეული, რომელსაც ჩვენ უძრავად ვთვლიდით, განვიხილოთ როგორც სწორხაზოვნად და თანაბრად მოძრაე. ვისარგებლოთ ამ პრინციპით და ჩავთვალოთ კოსმოსური ხომალდი უძრავად, ხოლო დედამიწა კი მოძრაად მის მიმართ. ამ შემთხვევაში უკვე პროცესების შენელება დაიკვირვება არა ხომალდში, არამედ დედამიწაზე. მაშასადამე, შვილი უფრო ნელა გაიზარდება და იგი კი არ გაუსწრებს მამას ხნოვანებაში, არამედ კიდევ უფრო ჩამორჩება მას. რომელი სურათია მართალი — პირველი თუ უკანასკნელი. ამაზე შეიძლება ვუპასუხოთ ასე:

ორივე სურათი სწორია, მაგრამ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ კოსმოსური ხომალდის და დედამიწის ერთმანეთს მიმართ ურთიერთმოძრაობა თანაბარი და სწორხაზოვანი რჩება. მაგრამ არის თუ არა ასეთი ეს მოძრაობა? არა. მართლაც, დედამიწიდან სტარტის დროს ხომალდი აჩქარებულად მოძრაობდა, ხოლო ვეგა ვარსკვლავის

მახლობლად დედამიწაზე დასაბრუნებლად მას უნდა დაამუხრუჭონ თავისი ხომალდი მისი სიჩქარის ჩვენს სინათლის მიმართულებით და შემდეგ კვლავ აჩქარონ სინათლის სიჩქარის მახლობლად სიჩქარემდე.

სხვაგვარად რომ ვთქვათ, როდესაც ხომალდი ბრუნდება ვეგას მახლობლად, გარკვეული დროის განმავლობაში მისი მოძრაობა არც თანაბარი და არც სწორხაზოვანი არ იყო. კოსმოსური ხომალდის მოძრაობას თან სდევდა აჩქარება (შენელება ითვლება უარყოფით აჩქარებად). მაგრამ მექანიკიდან ცნობილია, რომ აჩქარებულად მოძრაე სხეულებში განსაკუთრებული — ინერციული ძალები მოქმედებს. მათი სიდიდეს არჩაგრებისა და სხეულის მასის პროპორციულია. ამ ძალების მოქმედება ალბათ ყველა გამოუცდია მატარებლის, ავტომანქანის, ლიფტის მკვეთრი შეჩერების ან მოძრაობის სწრაფად დაწყებისას.

სივრცისა და დროის შესახებ თანამედროვე მოძღვრების, ე. წ. ფარდობითობის ზოგადი თეორიის, თანახმად კი ინერციული ძალები მიზიდულობის ძალების იგივეებია.

ჩვენ შეგვიძლია ვეგაზე გაფრენილი მგზავრებიანი რაკეტა განვიხილოთ უძრავად, მაგრამ ფარდობითობის პრინციპის შესაბამისად აუცილებლად უნდა აღვნიშნოთ, რომ რაკეტის მოძრუნების დროს დედამიწა აჩქარებულად ეცემა მას ინერციული ძალების ველის ან, რაც იგივეა, მიზიდულობის ველის მოქმედების შედეგად.

ყოველივე ამის მხედველობაში მიღებით ჩვენ ვალდებული ვართ აღვნიშნოთ, რომ „ვარდნილ“ დედამიწაზე რაკეტასთან შედარებით პროცესები ძალიან აჩქარებული იქნება. შემდეგ, როცა რაკეტა მოხვდება სწორხაზოვანი და თანაბარი მოძრაობის მდგომარეობაში, ე. ი. იმობალიზირებ აჩქარების გარეშე, პროცესები დედამიწაზე კვლავ შენელებდა კოსმოსურ ხომალდში პროცესებთან შედარებით. მაგრამ, როგორც განავარიშება გვიჩვენებს, უკვე არაფერს შეუძლია აანაზღაუროს ის დაგვიანება, რომელიც მოხდა რაკეტაზე დედამიწისავე მისი მობრუნების შედარებით მცირე დროის განმავლობაში.

უსუსტი განავარიშებანი გვიჩვენებს, რომ შედგა იქნება ისეთივე, როგორც იმ შემთხვევაში, თუ დედამიწას უძრავად განვიხილოთ, ხოლო რაკეტას — სინათლის მახლობელ სიჩქარით თანაბრად და სწორხაზოვნად მოძრაეს. ჩვენ მიერ ზევით გამოთვლილი დროის 100-ჯერ შენელება რაკეტაში უძრავ დედამიწაზე დროის მსგავსებასთან შედარებით ისეთივე იქნება, თუ ჩავთვლით პირიქით, რომ რაკეტა უძრავია, ხოლო დედამიწა მოძრაობს.

აკამრტდროული პრტდროულობა

მიემართოთ ახლა ერთდროულობის ფარდობითობის დებულებას. ეს დებულება მჭიდროდა დაკავშირებული სინათლის სიჩქარის მუდმივობის ექსპერიმენტულად დადგენილ ფაქტთან ათვლის ყველა ინერციულ სისტემა-



ში, ე. ი. ათვის სისტემაში, რომელიც დაკავშირებულია თანაბრად და სწორხაზოვნად მოძრავე სხეულთან. ათვლის ასეთი სისტემა დიდი მახლობლობით არის ჩვენი დედამიწა, რომელიც მზის მიმართ 30 კმ/წმ. სიჩქარით მოძრაობს. ამერიკელი ფიზიკოსის ა. მაიკელსონის ცნობილი ცდებმა ინტერფერომეტრზე ცხადყო სინათლის სიჩქარის ერთნაირობა ნებისმიერი მიმართულებით დედამიწის მოძრაობის მიმართულებასთან შედარებით. ამრიგად, დედამიწის მოძრაობა მის ორბიტაზე, რომელიც შეიძლება დაახლოებით ინერციულად ჩავთვალოთ, გავლენას არ ახდენს დედამიწაზე სინათლის გავრცელების სიჩქარეზე. ამ დარწმუნებით დადგენილ ექსპერიმენტულ ფაქტს მივეყვართ დროისა და განსაკუთრებით მოვლენების ერთდროულობის შესახებ ჩვენი ჩვეულებრივი წარმოდგენების მეტად რადიკალური ცვლილებებისაკენ.

ზემოთქმულს ერთ მარტივ, კონკრეტულ მაგალითზე ავსენით. დავუშვათ მატარებელ თანაბრად და სწორხაზოვნად მოძრაობს ბაქანის ვასკულარზე. დროის რომელიმე მომენტში მატარებლის შუა წერტილიდან გაიგზავნება სინათლის სიგნალი, რომელიც მის თავსა და ბოლოს აღწევს. ამასთან, იგი ფოტოელემენტის საშუალებით ანთებს იქ მოთავსებულ ნათურებს. რადგან სინათლის გავრცელების სიჩქარე დამოკიდებული არაა მატარებლის მოძრაობაზე, ამიტომ ორივე ნათურა ერთდროულად აინთება. მაგრამ ასე არ იქნება ბაქანზე. „უძრავი ბაქანი“ სისტემაში იგივე ნათურები დროის სხვადასხვა მომენტში აინთება. მართლაც, როცა სინათლის სიგნალი მატარებლის ბოლოში მოთავსებულ ფოტოელემენტს მიაღწევს, მატარებლის ბოლო სინათლის სიგნალს გავრცელების დროის განმავლობაში გადაინაცვლებს გარკვეულ მანძილზე. უძრავი ბაქნიდან დაკვირვებისას ჯერ აინთება მატარებლის უკანა ნათურა. მატარებლის თავი ამ მომენტში მერ მანძილზე იქნება, ამიტომ წინა ნათურა ცოტა მოვიანებოთ აინთება.

ცხადია, მკითხველისათვის გასაგებია, რომ ეს მაგალითი წმინდა წარმოდგენითია. სინათლის სიჩქარესთან შედარებით მატარებლის მცირე სიჩქარის გამო ნათურების ანთების ერთდროულობის ფარდობითობის ამოიჩენა ზუსტი გაზომვების შესაძლებლობის თანამედროვე დონეზე შეუძლებელია.

პრაქტიკა ადამიანებს თეორიას

ბუნებრივია, დაისვას კითხვა: ზომ არ ჩატარებულა რაიმე ცდები ან დაკვირვებები, რომლებშიაც დროის ეს პარადოქსები ნათლად ჩანს? თურმე არსებობს მოძრაობისაგან და მზიდულობის ეფლისაგან დროითი ხანგრძლიობის დამოკიდებულების მდგომარეობის სისწორის უშუალო დამტკიცება ცდებით.

ჩვენ აღვნიშნეთ, რომ საათის როლში ნებისმიერი სხეული გამოდგება, რომელშიაც პერიოდული პროცესი წარმოებს. დრო იზომება ციკლების რიცხვით, ცნობილია, რომ ატომებში წარმოებს გარკვეული პერიოდული

ელექტრომაგნიტური პროცესები, რომელთა პერიოდული სიხშირის სინათლის ელექტრომაგნიტური ტალღების გამოსხივებას განსაზღვრავს. ასე რომ, ატომიც შეიძლება განვიხილოთ, როგორც განსაკუთრებული სახის საათი. გავზომავთ რა სპეციალური ზელსაწყობით — სპეციალურ საათებში — გამოსხივებული სინათლის სიხშირეს უძრავი ატომიდან და ატომიდან, რომელიც დაკვირვების ხაზის მართობულად მოძრაობს, ჩვენ ამით შევადარებთ მოძრაობა და უძრავი საათის ჩვენებებს. ეს კი საშუალებას გვაძლევს შევამოწმოთ დროის შენელების სიდიდე, გამოწვეული სხეულის მოძრაობით, რაზედაც ლაზარაჟი იყო კოსმოსური ზომადლის მავალიზმი.

ასეთი სახის ცდები სინამდვილეში ჩატარებული იყო წყალბადის ატომებზე და მათ დადასტურეს მოძრავე სხეულში დროის შენელება $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ - ჯერ.

დროის შენელების სხვა დამტკიცებას წარმოადგენს ცდა, სადაც ზღვა ელემენტარული ნაწილაკების μ -მეზონების „სიცოცხლის“ ხანგრძლიობის განსაზღვრა. ამ ნაწილაკებს შეუძლიათ სინათლის სიჩქარის მახლობელი სიჩქარით მოძრაობა. მცირე სიჩქარეებით მოძრაობისას ეს ნაწილაკები არსებობს წამის ერთ მილიონედელ ნაწილის განმავლობაში, ხოლო შემდეგ იშლება სამ ნაწილაკად: ელექტრონად და ორ ნეიტრინოდ.

სპეციალურ ზელსაწყობი — ვილსონის კამერაში μ -მეზონები ქმნის კვლეებს, რომელთა სიგრძისა და მანერტუ ველში სიმრუდის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს მათი სიცოცხლის ხანგრძლიობა. დადგენილ იქნა, რომ ჩქარ μ -მეზონებს ნელ მეზონებთან შედარებით მეტი სიცოცხლის ხანგრძლიობა აქვს, რაც ფარდობითობის თეორიის მიერ მოცემულ დროის შენელების ფორმულას ეთანადება.

გავიხსენოთ ჩვენი მამა-შვილის მაგალითი. შვილის ანალოგიურად გაჩერებული μ -მეზონი „დაბერდება“ და შეწყვეტს არსებობას იმ დროს, როცა მოძრავე მეზონი კიდევ იცოცხლებს.

დროის შენელება მზიდულობის მძლავრ ეფელში უნდა გამოვსახავდეს იმით, რომ მზის ან ვარსკვლავების ზედაპირზე მყოფი ატომები დედამიწაზე მყოფ იგივე ნივთიერების ატომებთან შედარებით გამოსხივებს ნაკლები სიხშირის სინათლეს. ან, სხვანაირად რომ ვთქვათ, ერთნაირ ატომურ საათს მზეზე და დედამიწაზე სხვადასხვა სვლა ექნება: მზითური ან ვარსკვლავური ატომური საათი იმუშავებს უფრო ნელა, ვიდრე დედამიწის ატომური საათი. ეს გამოვლენადება მზეზე ან ვარსკვლავზე მოცემული ატომის სპექტრალური ხაზების სპექტრის წითელი ბოლოსაკენ წანაცვლებაში დედამიწაზე ასეთივე ატომის შესაბამის ხაზებთან შედარებით. ამ ეფექტს „გრავეიტაციული წითელი წანაცვლება“ ეწოდება.

წითელი წანაცვლების სიდიდე მზეზე ატომებისათვის სპექტრალური ცვლილებების გაზომვის სიზუსტის საზღვარზეა. მაგრამ ამ წითელი წანაცვლების დაკვირვება

შესაძლებელი გახდა სირიუსის ერთ-ერთ თანამგზავრზე მისი დიდი სიმკვრივის გამო, რაც მის ზედაპირზე მიზიდულობის მძლავრ ველს აბიოტებს.

დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრების გაშვებასთან და კოსმოსის დაწვავასთან დაკავშირებით ისმება კითხვა: ხომ არ შეიძლება უკვე ამჟამად ან უახლოეს დროში აღმოვაჩინოთ რელატივისტური, ე. ი. ფარდობითობის, თეორიიდან გამომდინარე დროის შემცირება, რომელიც განპირობებული იქნება თანამგზავრებისა და რაკეტების კოსმოსური სიჩქარეებით და დედამიწიდან დაშორებისა მიზიდულობის ველის შემცირებით? მიზიდულობის ველის შემცირებამ უნდა მოკცეს დროის შეუღლების შემცირება, ე. ი. ის, რომ საათი თანამგზავრზე უფრო ჩქარა იმუშაებს, ვიდრე დედამიწაზე. პრაქტიკულად ეს შედარდება სპეციალური ხაზების იისფერი არესალე წანაცვლებაში, ე. ი. გამოიწვევს „გრავეიტაციულ იისფერ ცვლილებას“.

შესაძლებელია თუ არა ამის დაკვირვება სინამდვილეში? პასუხისათვის უნდა შევადგათ სისწრაფის გაზომვის ტენიკის შესაძლებლობა. დროის გაზომვის სიზუსტე ატომური საათების საშუალებით ამჟამად ძალიან იზრდება რადიოტენიკისა და რადიოსპექტროსკოპიის გამოყენების წყალობით. ეს მეთოდები უკვე საშუალებას იძლევა გავზომოთ ატომური საათის სისწრაფის ცვლილება, გამოყვეული დედამიწის მიზიდულობის ველის ირტენსიონის ცვლილებით ასეული და ათასეული კილომეტრის სიმაღლეზე, ე. ი. იმ სიმაღლეებზე, რომლებზედაც დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრების ორბიტები

მდებარეობს. ასეთი დიდი სიზუსტე ახლოა იმასთან, რამელიც საჭიროა თანამგზავრებისა და რაკეტებზე მათი კოსმოსური სიჩქარეებით მოძრაობის გამჭვირვალე საათის სვლის რელატივისტური შენელების გასაზომად. ამრიგად, ხელოვნური თანამგზავრების და კოსმოსური რაკეტების გაშვებამ მოგვანიჭოვა დროის საშუალებით მოძრაობის სხეულებზე და მიზიდულობის ცვლებებზე დროის რელატივისტური ცვლილების აღმოჩენის შესაძლებლობა.

მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ აქ წარმოდგენილი სიძნელეები ჯერ კიდევ დიდია. პირველ ყოვლისა, ეს არის სისწრაფის რელატივისტური ცვლილების დაფარვა ჩვეულებრივი დოპლერის ეფექტით, თანამგზავრის ან კოსმოსური რაკეტის მისი მდებარეობის და დაკვირვების ადგილის შემეარტებელი სწორის გასწვრივ მოძრაობის გამო.

თანამედროვე ფიზიკის მიერ აღმოჩენილი დროის პარადოქსული თვისებები სინამდვილეში არსებობს და მრავალი პირდაპირი და არაპირდაპირი ცდებით მეტიცდება ატომურ ფიზიკასა და ასტრონომიაში. ამასთან დაკავშირებით არ შეიძლება არ გავიხსენოთ შესანიშნავი სიტყვები ვ. ი. ლენინის შრომიდან „მატერიალიზმი და ემპირიოკრიტიციზმი“.

„აღამიანის წარმოდგენა სივრცესა და დროზე შეფარდებითი, მაგრამ ამ შეფარდებითს წარმოდგენათაგან იქნება აბსოლუტური ჰეშმარტება, ეს შეფარდებითი წარმოდგენანი ვითარდებიან, აბსოლუტური ჰეშმარტების ხაზით მიდიან, უახლოვდებიან მას“.

სამჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები

უდიდესი ბლუმინგი-ავტომატი

ურალის მანქანათმშენებელ ქარხანაში ახლანდარსებული მძიმე მანქანათმშენებელ სამეცნიერო-კვლევითი ინსტრუქტის კონსტრუქტორებმა დაამთავრეს ტექნიკური პროექტის შემუშავება, სილო ქარხანა შეუდგება მზადება ბლუმინგი-ავტომატის გამოცდისათვის, რომელიც ყოველწლიურად ქვეყანას მისცემს რამდენიმე მონტაჟ ნაგლის. მისი წარმოებობა ორჯერ აღემატება იმავდამუშის ამჟამად გამოშვებული საგლინ დანების წარმოებობას.

ამ აგრეგატ-ქარხანას, რომელიც აერთიანებს ათეულ მანქანასა და მექანიზმს, მართავს ერთი კაცი. მის განკარგულებაში იქნება საანგარიშო-ამოსანსელი პროგრამული მოწყობილობა, ავტომატიკის ყველაზე უფრო თანამედროვე საშუალება. ბლუმინგზე ყველა

ტექნოლოგიური ოპერაცია — ზოდების მიწოდებიდან შუა პარადუქციის გამოშვებამდე — ავტომატიზებულია.

პირველი ბლუმინგი-ავტომატი განკუთვნილია მშენებლობაში მუფი დასაყუთ-კომპიონის მეტალურგიული კომპინატისათვის.

ფურცლის უნიკალური დამუშავება

კუბიშევის სახელობის ირეკტის მძიმე მანქანათმშენებელ ქარხანაში მანტიტოორ-სკის მეტალურგიული ქარხნისათვის გამოშვებული ფოლადის ფურცლების დამუშავები. ნიოკრამატოროსკის კონსტრუქტორების პროექტის მიხედვით შექმნილი ფურცლის დამუშავები მომსახურება ვერობაში უდიდეს საგლინ დანას „2500“. მანქანა შლის და აწყობს ერთნახევრიდან 6 მ-მდე სისქისა და 1-დან 1,35 მ-მდე სიგანის ფურცლებს.

ირეკტის ქარხნის კოლექტივი ემზადება კიდევ რამდენიმე დიდი მექანიზმის გამოშვებისათვის. შემუშავებული და დამტკიცებულია სამჭოთა კავშირში პირველი კარუსელური-რეგულირებადი საჩამოსხმე მანქანის პროექტის სილოების ანოდებისათვის, რომელიც პროდუქს მთლიანად ავტომატიზირებს. 7-8 კაცის ნაცვლად, რომლებიც ახლა ემზადებიან ანალტეორ მანქანას, ახალზე იმუშავებს მხოლოდ ორი. კარუსელური-სამამოსხმე მანქანისათვის დადგენილია ანოდების ავტომატური სახსნელი, მოყვების ავტომატიკის სხეულის ამოტევის მექანიზმი, აგრეთვე გარეგანილობის არომევა და შეზღუდვა. შემანქანის კაბინა მთლიანად ჰერმეტიკალია.

დაიწყა ახალი კარუსელური მანქანის ტექნიკური პროექტის დამუშავება ნიკელის ჩამოსხმისათვის, რომელშიც ჩადგმული იქნება ფურცალური წყალამაგრებელი მოწყობილობა, რაც უზრუნველყოფს სხეულის უფრო მაღალ ხარისხს.

გასული წლის ოქტომბერში თბილისსა და აბასთუ-
მანში ჩატარდა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის
ასტრონომიული საბჭოსა და საქართველოს სსრ მეცნი-
ერებათა აკადემიის აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობ-
სერვატორიის მიერ მოწვეული ვარსკვლავთ ასტრონო-
მიის კომისიის მე-3 პლენუმი (დარგობრივი კონფერენ-
ცია). პლენუმის მოწვევის მიზანს შეადგენდა ვარსკვ-
ლავთ ასტრონომიის ცალკეულ დარგებში უკანასკნელ
ხანს შესრულებული სამუშაოების გაცნობა და ამ დარ-
გთა სპეციალისტების შორის მუშაობის გამოცდილების
ურთიერთგაზიარება. პლენუმის მუშაობაში მონაწილე-
ობა მიიღო საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა ქალაქებსა
(მოსკოვი, ლენინგრადი, კიევი, ოდესა, როსტოვი, რიგა,
ტარტუ, სვერდლოვსკი, ალა-აბა, სტალინაბადი, თბი-
ლისი) და ობსერვატორიებში (პულკოვოს, მოსკოვის,
ყირიმის, ბუთარკანის, კიევის, აბასთუმნის) მოუშვე-
ნენ აგრეთვე საბჭოთა კავშირში სტუმრად მყოფი იგლის
ასტრონომიული ობსერვატორიის (აშშ) დირექტორი
პროფ. დ. ბრაუერი და ინგლისის სამეფო საზოგადოე-
ბის წევრი, ლოხდონის უნივერსიტეტის პროფესორი
გ. მაკ კრიგი.

პლენუმზე მოსმენილ იქნა 40-მდე მოხსენება, რომ-
ლებიც ეხებოდა ჩვენი ვარსკვლავთ სისტემის საერთო
აგებულების პრობლემას. მოხსენებები დანაწილებული
იყო ორ ძირითად ჯგუფად. ერთი ჯგუფის მოხსენებები
შეიცავდა დაცივრებითი ვარსკვლავთ ასტრონომიის
პრობლემებს, მეორე ჯგუფის მოხსენებებში კი გაშუქ-
ბული იყო ვარსკვლავთ სისტემების კინემატიკისა და დი-
ნამიკის საკითხები.

პლენუმის მუშაობა დაიწყო საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის სხდომათა დარბაზში. შესავალ
სიტყვაში სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის რექტორმა და აბასთუმნის ასტროფიზი-
კური ობსერვატორიის დირექტორმა, საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა ე. ხარაძემ პლე-
ნუმის მონაწილეებს გააცნო პლენუმის მოწვევის მიზნე-
ბი, პლენუმის მუშაობის პირობები და ზოგადი მიმოხილ-
ვა გააცნო ვარსკვლავთ ასტრონომიის თანამედროვე
მდგომარეობის შესახებ.

პლენუმზე პირველი მოხსენებით გამოვიდა მოსკო-
ველი ასტრონომი პ. ხოლოზოვი. მის მოხსენებაში, რომ-
ელიც ეხებოდა საბჭოთა კავშირის ობსერვატორიებსა
და სამეცნიერო დაწესებულებებში წარმოებულ ვარ-
სკვლავთ ასტრონომიული სამუშაოების მიმოხილვას,
დაწვრილებით იყო დახასიათებული საბჭოთა კავშირის

მეცნიერთა წვლილი მსოფლიოს ასტრონომიულ მეცნი-
ერებათა განვითარებაში. აქვე იქნა დასმული საკითხი
იმის შესახებ, რომ საჭიროა უფრო მეტად განვითა-
როთ ვარსკვლავთ სიდიდეთა განსაზღვრის ფოტო-
ელექტრული მეთოდი, განსაკუთრებით კი სპეციალურად
შერჩეულ არეებში, და ამასთან დაკავშირებით უარი თო-
ქვას მაუნტ-უილსონისეულ (აშშ) ფოტოგრაფიული
სტანდარტების გამოყენებაზე, როგორც უკვე მოქმედ-
ებულსა და ნაკლებად ზუსტზე; საჭიროა თანამედროვე
სპეციალური მიკროფოტომეტრების გამოყენების სა-
ფუძველზე ამაღლდეს ვარსკვლავთ სიდიდეთა მასობ-
რივი განსაზღვრების სისუსტე და სიჩქარე; ამასთან
პრაქტიკაში უნდა დაინერგოს ისეთი სწრაფმოქმედი ავ-
ტომატური საზომი მანქანის გამოყენება, რომლებიც
უზრუნველყოფს ინფორმაციის მიწოდებას პერფორა-
ციებზე დაცივრებითი მასალის შემდგომი მანქანური და-
მუშაუებისათვის; ვარსკვლავთ ასტრონომიული ამოცა-
ნების გადასაწყვეტად აუცილებელია განვითარდეს რა-
დიოასტრონომიული მეთოდების გამოყენებასთან დაკავ-
შირებული სამუშაოები, ელექტრონული ფოტოგრაფია
და სხვ.

პირველ სხდომაზე, გარდა აღნიშნული მოხსენები-
სა, წაკითხულ იქნა პროფ. ე. ხარაძისა და ფიზიკა-მათე-
მატიკის მეცნიერებათა კანდიდატის რ. ბარათაის მოხსენ-
ება, რომელშიც განხილული იყო იმის ნახტომის სამ
შერჩეულ უბანში ვარსკვლავთ სპექტრული მიმოხილვა
და ორგანოზომილბიანი სპექტრული კლასიფიკაციის სა-
კითხები. საამისოდ ავტორებს გამოყენებული აქვთ
აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის მენისკო-
რი ტელესკოპის დიდი ობიექტივი წინა პრიზმა, რომელიც
უზრუნველყოფს საკითხის გადაწყვეტის მაღალეფექტუ-
რობას. მათ მიერ დადგენილი შესწავლილ უბნებში
რამდენიმე ასოციაციის საზღვრები და ერთ-ერთის არსე-
ბობა. სხვა მოხსენებები ეხებოდა სპექტრული მიმოხილ-
ვის მეთოდით გალაქტიკის შესწავლას (მ. დილიძე, აბას-
თუმანი), მუდმივი და ცვალებადი ბრწყინვალების გი-
განტების სივრცულ განაწილებას (ი. იაჟნეიკი, რიგა),
ვარსკვლავთ სფერული გროვების სისტემასა და ვარსკ-
ვლავთ განვითარების საკითხებს (ბ. კუკარჩინი, მოსკო-
ვი), ვარსკვლავთ ერთ-ერთ გროვში ვარსკვლავიერი
სიმკვრივის განაწილებას (პ. ხოლოზოვი და ნ. არტუზო-
ნა), გალაქტიკური ვარსკვლავთ გროვების მოძრაობას
(კ. ბარხატევი, სვერდლოვსკი), საკუთარ მოძრაობათა
პულკოვოს კატალოგს (ვ. ვლადიმეკი, პულკოვი), ვარს-
კვლავთ ასოციაციების გაფართოებას (ლ. მიროსონი,
ბუთარკანი), ვარსკვლავთა სხივურ სიჩქარეებს (რ. კილა-
ძე, აბასთუმანი) და სხვ.

პლენუმმა ვარსკვლავთ ასტრონომიის კომისიის თავმჯდომარედ პროფ. ე. ხარაძე აირჩია.

პლენუმის მსვლელობამ ნათლად დაგვანახა, რომ ვარსკვლავთ ასტრონომიის დარგში ფართო მოცულობის სამუშაოები წარმოებს და ჩვენი გალაქტიკისა და გარეგალაქტიკების სტრუქტურისა და სხვა თავისებურებების დასადგენად საბჭოთა ასტრონომები ნაყოფიერ მუშაობას ეწევიან; კერძოდ, აღინიშნა საქართველოს ასტრონომების მნიშვნელოვანი წვლილი ამ მიმართულებით.

პლენუმზე აბასთუმნის ობსერვატორიისა და თბილისის უნივერსიტეტის თანამშრომელთა მიერ წაკითხულ იქნა 10 მოხსენება. თავის გამოსვლებში ისეთმა ცნობილმა მეცნიერებმა, როგორიც არიან პროფ. კ. ოგოროდნა-კოვი, პროფ. ო. მელნიკოვი, პროფ. ვ. ნიკონოვი და სხვ., მალალი შედგება მისცეს მ. დოლიძის, რ. ბართაიას, რ. ძიგვაშვილის, რ. კილაძისა და სხვ. შრომებს. კარგი შეფასება მიიღო აგრეთვე ჯ. ხაფთასის მიერ ახლანს გამოცემულმა ბნელი ნისლეულების კატალოგმა. იგი კარგ სამსახურს გაუწევს ვარსკვლავთ ასტრონომიაში მომუშავე ბევრ სპეციალისტს როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთ.

პლენუმზე განსაკუთრებული ყურადღებით იქნა განიხილული ის საკითხები, რომლებიც მოითხოვს შემ-

დგომ კოორდინაციასა და მეცნიერული ძალების გაერთიანებას. ტექნიკის განვითარებამ და ქარსის წარმოების ათვისების დაწყებამ ასტრონომების წინაშე მასშტად დააყენა ახალი პრობლემები და მრავალი საკითხის ახლებურად გადაჭრის საჭიროება. პლენუმის მონაწილეებმა მზადყოფნა გამოთქვეს მათ წინაშე დასახული ამოცანების წარმატებით გადასაჭრელად.

პლენუმის მუშაობის დღეებში მისი მონაწილენი ეცნენ თბილისის ღირსშესანიშნაობებს. ასტრონომების ნაწილმა საქართველოს მუზეუმში დაათვალიერა ძველი ქართული ასტრონომიული ხელნაწილების გამოფენა, ნაწილმა კი — თბილისის უნივერსიტეტის ასტრონომიის კათედრა და დედამიწის ხელოვნურ თანამგზავრებზე დასაკვირვებელი სადგური; თბილისიდან აბასთუმანმდე მგზავრობისას დაათვალიერეს ქ. მცხეთა და გორი; აბასთუმანში გაეცნენ ობსერვატორიის მუშაობას, ლაბორატორიებსა და ბიბლიოთეკას; დაათვალიერეს ასტროფიზიკური ობსერვატორიის მოწყობილობანი და დასამზერო იარაღები; ნახეს ქრონიკალური კინოკადრები ობსერვატორიის მუშაობიდან და ცხოვრებიდან.

დოცენტი მ. კოხლიაშვილი

ვაგონები განიტვირთება ექსკავატორით

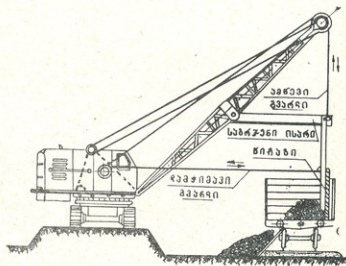
ნახევარვაგონებიდან ხრეშის, ღორღის, ქვიშის, ლამისა და სხვა ფხვიერი საშენი მასალის გადმოტვირთვა ზედმიწევნით შრომატევადია. განსაკუთრებით ძნელია იგი ზამთრის პერიოდში, როდესაც ეს მასალა ვაგონის მთელ სიმაღლეზე იყინება და საჭირო ხდება მისი წანაწირი გაფხვიერება. ეს სამუშაო ხშირად ხელით — ძალადენითა და წერტილი სრულდება.

ინჟინერ ვ. კარპოვის წინადადებით ნახევარვაგონების განტვირთვისათვის გამოყენებულ იქნა ექსკავატორი, რომელიც აღჭურვილია ბრტყელი შეცვლად ნიშნით. იგი წარმოადგენს 2x2 მ-ის ზომის ფოლადის ფურცელს, ცხაურთან მიმართული ღვართი. ღვართს ზედა ბოლო სახსრითრდება მგზრდება ცხაურთან საბრუნ ისარზე, რომელიც თავის მხრივ ასევე სახსრითრდება შეერთებული დრაგალანის ისართან. ნიშნების შევრთვისადილიზე საბრუნის ისრით დამაგრებულია ამწევი გვარლი, ჰედა ფუძიდან 1,9 მ სიმაღლეზე ნიშნები მიმაგრებულია დამჭიმავ გვარლზე, რომელიც მიდის ექსკავატორის ჯალამბრის დოლთან.

ახალი სამარჯვის მქონე ექსკავატორის მუშაობის პრინციპი ნათლადაა მოცემული ნახ-ზე.

გასატვირთავი ფონტის გასწვრივ ექსკავატორის გადასადგომი უღელსად რკინიგზის ლინადგის პარალელურად კედლება ყრილი.

ნიშნებისა და საბრუნის ისრების საკუთარი წონის ზემოქმედებით ფოლადის ფურცელი 10-15 სმ-ზე ჩადის გადმოსატვირთავ მა-



სალაში. ირთვება ექსკავატორის ჯალამბარი და დამჭიმავი გვარლი ჰიმაზს ნიშნას, რომელიც „გადმონიშნავს“ ტვრთის ნახევარვაგონის ღია სამართიდან.

ვ. კარპოვის წინადადების გამოყენებამ ნახევარვაგონების განტვირთვის დრო 15 წუთამდე შეამცირა.

მეხანაიის ყვავილის გზების გნიშვნალობა დადამიწის ნახსუნის შესწავლაში



ი. შაპილოვა

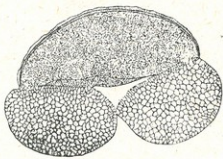
უკანასკნელ ხანებში გეოლოგიური კვლევის მეთოდებს შორის დიდი პრაქტიკული გამოყენება პოვა პალეობოტანიკის ახალმა დარგმა, ე. წ. სპორებისა და მტვრის ანალიზმა. აღნიშნული მეთოდის შესწავლის საგანს წარმოადგენს გეოლოგიურ წარმონაქმნებში შენახული მცენარეთა განამარხებული სპორები და მტვერი.

ცნობილია, რომ მცენარეები უდიდესი რაოდენობით წარმოშობას მტვრის, რომელიც ყვავილიდან ყვავილზე გადააქვს ე. წ. დამტვერვის აგენტებს: ქარს, წყალს და ზოგიერთ ცხოველს. ამასთან დაკავშირებით არჩევენ ქართულ დამტვერილ (ანემოფილურ), ცხოველებით დამტვერილ (ზოოდიოფილურ) და წყლით დამტვერილ (ჰიდროფილურ) მცენარეებს. ცხოველთა შორის დამტვერვაში ყველაზე დიდ როლს ასრულებენ მწერები (ენტომოფილური დამტვერვა) და გაცილებით ნაკლებს — პატარა ჩიტები (ორნოთოფილური დამტვერვა). მაგრამ მთელი რაოდენობა მტვრისა, რომელსაც მცენარე იძლევა, მხოლოდ განაყოფიერებას როდი ხმარდება; მათი უმეტესი ნაწილი იღეჭება ქაობების, ტბებისა და ნიადაგის ზედაპირზე, აგრეთვე ზღვის სანაპირო ზოლში, სადაც ხდება მისი შემდგომი განამარხება.

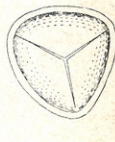
მცენარეთა გარკვეული ჯგუფების სპორები და მტვერი ერთგვარი და მუდმივი მორფოლოგიური თვისებებით ხასიათდება. ამის საფუძველზე შესაძლებელია მცენარეთა სხვადასხვა ოჯახების, გვარებისა და სახეობათა დადგენა. მცენარის მტვრის მომწიფებულ მდგომარეობაში ორმაგი გარსი აქვს: გარეთა — ეგზინა და შიგა — ინტინა. ეგზინა შედგება კუტინისმაგვარი* ნივთიერებისაგან და დიდ მდგრადობას ინებს ქიმიური და ბიოქიმიური შემოქმედებისადმი, ინტინა კი, პირიქით, თხელია და ნა-

ტეგზინა, დაფარულია სხვადასხვა სკულპტურული გამოჩაჩრდებით, რომელთა ტიპი დამახასიათებელია გარკვეული გვარებისა და სახეობათათვის (ნახ. 1).

მტვრისა და სპორების შესწავლისას ეგზინის სკულპტურა ერთ-ერთი ძირითადი ნიშანთვისებაა, რომლის საშუალებით შესაძლებელი ხდება მცენარის განსაზღვრა. ენტომოფილურ მცენარეებს სკულპტურული გამოჩაჩრდები უფრო რთული და თავისებური აქვს, ვიდრე ანემოფილურებს. სხვა დიფერენციურ თვისებებთან აღსანიშნავია ფორმები და ღარები (ნახ. 2). ზოგიერთ მარ-



ნახ. 4



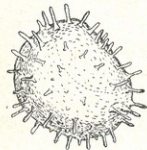
ნახ. 5

ცვალს იმდენად ბრტყელი და ფართო ღარი აქვს, რომ გავლენას არ ახდენს მარცვლის ფორმასა და მოხაზულობაზე; ზოგს კი, პირიქით, იმდენად ღრმა ღარი აქვს, რომ მარცვალს ცალკეულ ნაკვეთებად ჰყოფს (ნახ. 3).

სრულიად განკარგოებით დგას წიწვინი მცენარეების ზოგიერთი წარმომადგენელი, რომელთა მტვრის მარცვალს სპეციალური გამონაზარდები, ე. წ. საპერო პარკები, აქვს. ასეთი პარკების რიცხვი უმოთვრესად ორია. ეს გამონაზარდები ექტეგზინის განშრევებისა და გაზრდის შედეგად ჩნდება, რითაც ძლიერ მცირდება მარცვლის კუთრის წონა და მატულობს მტვრის ფრენის უნარი (ნახ. 4).

სპორებს აქვს სამფენოვანი გარსი, რომელთაგანაც შუა თავისი ქიმიური შედგენილობით ახლოს დგას ეგზინასთან. განამარხებულ მდგომარეობაში სპორების გარსის სწორედ ეს ნაწილი ინახება. სპორებს არა აქვს ფორები, სამაგიეროდ აქვს ე. წ. ხლეჩის ნაპრალები, რომლებიც ერთ-ანს ამსხვივინია. მათი არსებობა სპორების მტვრისაგან გარჩევის მკვეთრი საშუალებაა (ნახ. 5).

ეგზინის მდგრადობის გამო მტვერი კარგად ინახება განამარხებულ მდგომარეობაში, მაგრამ ინახება მხოლოდ ეგზინა, ე. ი. მტვრის გარე გარსი, შიგა გარსი — ინტინა და პლაზმა კი იშლება. განამარხებული ეგზინა კარგად ინახავს მტვრის მარცვლის გარე აგებულების ყველა დე-



ნახ. 1



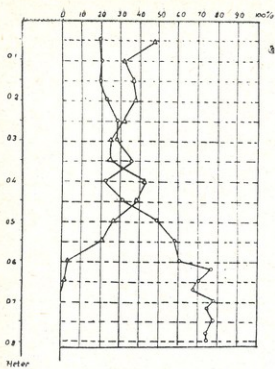
ნახ. 2



ნახ. 3

ზი. თავის მხრივ, ეგზინას შეადგენს სამი ფენა: ექტეგზინა, მეტეგზინა და ენდეგზინა. ეგზინის გარეთა ფენა, ექ-

* კუტინი — ცელისებრი ნივთიერება, რომლითაც გაყდნითლია მცენარის გარეთა ნაწილები.



ნახ. 6

ტალს. გეოლოგიური წარმონაქმნების შედარებით ახალ-გაზრდა შრეებში განამარხებული მტერის მარცვლები შენარჩუნებული აქვს თავისი მოცულობა, ხოლო უფრო ძველ შრეებში ისინი კარგავენ პირველად ფორმას, ბრტყელდებიან.

პირველი ცნობები განამარხებული მტერისა და სპორების შესახებ გამოქვეყნდა გასული საუკუნის 40-იან წლებში. მათ შორის უნდა აღინიშნოს შვეიცარიელი გეოლოგის ფრუხის ნაშრომი (1885 წ.). რუსეთში ამ საქმის პიონერი იყო აკად. ვ. სუკაჩოვი, რომელმაც პირველი ნაშრომი 1903 წელს გამოაქვეყნა. მაგრამ აღნიშნული ნაშრომები არ იყო სრულფასოვანი და ვერ აკმაყოფილებდა ფართო პრაქტიკულ მოთხოვნილებებს.

ჩვენს ქვეყანაში ამ მეთოდმა განვითარება მიიღო მხოლოდ ოქტომბრის რევოლუციის შემდეგ (1923 წ.), მაშინ, როდესაც გამოქვეყნდა პროფ. დ. დოკუტოვსკის ნაშრომი „მტერის ანალიზის მეთოდი ტორფში“. შემდეგში რატეატუროვსკი ინტენსიურად სწავლობდა ყინვარულ ტორფებს. მასვე ეკუთვნის პირველი ცნობები საქართველოს ტორფიან ჭაობებში დაღეჭილ მცენარეთა მტერის შესახებ.

20-30-იან წლებში სპორებისა და მტერის ანალიზის მეთოდით შესწავლებოდა მხოლოდ ახალგაზრდა ნალექები, ამჟამად კი ეს მეთოდი წარმატებით გამოიყენება ყველა გეოლოგიური ასაკის ნალექის შესწავლისას, დაწყებული უძველესით, ე. წ. პროტეროზოით.

მტერისა და სპორების შედგენილობა, გამოხატული პროცენტებში, წარმოადგენს ე. წ. მტერის სპექტრს. სპექტრის დათვინის შედეგები ძველი და ახალი ნიმუშე-

ბის თანმიმდევრობით გადააქეთ ერთ საერთო ტიპულზე, რის საფუძველზედაც აგებენ ე. წ. მტერის დიფერენციალურ დიაგრამებს. დიაგრამებს აგებენ კოორდინატთა სისტემის ქირჩილეთ. კოორდინატთა ღერძზე ზომიან სიღრმეებს, საიდანაც არის აღებული ნიმუშები, ხოლო აბსცისის ღერძზე — სპექტრის ყველა შემადგენელი ერთეულის პროცენტულ შედგენილობას. მიღებულ წერტილებს აერთიანებენ სწორი ხაზით და ღებულობენ ტენილ ხაზს, რომელიც მტერის არსებობის მიხედვით გვიჩვენებს ამა თუ იმ მცენარის რაოდენობის ცვლილებას კრიოში (ნახ. 6). ხშირად რომელიმე სახელმძღვანელო მცენარის გამოსაყოფად აბსცისის ღერძსა და ტენილ ხაზს შორის ფართობს ღებავენ ამა თუ იმ ფერად. ზოგჯერ გამოიყენება რამდენიმე განსხვავებული ტიპის დიაგრამა, რომელშიც კოორდინატთა ღერძზე ზომიან სიღრმეებს და ეს ღერძი საერთო რამდენიმე გრაფიკისათვის; აბსცისის ღერძი კი შეესაბამება მცენარის რომელიმე გარკვეულ სახეს ან გვარს. ამ საფუძველზე აგებენ მრუდს, რომელიც გამოხატავს მტერის სახეთა რაოდენობას კრიოში.

ზოგიერთ შემთხვევაში გამოიყენება ე. წ. კომბინირებული დიაგრამები. ხე-მცენარეთა მტერის შედგენილობას უჩვენებენ პირველი ტიპის დიაგრამით, ხოლო მარცვლოვანთა და სხვა ბალახოვანთა მტერს კი — დამოუკიდებელ გრაფიკზე. ამგვარად ხდება გეოლოგიური წელთაღრიცხვის დიდი თუ პატარა მონაკვეთისთვის დამახასიათებელი მცენარეთა ტიპების დადგენა, რასაც სპორებისა და მტერის კომპლექსებს უწოდებენ.

პალეოზოოური ერის სპორებისა და მტერის კომპლექსებში ჭარბობს უდაბლეს მცენარეთა, გვიმრათა და გვიმრათასებრი სპორები. ამ ერის დასასრულს ჩნდება შიშველთესლიანი მცენარეები. ეს უკანასკნელი ფართოდაა წარმოდგენილი მეზოზოურ ერაში. ცარცულ პერიოდში ჩნდება ფართულთესლიანები და ამ დროიდან იწყება მცენარეთა ამ ჯგუფის გაბატონება დედამიწის ზურგზე.

ცალკეულ ეპოქათა განმავლობაში კარგად ჩანს მცენარეული საფარის ამა თუ იმ ტიპების ჩამოყალიბებისა და განვითარების ფაზები. ამიტომ სპორებისა და მტერის კომპლექსთა დადგენის საფუძველზე შესაძლებელი ხდება გეოლოგიური წარმონაქმნების დეტალური დანაწილება. ამავე დროს მტერის კომპლექსები გამოხატავს კლიმატური პირობების გავლენას მცენარეული ტიპების ჩამოყალიბებაზე.

ამგვარად, სპორებისა და მტერის მეთოდს ფართო შესაძლებლობა აქვს გადაწყვიტოს არა მარტო გეოლოგიური, არამედ გეოგრაფიული და ბიოლოგიური საკითხები, გაარკვიოს ფლორათა ევოლუცია და ფილოგენეზისი, აღადგინოს წარსულის კლიმატები, ლანდშაფტები და დედამიწის პალეოგეოგრაფიული ცვლილებები. ამიტომ სავსებით გასაგებია სპორებისა და მტერის ანალიზის ლაბორატორიების არსებობა გეოლოგიურ, ბიოლო-

გიურ, გეოგრაფიულ და არქეოლოგიურ დაწესებულებებთან.

ამჟამად სსრ კავშირში დაახლოებით 250 ლაბორატორიაა: მოსკოვში, ლენინგრადში, უკრაინაში, ყაზახეთში, ციმბირში, შორეული აღმოსავლეთის ქალაქებში და სხვ. ჩვენთან საქართველოში პალეობოტანიკის ამ დარგს ჯეროვანი ყურადღება არ ექცეოდა, მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პალეობოტანიკის ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ გამოქ-

ვეყნებულმა ცალკეულმა შრომებმა ცხადყო, რომ ჩვენს პირობებში ამ მეთოდს დიდი პრაქტიკული გამოყენება და თეორიული მნიშვნელობა აქვს. ამჟამად საქართველოში ინსტიტუტთან უკვე ჩამოყალიბდა სპორებისა და მტერის ანალიზის ლაბორატორია, რომლის მიზანია სისტემატური კვლევების ჩატარება და ამ მეთოდის ფართოდ დანერგვა მეცნიერების პრაქტიკული და თეორიული საკითხების გადაწყვეტად.

ანეულის კიდედი კლტვიატორ-საწმენდელები КОПН-4,2 და КОПН-2,1

ანეულის კულტივატორ-საწმენდელები КОПН-4,2 და КОПН-2,1 (ნახ. 1 და ნახ. 2), რომლებიც დამუშავდა ქარხანა „კრასნი აკსის“ საცელაფრო საკონსტრუქტორო ბიურომ, განუთვნილია ნიადაგის გაფხვიერებისა და ანეულში სარეველა მცენარეულობის მოსასპობად, აგრეთვე არასაკმარის ტენის რაიონებში ნიადაგის თესვის-

დანები, რომლებიც გამოიყენება ნიადაგის ფენის, აგრეთვე სარეველას ღეროების და ფესვების გასაჭრელად.

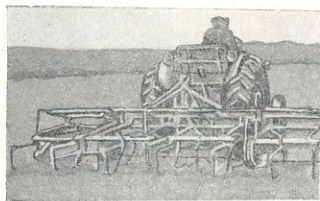
კულტივატორის დამატებითი ერთვის სტანდარტული ისრული თათები, რომლებიც იდგმება ოთხ-ოთხი თითოეულ რევის ჩარჩოზე. მათ შეუძლიათ ნიადაგი უფრო ეფექტურად გაფხვიერონ შედგენილ თათებთან შედარებით.

კულტივატორების ძირითადი კვანძებია: ჩარჩო, რომელიც წარმოადგენს შენადულ ლითონურსტრუქციას კვადრატული კვეთის მილისაგან; დაცილების მექანიზმი კულტივატორის ტრაქტორის ჰიდროდრავლებთან შესაერთებლად; საურდენი თვლები კულტივატორის რეგულატორის ბრახანაზე მექანიზმებით; მუშა ორგანოების სექციები, რომლებიც შედგება რევის ჩარჩოსაგან მასთან დამაკრებელი მუშა ორგანოებით (თათები და დანები).

მუშა მდგომარეობაში კულტივატორის რეგულირება მოცემულ სიღრმეზე წარმოებს საურდენი თვლების ბრახანაზე მექანიზმებით.

ნიადაგი საათის შესვლის კუბის ინდივიდუალური რეგულირება წარმოებს საბრტყე ბრახანით საჭერის უკან, ჯგუფური — ტრაქტორის დაცილების ან გადაბმის მექანიზმის ზედა წევის სიგრძის ცვლილებით.

ორივე კულტივატორის დამუშავების სიღრმე ერთნაირია (6-12 სმ), 10 საათის მუშაობის დროს КОПН-4,2-ის მწარმოებლობაა 23,8, ხოლო КОПН-2,1-ისა — 27,6 ჰა (სამი სექციის).

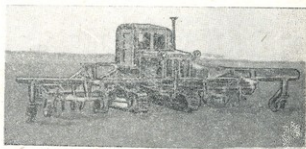


ნახ. 1

წინა დამუშავებისათვის. ორივე კულტივატორი კიდედი და დამუშავებულია ანალოგიური მისაბმელი კულტივატორის КОП-4,2-ის ბაზაზე. მათ აქვთ საერთო მოწყობილობა და ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან მხოლოდ პირმოღების განით (КОПН-4,2-ის პირმოღების განია 4,2 მ, ხოლო КОПН-2,1-ისა — 2,1 მ).

ცალმაგი დაცილებით ან დაავრცელებით ნახევრად კიდედი გადასაბმელების СН-45А და СН-54А მეშვეობით კულტივატორებს შეუძლია შექმნას აგრეგატი მეურნეობაში არსებულ ყველა ტრაქტორთან (მათი სიმძლავრისა და მუშაობის პირობების გათვალისწინებით), რომლებსაც აქვთ დაცილების მექანიზმი ჰიდროდრავური ან წით.

კულტივატორებს აქვს შედგენილი ისრული თათები (420 მმ პირმოღების განით და 580 პირთა ფალის კუბით), რომლებსაც აუენებენ კულტივატორზე ორ განივ რიგში, რიგთა შორის 450 მმ მანძილზე. შედგენილ თათებს აქვს სწრაფსასწნელი ფრთები, თითოეულ ფრთას კი — ორმხრივი აღესვა, რაც შესაძლებლობას იძლევა ერთი პირის დებლაგვისას გადავარდნით ფრთა მეორე პირზე და განავარდნო მუშაობა. თათის წინ იდგმება დამხრული ბრტყელი



ნახ. 2

КОПН-4,2 კულტივატორის გამართული ზომებია: სიგრძე — 1840, სიგანე — 4235, სიმაღლე — 1270 მმ; КОПН-2,1-ის კი — სიგრძე — 1890, სიგანე — 2100, სიმაღლე — 1240 მმ.

მანქანა რეკომენდებულია საცდელი პარტიების სახით გამოსაშვებად.



100-ტონიანი ნახევარ-მისაბამლი

ურანულმა ფირმამ „ნიკოლ“ დააგეგმა 100-ტონიანი ნახევარმისაბამელი მსხვილ-გაბარიტინი მექანიზმების გადასაზიდად. ირდრმა შემწვარებული წინააღიდეგ მოქმედობა, რომ საწვავითან ერთად ქმნის ან-სამხელს ოთხი მშენი ღერძისაგან, ამასთან დატვირთვა ღერძებზე 17,5 ტ-ს არ აღემატება.

ნახევარმისაბამლის სიგრძე საწვავით 25 მ-ია. 65 ტ მარტივ დატვირთვისას ღერძზე დატვირთვა არ აღემატება 13 ტ-ს.

ბოლო მოსახვედებისათვის გათვალისწინებულია უკანა ურდის მიდრავლიერით მართვა, რომელიც საშუალებას იძლევა ვირადი განხორციელდეს 90°-ზე, ან იმობაროს უკუსვლით.

რობაციული ციმბრიდანული ტუმბო

შვეიცარიულმა ფირმამ „როლდენ“ აიზენ-ვერკი“ დააგეგმა პატარა და იაფი ცენტრიდანული ტუმბო. იგი წარმოადგენს მოცულობითი ტიპის საჭირბრუნავ მეთოდ-მასის რობოტით. ტუმბოს კორპუსს მარტივი ფორმა აქვს და მასში გათვალისწინებულია მხოლოდ ერთი მილისი ლიდვისათვის და ცილინდრული დრუ როტორისათვის. როტორს განიკვეთში აქვს დაახლოებით ვარსკვლავისებრი ფორმა რამდენიმე დრუ „შემაბარავი“ შეფირბით, რომლებიც მთელ სიგრძეზე შეიძლება ეხება კორპუსის ცილინდრის დრუ შიგა ზედაპირს, როტორის ღერძების გადაადგილების გამო ბრუნვის დროს შეფირბები ხან შეიკუმშება, ხან კი ხელახლა გაფართოვდება რადიალური მიმართულებით. შედეგად სიგრძე მეზობელ შეფირბებს შორის უკველი მდინილი ბრუნვისას ხან იზრდება და ხან მცირდება. გაზრდა ხდება შემწვით არხის პირდაპირ, ხოლო შემცირება — საჭირბრუნავის პირდაპირ.

ძრავა... მოქრსაზან

ავტოსტეროს ზედფენებში, დაახლოებით 100 კმ-ის სიმაღლეზე, პავრის მოლველებით დაგეგმილი შრის ულტრაიისფერი სიხვედრით. აქ ენახებადი ცალკეული ატომების სახით იმყოფება.

თუ ენახებადი ატომებს რადიონარად ვა-ტომებზე შეფირბებს მოლველში, მაშინ ამ დროს გამოიყოფა სითბოს დიდი რაოდენობა. სწავლულებმა გამოიანგარაშეს, რომ ატომოსტეროს უკველი კუმბრ მ-ს 100-კმ-იან სიმაღლეზე შეუძლია გამოყოს ერთი კალორია ენერგია.

ენახებადი ატომების მოლველში შეფირბების რეაქტივის ამარქარბელებს წარმოადგენს ოქრო. თუ ატომურ ენახებადი გაავტარებთ მთლში, რომელიც შეგნიდან ოქროთაა დაფარული, მაშინ ტემპერატურა მის შიგნით მკვეთრად გაიზრდება, ამის გამო კი ენახებადი მთლიდან გარეთ გამოიტყორცნება და შექმნის წვეს. ამგვარად, მოქრული მთლი საწვავის გარეშე შეიძლება გადაიტყოს წინ-ღენით ძრავად.

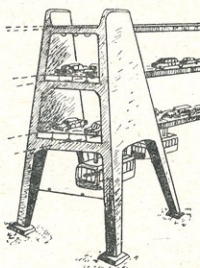
დაგეგმარებულია ასეთი ძრავას მოდელი დაახლოებით 1 კვ. მ განიკვეთით, დაახლოებით 100 კმ-ის სიმაღლეზე ასეთი ძრავა შეძლება განეითარება სიჩქარე, რომელიც ორჯერ მეტი იქნებოდა ზეგრის სიჩქარეზე.

„ელემბრონული“

ავტოსტრადა

უქანსწელ წლებში ამერიკელი ავტომშენებლები ეძებენ საშუალებასა და შესაძლებლობას გზებზე უზრუნველ შემთხვევითა რაოდენობის მკვეთრი შემცირებისათვის, ამ ამოცანის გადაწყვეტა მიღის არა მარტო ავტომობილების კონსტრუქციის შეცვლის გზით, არამედ ძირითადი გზების გაუმჯობესების რადიალური მეთოდით.

კომპანია „ენერგალ მოტორს“ ვარაუდობს ავტოს ავტოსტრადა, რომელზეც ავტომობილების ტარება განხორციელდება ავტომა-



ტურად მალა სიჩქარეებზე მოძრაობის სრული უსაფრთხოების დროს.

ავტოსტრადა მოთავსებული იქნება წინასწარდაპებული რკინაბეტონისაგან დამზადებული შეწყვეტილებულ საყრდენებზე დედამიწიდან 8-10 მ-ის სიმაღლეზე. იქ იქნება მომ-

ძრაობის ორი ღონე: პირველის ქვემოთ — ერთრელისანი საილი რკინაგზა; განუთვინილი ავტომობილი ტიპისაგან გადასაზიდად და მეორეზე (შესაბამისად, 80, 150, 250 კმ/საათში) მოძრაობისათვის. არჩეულ ლიანდზე გასვლის შემდეგ ავტომობილი ხვდება ელემბრონული ავტომობილი ველების ზონაში, რომელიც, მოქმედებს არ ავტომობილზე საკუთარულ დადგმულ გარსიბიერ ელემბრონულ აპარატურაზე, უზრუნველყოფს განსაზღვრულ სიჩქარეს და მთლიანად თავისუფლებს მძღოლს მართვისა და ხელსაწყოებზე დავირებისაგან.

ელემბრონულ ავტომობილსადაც შესვლა და ჩამოსვლა წარმოებს სამი ცალკეული რამბოა, რომელიც მიღის უკველი ლიანდასაყენ სიგნალს შემდეგ, რომელიც ისმის საკუთარული სადისტერო მოძღვრის ხმა-მალა მოლაპარაკებში.

საკუთარული ფორმების, რომ ელემბრონული ავტომობილი უზრუნველყოფს პირიბებს ტურბორტრული მანქანების ფართო განვითარებისათვის. ამ მანქანებს კი შეუძლია განავითაროს საათში 250 კმ-მდე სიჩქარე.

მოლველური საათები

ინგლისში დაამუშავეს პორტატული მოლველური საათები, რომლებსაც შეუძლია სიხრების ეტალონის მოვალეობა შეგნარულის ნომალდებზე, ავაციოსა და მოლველური რადიონარადიონარადი.

საათის მექანიზმი წარმოადგენს ამიკის მოლველურ გამაძლიერებელს. ამიკი საქმენიდან მიმართება მეტად დაბალი წვეგის კანერაში. წარმოქმნილი მოლველური კონა გაივლის ელემბრონულ ველს. ავტონული მოლველური გამოყოფა და გადის მიკროტალღოვან რეზონატორში, სადაც ისინი თავიანთ ენერგიას გასცემენ და იწვევენ რეზონანტის რხევას. ამ რხევის სიხრით დედნად შედგები, რომ საათები, დამზადებული ასეთ საფუძველზე, არ იცვლის თავის სვლას ან ერთ წამით ასი წლის განმავლობაში.

ავტომატური ვაჟაშუშური ლუმელი

ამერიკულმა ფირმამ „იისენ ინდუსტრი“ აავტომატური ლუმელი მაღალი ვაჟაშუშით და ციკო კოდლებით. ლუმელის ზეშის სიგრცა 24×86×12 დუმი, ზეშა ნეშა — 1 მეტრიანი ვარკლისწიწლის სვეტისა, საჭი-



რო სიმძლავრე — 75 კტ. მუშა ტემპერატურა — 2250° ფარენგეიტით. ღუმელი გამოადგება სილიქონისა და ნიკელის დარჩილ-ვახისთვის ლუანგავი ფოლადის ბრტყელ ზედაპირზე.

ღუმელი ჩაიტვირთება ჰორიზონტალური მიმართულებით, კარები პნევმატურად მოქმედებს. გავაღისწიებულია სამღუმიანო საჭერტი მინა. ღუმელში გამოყენება გრაფიტის სახურებელი ელემენტები.

აბტომოგილი მზის ბატარაში

კალთორინაში დაგეგმარეს ავტომობილი, რომელიც მოძრაობაში მოდის 10 000 ვოლტის ელემენტისაგან შემდგარი მზის ბატარაით. ფრმა, რომელშიც ასეთი ბატარა შექმნა, კარადობის, რომ სერიული გამოშვების დროს ბატარის ღირებულება იქნება დაახლოებით 15 000 ახალი ფრანგული მარკა (12 000 ოქროს მანეთზე მეტი თანამედროვე ვალუტით კურსით). თანა, რა თქმა უნდა, მეტად დიდია.

ფრანგული ტურნალი, რომელშიც მოთავსებული იყო ეს ცოცხა, ზუმირაბოი შენაშენა, რომ ასეთ ავტომობილებს ნისლის დროს კატასტროფა არ ეშუქრება.

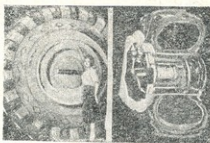
ნატსინი

ამერიკელმა ფირმამ „გუდრი ტაირ ენდ რაბერ“ დაიწყო ახალი სახის სინთეზური კაუჩუკის — ნატსინის გამოშვება. მისი მოდელური ბრტყუტურა და მექანიკური მახასიათებლები ზუნბრინი კაუჩუკის მსგავსია. ნედლეულს ნატსინის მიღებისათვის წარმოადგენს იზოპრენი, რომელიც მიიღება ნავთობის საფუძველზე. ამ ახალი სინთეზური კაუჩუკის უპირატესობა ისაა, რომ მისი პოლიმერისაგან ვადა ჩააღებინებ საათით გარისწავრება, მაშინ როცა ნატურალური კაუჩუკის მისაღებად საჭიროა არა ნაღებზე შეიდე წლისა (კაუჩუკის ხის გაჭრისათვის).

ძრამა-ბორბალი

უკანასკნელ წლებში ამერიკელი მანქანათმშენებლები გადაჭრით ამზობენ უარს მძიმე, რთულ და ზმარებიან მუშაობა სულაზე და მას ცდილობს ბორბლებით. გასაგებაი, რომ ამ დროს ბორბლებს ექნება მეტად დიდი ზომები. ცნობილია კომპანია „ინტერნალ ელექტრიკ“ სკრეპერების, ყველაგანმავლები და სხვა მანქანისათვის გამოშვება ბორბლებით, რომელთა სიმაღლე თითქმის ორჯერ აღემატება ადამიანის სიმაღლეს. სურათზე ნაჩვენებია ასეთი ბორბლის გარე ზედი და ჭრილი. მაგრამ... სწორად რომ

ვთქვათ, სად არის ბორბალი? იგი არ არსებობს. უზარმაზარი უკანაბრ ბოლინი ჩამოცმულია პირდაპირ ელექტროძრავაზე ასეთი სისტემის დროს, როცა ყოველ ბორბალს თავის ძრავა აქვს, საჭირო არაა სინქრეთა



კოლოფი, გადაბმულობა, კარდანის ლილევი, ჰიდრავლიკური და მექანიკური ტრანსმისიები და თვით საქის მართვა. კი. ძრავა-ბორბალი ელექტროენერგიით იკვებება საერთო დიზელ-გენერატორული დანადგარიდან და ყველა მანქანის ასრულებს მძლავრი თითოეულ ძრავას ბრუნვა რიცხვის რეგულირებით.

გაზეთის გადაცემა ფობოტელშტრაფით

გასული წლის ივნისიდან საბოროში მოკალიზე (600 მილი ტოკიოდა) დაიწეს ტოკიოს გაზეთის „ასახი“ გამოცემა ფობოტელშტრაფული ხერხით. ყოველდღიურად ტოკიოდან გადაიცემა სამი დილის და ორი საღამოს გამოცემა, ე. ი. საშუალოდ 40 კაბადონი. ყოველ კაბადონი საბჭულ მანქანაზე საბოროში თავსდება 75 წუთის შემდეგ გადაცემის დაწყებიდან.

იაპონური გაზეთი იწყობა 2 000-ზე მეტი ზედახედა ნიშნით. მათგან დაახლოებით 50% ჩინური იეროგლიფებია, 40% — ფონეტიკური ნიშნები, 10% — არაბული ციფრები და სხვა ნიშნები. მეტად რთულია ჩინური იეროგლიფები. ზოგიერთ მათგანში 9-მდე ბორბონტალური ხაზია, სხვებში — 7-მდე ვერტიკალური ხაზი. ყველა ამ მრავალფეროვნების გადაცემა ტელეგრაფით, რა თქმა უნდა, საკმაოდ გაძნელებულია. ამ შემთხვევაში ფობოტელშტრაფი ფართო შესაძლებლობებს ხსნის.

ფობოტელშტრაფული სისტემამ რომ ერთნაირად ადვილად მოახდინოს ვიწრო თვითი და შავი კაბადონების აღწერა, გამოყენებული იყო მკერატალური რადიოკაუზური 4 მეგაჰერცი სიხშირის საერთო ზოლით. გაზეთის გადაცემა იკვებებს მხო-

ლოდ 60-100 კილოგრამის სანქს მკერატალურ ცენტზე ცოტა მეტს, რომ ზოლი გადაცემა ერთდროულად ორი გადაცემით და მიმდებით. სიხშირის ზოლის თავისუფალი უბანი გამოიყენება სხვა მიზნებისათვის. გაზეთის ოთხი კაბადონის გადაცემისათვის ერთი არხით საჭიროა 54 წუთი.

გადაცემის ბოლო პროდუქტია ფობოტური, რომელსაც გამოვადგება და დაფიცავება ჰირდებს მიმდებ პუნქტზე. სხეილაღურ საკონტროლო ხელსაწყოებში გამოიყენება ელექტროლიტური ქაღალდი. იგი საშუალებას იძლევა დამატებითი დამუშავების გარეშე დავიანოთ რეპროდუქციის ფაქტორი პროცესი ფირის გამოვადგებაში.

გაზეთი საბოროში იბეჭდება ჩქარულ როტაციულ ონტების მანქანებზე. ბეჭდვის ხარისხი მეტად კარგია. ბეჭერი აღნიშნავს, რომ საბოროში ფობოტელშტრაფული ხერხით დაბეჭდილ გაზეთს უფრო მკაფიო შრიფტო აქვს, ვიდრე ტოკიოს გამოცემებს.

გაზეთის კაბადონების ზუსტი რეპროდუქციისათვის საჭიროა უადრესად ზუსტი სკანდირება. მაგრამ ჭეჭრეობით დაგეგმარებულია მექანიკური მასკანდირებელი მოწყობილობა, რომელიც იძლევა საკმაოდ სიზუსტეს, თუმცა ელექტრონულ მასკანდირებელ სისტემას, მისი გაკეთება რომ შეიძლება ბოლოს საკმაოდ ზუსტად. ექნებოდა ზოგიერთი უპირატესობა.

აბტომური ნაწილაკების ახალი ამაჩაბრებელი

ბრუკეინენის ნაციონალურ ლაბორატორიაში (აშშ) მწყობრში ჩადა ბირთვული ნაწილაკების ახალი ამაჩაბრებელი-სინქროტრონი 30 მლრდ ელექტრონვოლტზე. მას აქვს 240 მაგნეტი, თითოეული წონით 16 ტონა. ამაჩაბრებული ნაწილაკები ბრუნვას 800 ს. სიგრძის წრიულ არხზე, რომელშიც დაცულია მაღალი ვაკუუმი. სინქროტრონის ღირებულება 30 მლნ დოლარს გადააჭარბა.



ახალი ნაწილი



ი. შვანგიძე

(დასასრული)

— „ფრანგ“ ნაოენს როდისღა გაეისწავთ? — იყითა ნიზამი, — იმ მერსმეტად საინტერესო დაკვირვებები უნდა იყოს იმ მშვენიერ სამყაროთა შესახებ, რომლებზედაც ცნობაში იყო ლაპარაკი.

ტელეფონში უფროსის გულგული სიტყვი გაისმა: — მე ბავშვობიდან ვეგახე ვოცნებობდი და ყველაზე მეტად ველევე მოუთმენლობისაგან. მაგრამ ამისათვის ბევრი დრო გვექნება შინ დაბრუნებისას. უბრაველსად ამ სინბელიდან უნდა გავაღწიოთ, ამ ქვესნელის ძირიდან, როგორც ძველდ იტუოდნენ. „ფრანგის“ მკვლევარები არ დაშვებულან ძირს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ხომალდის საოკლეტო საწყობებში ჩვენ ენახავდით იმ პლანეტებზე მანოვრ ბევრ საგანს. მოიგონეთ, დაწერილობითი ჩხრეკის მიუხედავად, ჩვენ მხოლოდ ფილმები, გადაღებათა გაზომვები და ჩანაწერები, პერის სინწყები და ასეთეთებზე მტრის ბალონები ამოვინჩეთ...

ერგ ნოორი დადუმდა და დააყურადა. ტერმინიერ მიკროფონებსაც კი არ მოქონდათ ჭარის სხური — ქარიშხალი ჩაღვა. გარედან ისმდა ნიადაგის ხრამუნი, რომელიც კოშკურის კედლებს გადაეცემოდა.

უფროსმა ხელით ანიშნა, ნიზამ უსიტყვოდ გაუგო და განათება გამორთო. ინფრამწითელი გამოსხივებით გამოზარ კოშკურაში წყვდიადი შავ სიბნელეით სქელი ჩანდა, თითქმის ნაველია იყენას ფსკერზე იდგა. სილიკობორის ჩანის გამკვერავალ სიმყარეში თვალთ გარკვევით დასანახავი ყავისფერი ცეცხლები აწითდა და აკონკრეტდა. ცეცხლები იწებოდა, წამით ქწნილდ მუქ-წითელ ან მუქ-მწვანე სიხვეშიან ვარსკვლავს, ქრებოდა და ისევ ჩნდებოდა. ვარსკვლავები ჭაჭვით იტებოდა, იღუნებოდა, იკრებოდა რგოლებად და რეზანებად, უმეტროდ მისრალებდა ჩანის სწორ და ბლზსივით მყარ ზედაპირზე. კოშკურაში მყოფმა ადამიანებმა თვალებში ტენაური სიმწვანე იგრინეს, ხოლო სხეულის მსხვილი ნერვების ვასწვრივ წამიერი მწველ ტიკოლი, თითქმის ყავისფერი ვარსკვლავების მოკლ სხივები ნებსებოდა ერქობოდა ნერვების ლერწმები.

— ნიზამ, — წაიჭრებოდა ერგ ნოორმა, — გადასწიეთ რეგულატორი სრულ გაქვარებაზე და ერთბაშად ჩართეთ შუკი.

კოშკურა სისფერი დედაბნის სინათლით განათდა. მისგან დაბრახვებულმა ადამიანებმა ვერაფერი, უფრო ზუსტად, თითქმის ვერაფერი — ვერ დაინახეს. ნიზამ და იონმა მოასწრეს შეენიშნათ ამ მხოლოდ მოეჩვენათ, რომ სინბნელ კოშკურის მარჯვნივ მხარეზე უცებ არ გამქარა, არამედ წამიერად დარჩა როგორღაც გფშვთილივით, საცეცქწარმოზრდილი ლეკვრებით. ამ

„არადაც“ ელვისებრად შესრუტა საცეცქები და სინათლის მიერ გადასრლილ სინბნელს კედელთან ერთად უკან გადახტა. ერგ ნოორს არაფერი დაუნახავს, მაგრამ საფრეველი არ ჰქონდა, რომ თავისი ახალგაზრდა ამხანაგების სწრაფი რეაქციისათვის არ დაეჭვებინა.

— შეიძლება ეს არჩილებია? — ვარაუდი გამოთქვა ნიზამ. — სინბნელის არჩილისებრი შენადლები რაღაც ენერგიის, შავალითად, ჩვენი ბურთისებრი ელვების მსგავსი ენერგიის, მუხტების გარშემო, და სრულიადც არ არის სიცოცხლის ფორმები? თუ აქ ველოდები შავი, მაშინ აქაური ელვებიც შავი უნდა იყოს.

— თქვენი მიხედვლობა პოეტურია, — შეეკამათა ერგ ნოორი. — მაგრამ საეჭვოა რომ სწორი იყოს. უბრაველსად, „რადაც“ ამჟამად გვესმობოდა თავს, ეჭვბა რა ჩვენს ცოცხალ ორგანიზმს. მან ან მათ მომენტებმა გაანადგურეს „ფრანგის“ ადამიანები. თუ ის ორგანიზმებელი და მტკიცია, თუ შეუძლიათ სავირი მიმართულებით მოძრაობა, რაღაც ენერგიის დავარდება და გამოყოფა, მაშინ, ზნადა, არაფითარ სახაერი არჩილზეზე ლაპარაკი არ შეიძლება. იგი ცოცხალი მატერიის ქწნილება და ცილობის ჩვენ შესასწავლს.

ბოლოვმა უფროსის დასცენზე დაუჭირა მხარი.

— მე მაშინ, რომ აქ, წყვდიადის პლანეტაზე, მხოლოდ ჩვენთვის ბნელი, რადგან ჩვენი თვალები ვერ გრძნობს სპექტრის ბურერი ნაწილის ინფრამწითელ სხივებს. სხვა სხივები — ყვითელი და ცისფერი — აღბათ მივყრდნობ მკვერდლს ამ ქწნილებაზე. მისი რეაქცია იმდენდ ლეკვებელა, რომ დადებულმა „ფრანგმა“ ამხანაგებმა ვერაფრის შემჩნევა ვერ მოასწრეს, თუმცა თვალბლზის ადრელი განათეს... ხოლო, როცა შეამჩნიეს, უკვე ვერან იყო და მოამკვდევებს არაფრის თბრბა აღარ შეეძლოთ...

— ახლაც გავიმორჩებოთ ცდას, თუმცა მათი მოახლოება ძალიან არასამაიმოვნია.

ნიზამ შეუკი ჩაქრო და სამი დამკვირვებელი ისევ ისბნდნენ უკუნ წყვდიადში და ელოდნენ ბნელეთის სიმყაროს ქწნილებას.

— რითია იგი შეიარაღებული? რატომ იგრძნობს მისი მოახლოება ჩანას და საუბნდრამოიც? — მამაღლა იყითა ბიოლოგმა. — ენერგიის რაღაც განსაუთრებელი სახეა?

— ენერგიის სახეები სულ ცოტაა და ეს, გვეს ვარაუდა, ელექტრომაგნიტური ენერგიაა. მაგრამ უდგოა, რომ არსებობს მისი მზრაველი სხვადასხვაგორი მოდელიცაია. ამ არსებმა აქვს ჩვენს ნერვულ სისტემაზე მოქმედი იარაღი. შეიძლება წარმოვიდგინოთ, როგორი იქნება ასეთი საცეცქი შეხება დაუცველ სხეულზე!

ერგ ნოორი მობზნდა, ხოლო ნიზამ კარბი შინაგანად შეკრთა — მათ შეამჩნიეს ყავისფერი ცეცხლების ჭაჭვები, რომლებიც სწრაფად ახლოვდებოდა სამი მხრიდან.

* ი. ბ. კერნ. „მეცნიერება და ტექნიკა“, № 8—12, 1960 წ.



— აქ ერთი არსება არ არის! — ჩემად წამოიძახა ეონმა. — მეგინი, არ უნდა მიგყეოთ მან ჩართან შეხების საშუალება. —
— მართალი ხართ, თითოეული ჩვენი თავი ზურგით სინათლე-საყენ შებრუნდეს და მხოლოდ თავისი მხრისაკენ იქცეოს. ნიზა, ჩართეთ!

ამჟერად თითოეულმა დამკვირვებელმა მოასწრო შეშვნიხი ცალკეული წერტილში, რომელიაგანაც შედგა საერთო წარმოდგენა ამ არსებებში. ისინი გადადნენ მავალი დანდლო მელნებებს, რომ-ლებიც ნილაგდნენ ოდნავ მაღლა ცერადგნენ, არხედგნენ რა ხშირ ფიგურას. რამდენიმე საცეო არსების ზომებით შედარებით მოკლე ჰქონდათ, არა უმეტეს ერთი მეტრისა. რომელთა სხეულის მავილი კუთხეებში მიიკლავებოდა ბევრად უფრო მეტ სიგრძის ორ-ორი საცეო. საცეოების ძირში ბოლოვდა შენიშნა ვეებრთეულა ბუბუბუ-ბი, რომლებიც შეინიდან ოდნავ ანათებდა და თითქმის საცეოებზე პარსკლავისებრ ნაპერწკლებს გზავნიდა.

— დამკვირვებლებო, რატომ რა თვით და გამორთავთ შუქს? — უცხებ შეზარალებნი იხრდიდნენ სისუთა ხმა გაისმა. — დახმარებენ გინდათ? — ქარიშხალს ჩაგდა და ჩვენ მუშაობას შეუღლებდით. ახ-ლევ მოვალე თქვენთანა.

— არაიგაბო შეშვნიხეაში! — მკაცრად ბრძანა უფროსმა. — აქ დიდი საფრთხეა. გამოუტყვევო!

ერგ ნოთი მოვდა საშინელ მელნებზე. მოგზაურებმა მოი-თხარბეს და გადაწყვიტეს, ურკათ გამოვტყავთ პლანეტარული მრავალ ნაწილს. ქვიან დაბლობს გადავვლო სამხმ მეტრი სიგრძის ცეცხლის ნაკადი, რომელიც თავის გზაზე უვლიდა ხილვას და უხილავს სპობდა. ნახევარი საათიც არ გასულა და აღმანიებნი ისევ ქვიანდნენ დანერგული მავთულზე. ღაცა აღდგენილი იქნა. ცხადი გაგდა, რომ ანაშვზირი პლანეტური ღაცის დადგომამდე უნდა ჩაე-ტვირთათ. ძალთა არანერეულობები დაამავით ეს მოხერხება და და-ქანცული მოგზაურები შეეფარნენ ვარსკლავმფრენის შეურაცხველ ჯავშანს, მდებარე დახერგ სპობიბე და წყნარად უსმენდნენ ვარსკლავმფრენის რუკებს. მიტოვებული გზებიდან გვიგაღის გუ-დუნი და გრავირი პლანეტა, რაც ბატარა, მავთული განათებული, სინხელის ძალთათვის მიუწვდომელ სამყაროს კიდევ უფრო მეტდ-რის ღიბდა.

ინერტია და ლუმე სტერეოეკრანი გასნეს. კარგი ფილმი აარჩიეს. ბიბლიოთეკაში მსხდომი ფიგურებზე შეეშვდათ ინდივიტის ოკეანის ცისფერა წყალი. მიმდინარეობდა პოსეიდონის თამაშები და მსოფლიო შეჭირბრუნებები ყოველნაირ წყლის სპირტში. რაკოს ეპი-კამი ყველა ხალხი ისე ახლო მეგობრობდა ზღვისაჟარ, როგორც ეს წინათ მხოლოდ ზღვისაჟარს ქვეყნების აღმანიგნის შედეგით. ბტო-მები, ცერებები, ვინთვები მოტორულ ფიცრებზე და საპარო ტი-ვერებზე. ათასობით მშენიერი, მშემოკიდებელი ნორჩი სხეული. წყალბა სილტრები, სიკოლი, ფინალის სახეობა მესკან...

ნიზა დახმარა მის გვერდით მჭდომი ბიოლოგისაკენ, რომელიც ღრმად დაფიქრებულიყო და სელოვარა უსასრულო შორეობა წა-სულიყო, აღდრისან მშობლიურ პლანეტასთან მისი დამორჩილებუ-ლი ბუნებით.

— ბო, თქვენ ასეთ შეჭირბრუნებში მონაწილეობდით?

ბიოლოგმა გაიკანტებოდა თვალებითი შეხება.

— ამით? არა, არასოდეს. დაფიქრდი და უცეო ვერ გავიგე.

— განა ამბავ არ ფიქრობდით? — ქალიშვილმა ეკრანზე მიუ-თითა. — ზომ მართალია, რომ წარმოდგენილად უფრო მშენიერი გეჩვენებოთ ჩვენი სამყაროს სილამაზე სინხელის, ქარიშხლების, ელპერებულ შავი მელნების შემდეგ?

— კი, ცხადია. და ამის გამო კიდევ უფრო მეტად მინდა შავი მელნების ხელში ჩაგდება. სწორედ ამ ამოცანის გადაჭრაზე ვიმტე-რედილ თას.

ნიზა კრტიკ შებრუნდა მოციონარი ბიოლოგისაკენ და ერგ ნოთ-რის ღიბში წაყვდა.

— თქვენც იმაზე ოცნებობდით, თუ როგორ უნდა დაეკიბროთ ეს შავი საშინელზე? — დაიწვიეთ კითხა მან.

— არა, მაგრამ ბაღროსებრი ვარსკლავმფრენის მავალი ვფიქრობდი.

უფროსის თვალებში აციმციმებულმა ეშვამარმა ნაპერწკლებმა ნიზა თითქმის გაიკავრა.

— ახლა ჩემთვის გასაცხადია, რატომ მომოდნენ ძველად მამა-ეკები მე მეგონა, რომ ამის მიზეზი მხოლოდ თქვენი ქვეყნის მეკე-ბრა ბუნება იყო, რომელიც მოუწყობელ საზოგადოებაში ძლიერად ითვლებოდა.

— თქვენ მთლად მართალი არ ხართ, თუმცა ნაწილობრივ გა-ვეთ ჩვენი ძველი ფსიქოლოგია. მე ასეთი ხასიათი მაქვს — რაც უფრო მშვენიერად და საყვარელია ჩემი პლანეტა, მით უფრო მინდა მას მოვემსახურო. გავაშენო ბაღები, მოვიპოვო ლითონები, ენერ-გია, საყვები, შევქმნა მუსიკა — ისე, რომ მე გავსელო და ჩემს შემ-დეგ დაგვტოვო ჩემი ხელებითა და თავით შექმნილი რეაქტორი ნაქე-რი. მე მხოლოდ კოსმოსი, ვარსკლავმფრენის ხელოვნება ვიცი და ამით შემიძლია ვეგზავნო ჩემს კაცობრიობას. მაგრამ მინანი გავ-ტრენა კი არ არის, არამედ ახალ ცოდნის მოპოვება, ახალ სამყარო-თა აღმოჩენა, რომელთაც ოდესმე დღეამწესავით მშვენიერ პლანე-ტებად გავცეთ. თქვენ ეს რას ემსახურებთ, ნიზა? თქვენც რატომ შეგიაყრით ბაღრო-ვარსკლავმფრენის საიდუმლო? განა ეს მხო-ლოდ ცნობისმოყვარეობაა?

ქალიშვილმა მამფრი მაღლანები დაძლია დაღლილი ხელე-ბის სიმძიმე და უფროსის გაუფრად, მან ისინი თავის ღრე ხელის-გალებში დაიჭირა და ნაზად მოეფრება. ნიზას ლოყები აუთილდა, დაღლილი სხეული ახალი ძალით ავესო. როგორც მამინ, საბიფთო დამშვების წინ, იგი ლოყით მიერა ერგ ნოთის ხელს, ხოლო ბიო-ლოგს აბატია დღეამწესავით მოჩვენებითი ღალტო. საბოლოოდ რომ გამოეჩევა თავისი თანამზობა ორივეს მიმართ, ნიზამ წამოაყენა ოღეა, რომელიც იმ წუთას მოუვიდა თავში: წყლის ერთი ავსისათ-ვის გაავტოვებოთ თვითმობიერება სახერაგი. მამში მისატყუებლად დაკონტროლებული ახალი ხორკი უნდა ჩაეღოთ, რომელიც, როგორც ვარსკლავებზედა სასუქიდან, ატმოსფეროზედაც კი კონცენტრირებუ-ლი საცეების უმნიშვნელო დანამატს წარმოადგენდა. თუ შავი „რა-ლა“ ჩამტრება მამში და სახერაგი დაეიტება, მანერ წინასწარ მომ-ზადებულ ინაგნის საშუალებით ავტებს მიერს ინაგნისებრი აირებს მიუბერავენ და სახერაგის კიდევცს ჯრულ შეადგულებენ.

ერთი „ელაღმთანა ქალიშვილის“ გამოგონებლობით აღტაცე-ბაში მოვიდა.

თავის მხრივ, ერგ ნოთი გარს უტრიალებდა აღმანიის მსგავს რიობებს და მძალად ელექტრობირავიერა სპირტის აშვებდა, რომლის დახმარებითაც შორეული ვარსკლავის სპირტულ ბაღრო-ში შეტრას ინგლდობილდა.

ნანებო წვედებზედა უკვე ჩაღდა ქარიშხლები, ყინვა სითბომ შეეცალა — დაღდა ცხრადღებამერი „ღელ“. ლეღამერის ოთხი ღლის საშუალო ღარმა — იონური მეტეტების ზოგაერთი მრავალისა და ძვირფასი ინსტრუმენტების ჩატეობიდან. ვარდა ამისა, ერგ ნოთის აუცილებლად მაინდა, რომ თან წავლეთ დღღღღღეა ეკიპაჟის ზო-გაერთი პირად ნივთები, რათა საფუძვლიანი ღეზნეზნეების შემ-დეგ დღღამიწაზე სამასტოვროდ მიგებთან ნათესავსავსისკის. რაკოს ეპოქში აღმანიგნე ნივთები თანე მანერდამარჩი არ ეტვირთავდნენ — მათი „ტანტარაზე“ გადატანა მოსწონდა არ წარმოადგენდა.

მეხუთე ღღეს ღენი გამოირეს და ბიოლოგი ორ მოხალისეს-თან — კეი ბოთთან და ინგრიდთან ერთად „აფრის“ სათავადავლო კონტეინერს ჩაეიტება. შავი არსებები თითქმის დაფიქრებულიც გა-მოჩნდნენ. ბიოლოგმა ინფრამოთელი ეკრანი მოიმარჩია და შეტელო მომავალმფრენად მელნებისსათვის თვალწოდო ელენგენიზა. იო ხა-ფანგ-ავზთან მივიდა ერთი მათგანი; მან შეეცუმა საცეოები, მრგვალ-ფუნდის ღაღებთან და ავზში ჩასულა იწყო. მოღლოდნულად კიდევ ერთი შავი რამბი გამოჩნდა ავზის ღია ნიწით. პირველად ურჩხელ-მა საცეოები გავარჩა — ვარსკლავისებრი ნაპერწკლები თვალ-უფერსებრი სისწრაფით ავიმომდნენ და მეტ-მეტეობი შეტის შორეული ზოლუნად იქცნენ. ეს ზოლები უხილავ სხივთა ეკრანზე მწეაზე ეულებად აკავშავდა. პირველი გვერდზე გაღავ; მამინ მეორე



წამსებ გუნდასაიოთ დავხვია და ავხის ფსკერზე დავცა. ბიოლოგმა ტიკარისკაცს წაიღო ხელი, მაგრამ კვი ბერძნმა შეაჩერა. პირველი ურჩხულზე დაიკვირდა და მეორის მხივსა. ახლა ავხში ორი სპილენძი მგელი იმყოფებოდა. გასაკვირი ისა იყო, თუ როგორ მოახერხებდა მათ ასე დიდი რაოდენობით თაბათით ფარათი მოციულობა. ტიკარტებზე ხელი დაიკვირდა — სასურავი დაიკვირა და იმ წუთში ხუთი თუ ექვსი შავი ურჩხულე ურჩხულზე შეიშინებოდა ციკონი-ნული მოპირკეთებულ კუბურთაღა კერპულს. ბიოლოგმა გაანათა, „ტანტარაზე“ გადასცა თიხვან ჩაქროთი დაღაცა. შავი მორჩენებანი ჩვეულებისმებრ ერთბაშად გაქნენ, მაგრამ ორი მათგანი დატყუ-ვებული დარჩა ავხის პერსპექტივა სახურავის ქვეშ.

ბიოლოგი ავხს მიუახლოვდა, სახურავს შეხები და ისეთი გამკვეთი ნერვული ჩხელტა იგრძნო, რომ თავი ვერ შეიკავა და აუტან-ნელი ტკივილისგან დაიფურია. მარცხენა ხელი დამალადაცემული ჩაიოვიდა.

მეკნიკოსმა ტარონმა მაღალტემპერატურული დამცველი სკა-ფანარი ჩაიკცა. მხოლოდ ამის შემდეგ მოხერხდა ავხისათვის მიწის სუფთა აზოტის შეტყუება და სახურავის შეღებვა. ინტენზივი დარჩილეს, ავხს ზომილად სათადარიგო იზოლაციის ნაჭერი შემო-ახვიეს და საკოლექციო კამერაში მოათავსეს. გამარჯვება ძვირად იქნა მოპოვებული — ბიოლოგს ხელის დამალმა არ გაუარია, თუმცა ექიმმა ბეგრს ციკლა. ეონ ტალა ძალზე იტანებოდა, მაგრამ არც კი უფიქროსა უარი ვთქვა სპირალურ ბადრისაკენ ლაშქრობაზე. ერგ ზორორი ჭრავიდან აფხვებდა რა მის დაუფლებელ მისწრაფებას გა-მოცულებებისკენ, არ შეეძლო იგი „ტანტარაზე“ დაეტევიზინა.

სპირალური ბადარი — სტერეოპო-ზორული სამყაროდან — „აფირიდან“ უფრო მეტად დამორბეული აღმოჩნდა, ვიდრე პირვე-ლად გვინათ მოგზაურებს. პროექტორების შორს მოინსული შექ-ხე მთ სწორად ვერ შეადგას ხომალდის სიდიდე. ეს იყო გეშა-რიტად კოლოსალური ნაგებობა განივში არა ნაკლებ სამას ორმოც-დაათი მეტრისა. სპიროვი გახდა „აფირიდან“ კაბელების მოხსნა, რათა დამცველი სისტემა მაშინვე შეიტანია. საბოლოოდ ვარსკვლავ-მფრინვის ციკლით ედილი დადგირდა აღმართება, მიღოდა ძალიან მაღლა და ბნელ ლაქიანზე უჩაქში იკავებოდა. ნახშირ-მასივ ღრუბ-ლებში ბოლქვ-ბოლქვად აიდიდა და ფარავდა ევება მაღლის ზედა მხარეს. კოპიუსი მაღალტემპერატურაზე მასას ფარავდა. მისი ძალზე დანაკარგებული ფენა მეტრამდე სისქისა იყო. ნაპირალებს სახიდან და ცისფერი ლითონი ჩანდა, რომელი ღერჯანუდ ანათებდა იმ დ-გიკლებზე, სადაც მაღალტის ფენა გადაცილილი იყო. ბადრის „აფ-ირიდან“ მიმართულ მხარეს ჰქონდა სპირალურად დახვეული ლა-ლისებრი შემალუბა განივში ოც და სიმაღლე დაახლოებით ოც მე-ტრამდე სიგრძის. ვარსკვლავმფრინვის უტუნ სიბნელეში ჩაღვლილი მე-ორე მხარე უფრო ამონებელი ჩანდა, თითქმის ჩამოჭრილი იყო ბურთიდან, რომელი ოცმეტრისი სიქის ბადრისთან იყო შეერთე-ბული. ამ მხარეზე სპირალურად ამოხვეული იყო მაღალი ლილ-ვი, თითქმის ხომალდის კორპუსში ჩამოჭრილი სპირალური მისას გაერთია მხარე ზედაპირზე გამოსულია.

კოლოსალური ბადარი კიბით ღრმად ჩაღვლილი ნიადაგში. ლითონის ციკლით ედილის ძირას აღმართებმა დაიხანეს შენადელი, ქვა, რომელი სქელი ფისითი მოდიოდა.

მეკლავრებმა ბეჭი დრო დაიწყეს რაიმე შესასვლელის ან საძირკის ძებნაში. მაგრამ იგი ან მაღალტის საღებავით იყო დაფარ-ული, ან საყრიად ისე ისტატურად იყვებოდა, რომ სამარბობი ხომალდის ზედაპირზე ავიათორ ეკლას არ ტოვებდა. ვერც ოპტი-კურ ხელსაწყოთათვის ვარკეთილი ზურგებში და ვერც გამოსა-რევი სიტეტის ინჟანები ვერ ხახეს. ვარსკვლავმფრინო ლითონის მოლანი კლდეს ჰგავდა. ერგ ნოოჩის ეს გავთავისმწიბრებელი ჰქონდა და გადმეჭრა ხომალდის კორპუსს ელექტრომაგნიტური სპე-რების ტემპებით გაყვანა, რომელიც ძლიერ დიდამფრის ვარსკ-ვლავმფრინვითა ვეკლავა მტკიცე და ბლანტ საფარეგელობა. მოკლ-თაობრივი შემდეგ შეთანხმდნენ სპირალური ლილის წვერი გაეჭ-რაო. სწორად იმ უნდა ყოფილიყო რაღაც სიცარიელე, მისი ან ზო-

მაღლის შიდა რაკალური გასასვლელი, რომელსაც შეეძლო მხოლოდ ხერხელები და ვარსკვლავმფრინვის შიგნითა საფარეგელობა შეეძლო ესე რომ არ მიეღობოდნენ ტანტარებს თანამედრობებით რას.

სპირალური ბადრის სერიოზული შესწავლა მხოლოდ სპეცია-ლურ ექსპედიციას შეეძლო. მისი ამ საბოლოო პლანეტაზე გამო-ჩენისათვის კი სპიროვი იყო დავსაბუთებითი, რომ შორეული სამ-ყაროდან მისული სტერტის შიდა ნაწილი ხელეწილად იყო დად-ცილი ხელსაწყოებით და მასალად, რამაც გადაარჩინა იმ აღმა-ანთა ყოფის ნიშნები, რომლებიც მართლაც ხომალდს ისეთ უსასრულო სივრცეებში, რომელთა წინაშეც დედამიწის ვარსკვლავ-მფრინვითა გზა კოსმოსის საზღვრებში მხოლოდ პირველი ფრთხილი გამოტრია იყო.

სპირალური ლილე ბადრის მეორე მხარეზე ნიადაგს შეიძროდ ებეჩინებოდა. იქ პროექტორი და მაღალი ძაბვის გამტარები მათო-რიგის, ლითონისგან ატყორცნილი მოღერჯი უფრო დაბლობზე ბუნ-ღობანი ბურუსითი გოფიერდა და მისქედა ფერაცხველი მოხახ-ლობის მაღალ ბნელ საგნებს, ალბათ კლდეებს, რომლებიც უძირი სიბნელის კომერბად გამოკეთილყოფნენ. არც ნილოვან ვარსკ-ვლავთა ლაქების ანარეკლები, არც პროექტორის სიხვეში სიბნელის ამ კომერბებში ნიადაგის არსებობის არც კი გაგარჩნებნდა. ცხადია, იქ იყო ჩაქვული დაბლობში ჩასასვლელი, რომელიც „ტანტარის“ დაჭობის დროს შეამჩნიეს.

ხმაღალა და ყრუ ბუბუბუბო მფოფხლად ავტომატური ურკია, რომელსაც გადმოიღო ხომალდის ერთადერთი უნეგისალური რო-ბოტი. რობოტი არ გრძნობდა სამეგ სიმძიმეს, სწრაფად მიუახლო-ვდა ბადრის და ლითონის ეკლას მიაღწა. იგი ჰგავდა მოკლედფე-ბიან, სქელ, გრძელტანიან კაცს, რომელსაც ვეებერთელა თავი წინ მრისხანედ გადმოჰხარა.

რობოტი ერგ ნოოჩს დაემორჩილა, თანა ზედა კიდრით ას-წია მძიმე სატყერი, ფეხები ფართოდ გაიხანდა და სახიშობი საშე-შის სიხვერთვლებად მოეშალა.

— რობოტის მართვის ვარწმობები მხოლოდ კვი ბერი და მე, რომელთაც უმაღლესი დაცვის სკავანდრები გვაიცია, — ტელეფო-ნით ჰმანას ექსპედიციის უტრისა. — დანარჩენები, მსუბუქე ბიო-ლოგიურ სკავანდრებზე გამოყენილობები, მოშორებით დამტყუ-ნა.

უფროსი შეპირიდა. მის შეგნებაში რაღაცამ გაიარა, გულში აუწყრელი სევდა გამოიწვია და მუხლები მოეკცა. აღმართის ამაყ ნებისყოფა მიღრიადა, უსრცევო სიხვერთვებზე შეეკლდა, მოლიანო ოფლში გაღვარულმა ერგ ნოოჩმა უნებისყოფოდ გადაიბნა შავი ტეშერებისაკენ. ნისას კიკილა, რომელიც მის ტელეფონში გაიხან, გონება დაუბრუნა. შენერდა, მაგრამ მის ფისიკაში შემოჭრილმა ბნელმა ძალამ ისევ წინ გაიღო.

უფროსიანს ერთად ისევ ნელა, შენერებებით, ალბათ, საყ-თარ თავთან ბრძოლით, გაემართნენ კვი ბერი და ეონ ტალი — ისინი, რომლებიც სინათლის წრის საზღვარზე იდგნენ. იქ, სიბნელის კენკარში, ნილის ბოლქვებში ამოძრავდა ფორმა, აუხსნელი ად-მან მფრინვარსამოდიისათვის და მთი უფროსი სიბნელის. ეს უკვე ცნო-ბილი შეგნებისმეგავარი სისამაღლე არ იყო; რუხ ნახევარფერ-ში მოძრაობდა შავი ჭვარი ფართო ფრთებითა და შეშანი ამოზე-რული ეკლასით. ჭვრის სამ ბოლოში მოჩანდა კოზმობი. ისინი არ-ჩაღვდნენ პრივეტობის შეს, რომელიც გაბეჭვებით კვეთდა ნეს-ტინანი ორთქლის ბურუსს. ჭვრის ფუტე ნიადაგის გაუნათებელი სიღრმის წყვედილად იძირებოდა.

ერგ ნოოჩი მიდიდა სხვეზე უფრო ჩქარა, ასამდე ნახიზე მიუახლოვდა გაერკვევულ სკავანს და დეცა. სანამ გაუმჩნეული აღმართებმა გაერკვევდნენ მძიმეფარეგეობა, რომ სამეგ უფროსის სიკვდელ-სიკიცხვს ენებოდა, შავი ჭვარი გაჭიმულ მავთულებს წრზე უფრო ამაღლდა. იგი მეტნარის ღრუსათვის წინ გაემოძი-რა, აშვარად აპირებდა გადმოღუნული დამცველ ველზე და ერგ ნოოჩის მიუქედნოდა.

გააფთხებული ნიზა, რომელსაც ატლტრის ძალა მუცია, მივიდა რობოტს და დაატრიალა მის ეტყება საზრთავი სახელურებით. ნელა



და თითქმის გაუგებრად ჩიობთა დაიწყო საჭრელის შემართვა. მაშინ ქალწული დარწმუნდა, რომ იგი ვერ მოახერხებდა რთულ მანქანის მართვას, გადახტა წინ და უფროსი აფეხრა. ჯვრის სამი ბოლოდან ჩაიღვინაო გვერდისებრი ნათელი წაადგები თუ ეტლები გამოფრინდა. ქალწული ფართოდ ხელგამოშლილი დაცა ეგრე ნორის. მაგრამ, საბედნიეროდ, რომბოვან საჭრელის მოძაბბა შეინიჭა ჩაბრუნებულ მსახურს წვეთიანი შავი ჯვრის ცენტრისკენ მიმართუნა. იგი კონველსურად დაიწყო, თითქმის გულმან ეცემა, და კლდეებთან უნდა სხედნენ მთიანად. ეგრე ნორი და მისი ორეუკი აზანაგი წერფლად მოიღვინა გონს, აიყვანეს ქალწული და სპირალურ ბაღრას ამოვიდნენ. გონსმოსული თანაგზავნი უკვე მოთავსებულნი პლანეტარული ძრავის იმპაროვიზებულ ქვეშეს. წინათ გაუნეცდელი მყარი გაფთხების გინობით ეგრე ნორი გამოსხივების დამანერველი ნაადი კლდე-პერეკისკენ მიმართა, გულდასმით ხვედა და ღაბობდა და ცდილობდა ნიადაგის არც ერთი კვადრატული მეტრი არ გამოერთვებოდა. ენა ტალბა გაუნერვლად მყოფი ნიხის წინაშე ჩაიხიზლა, ხმადგა ეს გულმანობა ტელეფონით და ცდილობდა სილაილის მუზარადის შიგნით მისი სახე დაწერილებით შეეთავსებინა. ქალწული უფრად, თვალდაუხუტული იწვა. ბიოლოგმა სუნთქვის ნიშნები ვერც ტელეფონში მოისმინა და ვერც სკაფანდრში იგრძნო.

— ურჩხულმა ნიხა მოკლა! — შერაინდ შეხვარია გინ ტალმა, როგორც აუ ახლოს მოსულ ეგრე ნორის მოკლა თვალს.

უმაღლესი დაცვის მუზარადის ვიწრო საჭრელ ზოლში შეუძლებელი იყო უფროსის თვალის დასწავა.

— დაუფრენებლო მიიყვანეთ იგი „ატანტაზე“, ლემსთან, — ეგრე ნორის ხმაში აღინდინებულ უფრო მტკიცე ლითონისებრი ნოტიანად ღრღლა. — თქვენეი დღემშეათი შარცხის ხასიათის გარკვევაში... ჩვენ ექვსნი დავრჩებით და გამოკვლევას ბოლომდე მივიყვანთ. გეოლოგი თქვენთან ერთად შემოიღეს და გზადაგზა ბაღრადან „ატანტამდე“ ყოველგვარი მოთის ქანები შეაგროვოს. — ამ პლანეტაზე მერს ვეღარ დავრჩებით. აქ ყველა უმაღლესი დაცვის ტანკებში უნდა ჩატარდეს, ჩვენ კი მხოლოდ ექსპედიციის დღედაუყო. წაიღეთ მესამე ურცხა და ატანტა.

ეგრე ნორი მოტრიალდა და უკან მოუხდევად გაემართა ბაღროვარსკვლავმდგენისკენ. „ქვეშები“ წინ დაიყვანეს. მასთან მდგომი ინჟინერ-მექანიკოსი ყოველ ათ წუთში რაოდენ ცეცხლის მდინარეს, რომელსაც მთელ ნახევარს წრედ მოატარებდა ხილუმ, თვით ბაღრის ნაბრამდე. რომბოვან საჭრელ სპირალური ლოჯის მეორე შიდა მარჯულის ქიმთან მიიტანა. იგი აქ, ნიადაგი ჩადღულ ბაღროს კიდზე, ატანტის მყარდის სიმაღლეზე იყო.

ხმაშალმა გუგუნა უმაღლესი დაცვის სკაფანდრების სისქეშიც კი შეაღწია. არჩულ მოწყვეთზე მალქიტის ფენის პატარა პატარა ნაშხვრეები დასცვივდა. ამ მტკიცე მასის ნამეტარებები მიფრინავდა და ხმურით ესთქმებოდა რომბის ლითონის სხეულს. საჭრელმა გვერდითი მოძრაობით ფენის მთელი ფილა ჩამოკეთა, გააშთველა ლა ცისფერი მარცვლანა ზედაპირი, რომელიც პარკეტების შექმნეც კი სასიამოვნო საცქერი იყო. ეგი ბერმა მიხატა კვადრები, რომელიც საკმარისი იქნებოდა საფანდრინი აღამისნის გასაძირად, და აიძულა რომბი ცისფერი ლითონზე გატარების ღრმა ქრლი, რომელსაც მთელი სისქე მინეი ვერ გაეცოდა. რომბოვან პირველის ეთხებრად მეორე ხაზი გააღო. საჭრელის მახვილის წვერს ავლუნდა ქრლიზე წინ და უკან, აძლიერებდა და აბ-

გას. ლითონის ქრლი ერთ მეტრზე უფრო ჩაღრმავდა, როცა მკვენიერმა თანაგზავნი გახატა კვადრის მესამე მხარესკენ. იგი თანაგზის დაცულ, კვადრებში გარეთ გამოიწვეს.

— ფრხილად ვეფრთხილ უკან დაივით! — დაივირა მკერფონში ეგრე ნორი, საფთხით რომბობა და დამარბად.

ლითონის სწელი ნეჭები უკვე კონსტრუქციის სახურავითი შეტრუნდა. წარბოვდგენლად ნათელი ნაირფერი ცეცხლის ნაადი გამოიყვანა ნახტარები და სპირალური გამობერის გასწვრივ შემხვდა დაეჯახა. მხოლოდ ამან იხსნა დანახული მკველვარები და კიდევ იმან, რომ ცისფერი ლითონი სწრაფად ჩამოღდა და ისევ ამოაგოს ამოკეთილი ნახტრები. ძლიერი რომბობისგან მხოლოდ დამდნარი ლითონის გუნდლა დარჩა, რომელსაც საყდავად ჩანდა ლითონის მოკლე ფეხები. ეგრე ნორი და ეგი ბერი მხოლოდ წინდახედულად ჩაქმული სკაფანდრების წყალფერი გაღარჩენ. აფეთქებამ ისინი საოცარი ვარსკვლავმდგენიდან შორს გადაიხრათ, ვატყორცნა დანარჩენებიც, გადააბრუნა „ქვეშები“ და დაგლიჯა მალელოტინი კაბელები.

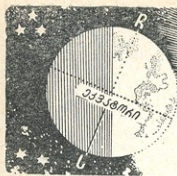
როცა პირველმა თავბრუსხვევამ გაუარათ, აღმანებნი მიხედნენ, რომ დაუცველი დარჩნენ. სახედნიეროდ, ისინი გადაარჩენილი პარკეტების შექმნი იყვნენ. არავინ არ დაზიანებულა. მაგრამ ეგრე ნორიმა დაღწევა, რომ მათთვის ეს ყველაფერი უკვე საყმარისი იყო. გულგვირავმა მიატოვეს უსარგებლო ინსტრუმენტები, კაბელები, პრეკატორი, ჩასხენენ დღემანებულ ურცხაში და სასწრაფოდ დაიხიეს თავიანთი ვარსკვლავმდგენისკენ.

უცხო ვარსკვლავმდგენის ღუდგურად გახსნის დროს გარემოებათა ხელსაყრელი დამთხვევა უფროსის წინდახედულობაზე არ იყო დამოკიდებული. ამ ცდის განმეორება ბევრად უფრო სავალალოდ დამთავრდებოდა... ხოლო ნიხა, საფარული ასტრონავიგატორი, როგორღა... ეგრე ნორი იმედოვნებდა, რომ სკაფანდრის შეამოსებუქმდა შავი ჯვრის დარტყმის მომავლინებულ ძალას. ხომ არ მოკლა ბოლოდა შავი მუღდისი შეხვამა. მაგრამ აქ, დედამიწის ყოვლისშემძლე სამეურნალო ინსტრუქტებისგან დამორბეობი, შექმლენებ თუ არა ისინი გაუმკლავდნენ უხილავი იარაღის ზემოქმედებას?...

გადასასვლელ კამერაში კი ბერი უფროსს მიეჯახოდა და მარცხენა სამხრეთის ქვედა მხარეზე მიითითა. ეგრე ნორი სარკეებთან შეტრუნდა. ისინი ყოველთვის იდგნენ გადასასვლელ კამერებში, რადგანაც უცხო პლანეტიდან მობრუნების შემდეგ ავტოლეზული იყო სკაფანდრის თავის დათვალეობა. ცირკონ-ტიტანის სამხრეტელის თხილდ უფრული კაბეული იყო. გარდგეულ ნაოჭში ცისფერი ლითონის ნაჭერი განჩნათიყო, საიზოლაიყო საფენში შეკრილოყო, მაგრამ სკაფანდრის შიდა ფენებამდე ვეღარ შეეღწია. გაჭირვებით ამოაქვრეს ლითონის ნატყმა. ბოლოს და ბოლოს, დიდი საფრთხის ფასად სპირალურ-ბაღროსებრი ვარსკვლავმდგენის საიდუფრო ლითონის შემთხვევითი ნიშნები დედამიწაზე იქნება მიტანლიო.

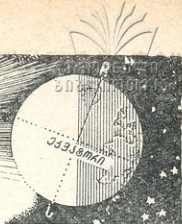
ბოლოს ეგრე ნორი სკაფანდრისგან გათავისუფლდა და საზიწელი პლანეტის გამარჯნი მიზიდულობის ქვეშ მოახატა შესულიყო, უფრო სწრაფად, შეზარბებულყო თავის ხიზმადში.

მთელი ექსპედიცია მას უღდესნი მოუთმენლობით ელოდა. ბაღროსთან მომხდარ კატასტროფას სტერეოტიპობობები გამოდგომენ და ის ცდის შედეგებზე საკითხავი არაფერი ჰქონდა.



22 ივნისი

1961 წელი
კალენდარი



22 დეკემბერი

ბ. კიკიძე

ივერტიდული დრო

1961 წელი შეიცავს 365 დღე-ღამეს. გაზაფხულის დასაწყისია 21 მარტი, 0 ს. 33 წუთი. თბილისის დეკრეტული დროით, ზაფხულის — 22 ივნისი, 19 ს. 31 წუთი, შემოდგომის — 23 სექტემბერი, 10 ს. 43 წუთი, ზამთრის კი — 22 დეკემბერი, 6 ს. 20 წუთი.

ენობილია, რომ დროის ძირითადი ერთეულები — ვარსკვლავთმზირი დღე-ღამე (ასტრონომიკაში) და საშუალო მზისმზირი დღე-ღამე (ყოველდღიურ ცხოვრებასა და ტექნიკაში) დამყარებულია დედამიწის ბრუნვებზე თავისი ღერძის გარშემო.

დედამიწის ბრუნვა რომ ზუსტად თანაბარი იყოს, მაშინ ერთსა და იმავე დროში წარმოებულ პროცესებისა და მოვლენების შესაბამისი იქნებოდა დედამიწის ერთი და იმავე კუთხით მობრუნება; მაშინ დედამიწის ბრუნვის კუთხური სიჩქარე არაა ზუსტად თანაბარი.

მთარისა და შიგა პლანეტების (მერკური, ვენერა) მოძრაობის თეორიიდან მიღებულ და ამ სხეულებზე დაკვირვებით განსაზღვრულ მდებარეობებს შორის განსხვავებამ გვიჩვენა, რომ დედამიწის ბრუნვა წარმოებს არა მთლიანად თანაბრად. უკანასკნელ სამ ათწლეულში ეს ფაქტი დადასტურებული იქნა ცდებით ჯერ კიბის სათაბის, ამჟამად კი იტალიური სათაბის საშუალებით.

თავის ღერძის გარშემო დედამიწის ბრუნვისას დადგენილია სამი ტიპის გადახრები: დედამიწის ბრუნვის საუცენტრობო შენელება, ბრუნვის სიჩქარეში მცირე სეზონური ცვლილება წლიური პერიოდით და ბრუნვის სიჩქარის უთანაბრო ნახტომისებრი ცვლილებები.

დედამიწის ბრუნვის სიჩქარის საუცენტრობო შენელების დადგენა წარმოებს მზის დადგომის საუცენტრობო ანტიპარაბულ დაკვირვებით. ამ შენელების შედეგია დღე-ღამის ხანგრძლიობის განწვევადობა ზრდა (საშუალოდ 0,0016 წამით). საუცენტრობო ანტიპარაბულ ერთ-ერთი მოხერხებულ მეთოდს მოქვეყნის ხახუნო ჩაითვალის.

დედამიწის ბრუნვის პერიოდული ცვლილება იწვევს დღე-ღამის ხანგრძლიობის ცვლილებას, დედამიწის ბრუნვის სიჩქარის ზრდა — დღე-ღამის დამოკლებას, ბრუნვის სიჩქარის შენელება კი — დღე-ღამის გაგრძელებას. ყველაზე ჩქარა დღეა იქნა ბრუნვას ავესტოში, ყველაზე ნელა — მარტოში. სხვაობა ყველაზე მოკლე დღე-ღამესა (ავესტოში) და ყველაზე გრძელ დღე-ღამეს (მარტოში) შორის (1937 და 1949 წწ. დაკვირვებიდან) შეადგენს 0,0025 წამს. დედამიწის ბრუნვის სიჩქარის წლიური ცვლილებას მდგრად ხასიათს აქვს და შეიძლება გრაფიკულად წარმოდგენილ იქნეს სინუსოიდის სახით.

დედამიწის ბრუნვის სიჩქარის არარეგულარული, ნახტომისებრი ცვლილება იწვევს დღე-ღამის ხანგრძლიობის შეცვლას 0,0034

წამამდე. მსგავსი სახის ყველაზე მეტი ცვლილებები მოხდა (რასაც თანამედროვე გამოკვლევები ვერცხვენს) 1864, 1876, 1898 და 1920 წწ. ამ ცვლილებათა მიზეზის დადგენა ჯერ ვერ მოხერხდა.

რეალურად ჩვენს პირობებში არსებობს ერთიანი უწყვეტად მიმდინარე დრო (ასტრონომიკაში მას ეფემერიდული ამ ნიუტონის დროს უწოდებენ, რადგან იგი მიღებულია პლანეტათა ეფემერიდების გამოსათვლელად). ამ თანაბრად მიმდინარე დროის გასაზომ ეტალონად ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მიღებული იყო დედამიწის ბრუნვა, მაგრამ უნიადან დედამიწის ბრუნვის კუთხური სიჩქარე, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, იცვლება, ამიტომ იგი, როგორც დროის შემწვევი ეტალონი, უნადავოა.

ეფემერიდული დროით მომუშავე საათი უნდა მუშაობდეს სრულიად თანაბრად, დედამიწის ბრუნვის შესაბამისი საათი კი არ შეიძლება არსებოდეს; ასეთი საათი უნდა ანელებდეს სვლას და, გარდა ამისა, საათის სელში უნდა იყოს განწვევადობა, ზოგჯერ ნახტომისებრი ცვალებადობა, რაც შეუძლებელია.

მზის, მთვარისა და პლანეტების მოძრაობის დიფერენციალურ გატოვებაში დროის აბსოლუტურ მიღებული დამოკიდებულება თანაბრად ცვალებად დრო, რომელზეც ნიუტონის ამ ეფემერიდული დროის სასწრაფოდ მიიღო. დაკვირვებები კი წარმოებს მსოფლიო დროით, რომელიც არაა თანაბრად ცვალებადი. ამიტომ 1960 წლიდან საერთაშორისო მეთანხმების თანახმად მზის, მთვარისა და პლანეტების ეფემერიდები (ასტრონომიულ წალწიდეულებში) მოცემულია ეფემერიდული დროით. დაკვირვება კვლავ ხდება მსოფლიო დროით, მაგრამ, როგორც ვინაა დაკვირვებული და მოძრაობის თეორიიდან მიღებული მდებარეობები ერთმანეთს შევადაროთ, მაშინ აუცილებელია დაკვირვების დრო მივიყვანოთ ეფემერიდულ დროზე. ამისათვის კი უნდა ვიციოდ სათანადო შესწორება. 1961 წლისათვის იგი ვარაუდით + 35 წამია.

ამ შესწორებას ახდენს შემდეგ პირობიდან: მიღებულია, რომ 1900 წლის 0 იანვრის საშუალო მზისმზირი დღე-ღამის ხანგრძლიობა ეფემერიდული დღე-ღამის ხანგრძლიობის ტოლია. დღე-ღამის დასაწყისები ამ მომენტისათვის ზუსტად ემთხვევა ერთმანეთს. ამის შედეგობაშია მიღებული ჩვენს შეფასება, მაგალითად, მთვარეზე დაკვირვებებით გაკარკვით, თუ რამდენად განსხვავდება მისი თეორიული და დამზერული მდებარეობები. ეს სხვაობა სწორედ ეფემერიდული და მსოფლიო დროთა სხვაობაა გამოწვეული, აქედან კი შეიძლება მოცემული მომენტისათვის ვინაგრირილი ამ დროთა შორის სხვაობა, ე. ი. ს შესწორება, რომელიც უნდა დაემატოს მსოფლიო დროს, რომ მივიღოთ ეფემერიდული დრო.

ყოველდღიურ ცხოვრებაში ეფემერიდული დროის გამოყენება მოუხერხებელია, ვინაიდან ამ შემთხვევაში შეიძლება დასაწყისი სულ უფრო და უფრო გვიან საათებზე გადავიდეთ. იგი იმპარება მხოლოდ სამეცნიერო-კვლევითი მიზნებისთვის.

ი ა ნ ე კ ა რ ი (შვიტავს 31 დღე-ღამეს)

1 იანვარს 20 ს. 34 წუთ. (თბილისის დროით) მარსი იმყოფება მთავრისთან შეერთებაში (ე. ა. სამყაროს ჩრდილოეთ პოლუსზე, რომლის მახლობლობაშიც იმყოფება პოლარული ვარსკვლავი, და მთავრის ცენტრზე გაბაჟად დიდ წრეზე აგრეთვე იმყოფება მნათობი). მარსი მთავრიდან დაშორებული იქნება 8^ე ჩრდილოეთით.

2 იანვარს 20 ს. 34 წუთ. დღამიწა შიდან ახალთა წერტილში (პერიჰელიუმში) იმყოფება.

29 იანვარს შიდან ვენერას კუთხური დაშორების მაქსიმუმია 47^ე აღმოსავლეთით (ვენერასა და მერკურს, როგორც შიგა პლანეტებს, შეუძლიათ ხან ერთი და ხან მეორე მიმართულებით მხოლოდ გარკვეულ კუთხით დაშორებულნი მყდნენ).

იანვრის თვეში საღამომოთი ცაზე ყველაზე კარგად პლანეტებიდან ვენერა ჩანს. იანვრის პირველ რიცხვებში ვენერას სიკაშკაშეა — 3,6 ვარსკვლავიერი სიდიდე, შემდეგ თანდათან მატულობს და იანვრის ბოლო რიცხვებში — 4,1 ვარსკვლავიერი სიდიდეს აღწევს.

თითქმის მთელი ღამის განმავლობაში ჩანს, როგორც მოწითალო ფერის ვარსკვლავი, პლანეტა მარსი.

თ ე ბ ე რ ვ ა ლ ი (შვიტავს 28 დღე-ღამეს)

6 თებერვალს შიდან მერკურის კუთხური დაშორების მაქსიმუმია 18^ე აღმოსავლეთით. ამ მომენტის მახლობლობაში მერკურის ღამნაგის ყველაზე უკეთესი პირობებია. ის გამოჩნდება საღამოს, მზის ჩასვლის შემდეგ, მერყულთა თანავარსკვლავედში. საერთოდ მერკურის ღამნაგე შეუარაღებელი თვალით ჩვეს პირობებში ძეგლია, რადგან იგი მზესთან შედარებით ახლოს იმყოფება.

15 თებერვალს მოხდება მზის სრული დაბნელება, რომელიც საქართველოს ტერიტორიიდან მზის ნაწილობრივი დაბნელების სახით გამოჩნდება (ამ დაბნელების შესახებ იხილეთ ეფრ. „მეცნიერება და ტექნიკა“ 1960 წ. № 12-ში მოთავსებული სტატია „მზის დაბნელება 1961 წლის 15 თებერვალს“).

24 თებერვალს 21,1 ს. მარსი იმყოფება მთავრისთან შეერთებაში. იგი მთავრიდან დაშორებული იქნება 8^ე ჩრდილოეთით.

თებერვლის თვეში ვენერა ყველა კარგად ჩანს საღამოს, მზის ჩასვლის შემდეგ, მარსი კი — სააბოღოდ დღის 5 საათამდე. თებერვლის ბოლო რიცხვებში აღმოსავლეთით, მშვიდდონის თანავარსკვლავედში, გამოჩნდება პლანეტა იუპიტერი. პლანეტა სატურნი თებერვლის პირველი რიცხვებიდანვე გამოჩნდება დღითი ადრე, მზის ამოსვლამდე (მაგალითად, თუ 5 თებერვალს სატურნი ამოვა დღის 7 საათზე, თებერვლის ბოლოს კი — 5 საათსა და 30 წუთზე).

მ ა რ ტ ი (შვიტავს 31 დღე-ღამეს)

2 მარტს მოხდება მთავრის ნაწილობრივი დაბნელება. დასაწყისი გამოჩნდება აზიის აღმოსავლეთ ნახევარში, ჩრდილო ამერიკის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში, წყნარ ოკეანეში, ანტარქტიკაში, ავსტრალიასა და ინდოეთის ოკეანის აღმოსავლეთ ნახევარში. დაბნელების დასასრული გამოჩნდება აზიაში, გარდა უკიდურესად დასავლეთი ნაწილისა, ჩრდილო ამერიკის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში, წყნარ ოკეანეში, ანტარქტიკაში, ავსტრალიასა და ინდოეთის ოკეანეში.

მთავარ ნახევარჩრდილში შედის 14 ს. 32,4 წუთ., ნაწილობრივი დაბნელების დასაწყისი 15 ს. 51,3 წუთ., ნაწილობრივი დაბნელების დასასრული — 19 ს. 04,8 წუთ., მთავარ ნახევარჩრდილიდან გამოდის 20 ს. 23,6 წუთ.

2 მარტს თბილისში მთავარ იანვრის 18 ს. 49 წუთ., ნაწილობრივი დაბნელება კი მთავრისთან 19 ს. 5 წუთ., ამიტომ მაღლობ ადგილზე დაღვთისმის შესაძლებელია ნაწილობრივი დაბნელების დასასრულის დახანა.

5 მარტს ვენერა მაღალეწის მაქსიმალურ ბრწყინვალებას, მისი ღამნაგე კარგად შეიძლება დღისითაც პატარა ასტრონომიულ მილში. იგი გამოჩნდება შიდან აღმოსავლეთით. ვენერა გამოჩნდება სა-

ღამოსაც, მზის ჩასვლისთანავე, როგორც ძლიერ გაკაშკაშებული — 4,3 ვარსკვლავიერი სიდიდის ვარსკვლავი, ამიტომ მინიმუმ 30 წუთით შეიძლება იმყოფება თვალით.

13 მარტს 0,1 ს. სატურნი შეერთებაში მთავრისთან და მისგან დაშორებული იქნება 3^ე-ით სამხრეთით.

24 მარტს 22,5 ს. მარსი შეერთებაში მთავრისთან, იგი იქნება 7^ე-ით მთავრის ჩრდილოეთით.

მარტის თვეში მარსის ღამნაგე შეიძლება საღამოდან დღის 3 საათამდე, იუპიტერისა და სატურნის კი — დღის საათებში.

ა პ რ ი ლ ი (შვიტავს 30 დღე-ღამეს)

18 აპრილს 5,2 ს. მერკური შეერთებაში ვენერასთან, მერკური დაშორებული იქნება ვენერადან 9^ე-ით სამხრეთით. ამ დროს ვენერა თბილისში ეცხე ამოსვლია, ხოლო მერკური ჯერ კიდევ პოროზონტის ქვეშაა.

ვენერა ყველა დღის საათებში ჩანს. მარსი გამოჩნდება მზის ჩასვლისთანავე და დაახლოებით დღის 2 საათზე ჩადის. იუპიტერი და სატურნი ღამის მეორე ნახევარში ამოდიან (ჭერ სატურნი და შემდეგ იუპიტერი).

მა ი ს ი (შვიტავს 31 დღე-ღამეს)

7 მაისს 3,7 ს. იუპიტერი შეერთებაში მთავრისთან, იგი იქნება 3^ე-ით მთავრის სამხრეთით.

16 მაისს ვენერა მაღალეწის ყველა მაქსიმალურ ბრწყინვალებას (—4,1 ვარსკვლავიერი სიდიდე).

20 მაისს 22,6 ს. მარსი შეერთებაში მთავრისთან, იგი იქნება დაშორებული 4^ე-ით მთავრის ჩრდილოეთით.

მარტის ღამნაგე შეიძლება მხოლოდ ღამის პირველ ნახევარში ცის სამხრეთ დასავლეთით. იუპიტერი და სატურნი ამოდიან შეკლებულ, ე. ი. მათი ღამნაგე უმჯობესია ღამის მეორე ნახევარში სამხრეთ აღმოსავლეთით.

ი ე ნ ის ი (შვიტავს 30 დღე-ღამეს)

1 ივნისს მერკურის შიდან კუთხური დაშორების მაქსიმუმია 18^ე მზის აღმოსავლეთით, ე. ი. მისი ღამნაგე შეიძლება დასავლეთით მზის ჩასვლის შემდეგ.

20 ივნისს ვენერა შიდან მაქსიმალურ კუთხურ დაშორებაზეა (46^ე) დასავლეთით. იგი კარგად ჩანს ღამის მეორე ნახევარში.

30 ივნისს 3,9 ს. სატურნი მთავრისთან შეერთებაში და მდებარეობს 3^ე-ით მთავრის სამხრეთით.

მარტის ღამნაგე შესაძლებელია ღამის პირველ ნახევარში სამხრეთ-დასავლეთით (მარსი ივლისის ბოლო რიცხვებში ჩადის 23 ს. 28 წუთ.). იუპიტერი ყველაზე კარგი დასანახავია სამხრეთით დღის 4 საათის მახლობლობაში, სატურნის კი — იგივე მიმართულებით 3 ს. 30 წუთზე.

ი ე ლ ის ი (შვიტავს 31 დღე-ღამეს)

5 ივლისს 23 ს. 32 წუთ. დღამიწა შიდან უმჯობეს წერტილში (აპოჰელიუმში) იმყოფება.

19 ივლისს სატურნი პირისპირდგომშია მზესთან (მათი გრძივული განსვლაგება ერთმანეთისაგან 180^ე-ით), ე. ი. სატურნი ზედა კულისხანაში იქნება შეაღებში.

ამ თარიღის მახლობლობაში სატურნის ხილადობის ყველაზე კარგი პირობებია; იგი მთელ ღამის განმავლობაში ჩანს.

9 ივლისიდან შეიძლება დაეცემა პერსიედების მეტეორთა ნაკადები. მეტეორთა ნაკადის მეტეორთა მიმართულებები რომ შეზღუდულია მიმართულებით გაავრცელოთ, მოგვიჩვენებთ თითქმისდა ისინი ცაზე ერთ წერტილში აკუმულირდებიან. ამ ადგილს რადიანტი უწოდებენ (საიდანაც თითქმისდა გამოდიან მეტეორები). პერსიედების რადიანტი მდებარეობს პერსეუსის თანავარსკვლავედის ამ წერტილში, რომლის კოორდინატებია: პირდაპირი აღდგენა — 45^ე და დახ-

რილობა + 57%. ამ ნაკადის მაქსიმუმი 11 აგვისტო, როცა მოსალოდნელია საათში საშუალოდ 60 მეტერის შემჩნევა.

მერკური გამოჩნდება აღმოსავლეთი ღილის საათებში, ვენერა ჩანს ღამის მერვე ნახევარში (ამოღის თითქმის 3 საათზე), იუპიტერი და სატურნი კი — შთელი ღამის განმავლობაში.

აგვისტო (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

11 აგვისტოს შხის რაკეტების დაბნელება, იგი გამოჩნდება სამხრეთ ამერიკის აღმოსავლეთ ნაწილში, ატლანტის ოკეანის სამხრეთ ნაწილში, აფრიკის სამხრეთ ნახევარში, ინდოეთის ოკეანესა და ანტარქტიკის უკიდურეს ჩრდილო ნაწილში.

საქართველოს ტერიტორიიდან დაბნელება არ გამოჩნდება. ნაწილობრივ დაბნელება დაიწყება (მთავრის ნახევარჩრდილო შეებება დედამიწის) 12 ს. 13,4 წუთ. დედამიწის სამხრეთ ნახევარსფეროზე ($\varphi = -21^{\circ}27'$, $\lambda = -25^{\circ}52'$ გრინიჩის დისავლეთით). ნაწილობრივ დაბნელების დასასრულია 17 ს. 19,9 წუთ. ($\varphi = -44^{\circ}52'$, $\lambda = 55^{\circ}33'$ გრინიჩის აღმოსავლეთით).

11 აგვისტოს მეტეორთა ნაკადის დაბნელების მაქსიმუმი (საათები ეს ნაკადი გრძელდება 9 ივლისიდან 18 აგვისტომდე). 24 აგვისტოს 2,6 ს. 34,9 წუთ. მეტეორთაშია მთავრისთან. იგი გამოჩნდება 3⁰ მთვარის სამხრეთით.

26 აგვისტოს მთვარის ნაწილობრივ დაბნელება. დაბნელებას დასაწყისი გამოჩნდება ევროპაში, აზიის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში, ინდოეთის ოკეანის აღმოსავლეთ ნაწილში, ანტარქტიკაში, აფრიკაში, ატლანტის ოკეანეში, სამხრეთ ამერიკაში, წყნარი ოკეანისა და ჩრდილო ამერიკის აღმოსავლეთ ნაწილში. დაბნელების დასასრული გამოჩნდება წყნარი ოკეანის აღმოსავლეთ ნაწილში, ჩრდილო და სამხრეთ ამერიკაში, გარდა შხის უკიდურეს ჩრდილო დასავლეთ ნაწილისა, ატლანტის ოკეანეში, დასავლეთ ევროპაში, აფრიკის დასავლეთ ნახევარსა და ანტარქტიკაში. მთავრე შედის ნახევარჩრდილო 4 ს. 36,1 წუთ; ნაწილობრივ დაბნელების დასაწყისი — 5 ს. 34,9 წუთ, ნაწილობრივ დაბნელების დასასრული — 8 ს. 41,5 წუთ. მთავრე გადის ნახევარჩრდილიდან 9 ს. 40,4 წუთ.

რადგან 26 აგვისტოს თბილისში მთავრე ჩადის 6 ს. 16 წუთ, ამიტომ ჩვენ შეგვიძლია ვნახოთ მთვარის შესვლა ნახევარჩრდილში (ამ დროს მთვარის ბადრო მხოლოდ ოდნავ სუსტდება) და ნაწილობრივ დაბნელების დასაწყისი, დაბნელების შემდგომ მსკლელობას კი ვერ დავინახავთ.

მერკური და ვენერა ჩანან ღილის საათებში აღმოსავლეთით, იუპიტერი და სატურნი კი — შთელი ღამის განმავლობაში.

სექტემბერი (შეიცავს 30 დღე-ღამეს)

7 სექტემბერს 4,2 ს. თითქმის პორზონოთან ვენერის მთვარესთან შეერთება. ვენერა იქნება 2⁰-ით მთვარის ჩრდილოეთით.

28 სექტემბერს მერკურის მაქსიმალური ეკუთერი დაშორება (26⁰) შზიდან აღმოსავლეთით. ვენერა კვლავ ღილის საათებში აღმოსავლეთით ჩანს, ხოლო იუპიტერი და სატურნი — ღამის პირველ ნახევარში (მერკურე ნახევარში ისინი ჩადიან).

ოქტომბერი (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

14-დან 21 ოქტომბრამდე არის მეტეორთა ნაკადი ორიონიდე, რომელთა რაოდენობა ორიონის თანავარსკვლავედში (კოორდინატებით $\alpha = 90^{\circ}$, $\delta = +14^{\circ}$). მეტეორთა ნაკადის მაქსიმუმი მოსალოდნელია 22 ნოემბერს საათში დაახლოებით 45 მეტერის რაოდენობით.

ოქტომბრის ბოლო რიცხვებში მერკური გამოჩნდება ღილის საათებში, ვენერა — კვლავ ღილის საათებში აღმოსავლეთით, ხოლო იუპიტერი და სატურნი — საღამოთი (მერკურის და ვენერის ჩადიან).

ნოემბერი (შეიცავს 30 დღე-ღამეს)

7 ნოემბერს მერკური მაქსიმალურ ეკუთერი დაშორებაზე (19⁰) იქნება შხის დასავლეთით.

10-დან 18 ნოემბრამდე იქნება მეტეორთა ნაკადი ლეონიდები, ნაკადის მაქსიმუმი მოსალოდნელია 12-დან 16 ნოემბრამდე საათში 25 მეტეორის რაოდენობით. რადიანტი მოთავსებულია ღამის თანავარსკვლავედში ($\alpha = 150^{\circ}$, $\delta = -22^{\circ}$).

მერკური ჩანს ღილის რიგებზე, ცოტა მოგვიანებით გამოჩნდება ვენერა (ორივე აღმოსავლეთით). იუპიტერისა და სატურნის ხილვადობა ცუდია, ისინი ჩადიან საღამოს (9-10 საათზე).

დეკემბერი (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

25 ნოემბრიდან 17 დეკემბრამდე იქნება მეტეორთა ნაკადი კუზინიდები, ნაკადის მაქსიმუმი მოსალოდნელია 13 დეკემბერს საათში 70 მეტეორის რაოდენობით. ნაკადის რადიანტი პარჩივის თანავარსკვლავედში ($\alpha = 112^{\circ}$, $\delta = +32^{\circ}$).

მერკურის დაწახა შეიძლება მხოლოდ ღილით, დეკემბრის პირველ რიცხვებში. ვენერა ჩანს შთელი თვის განმავლობაში გათენახისას აღმოსავლეთით. იუპიტერისა და სატურნის ხილვადობა კიდევ უფრო ცუდი ზდება. ისინი ჩადიან საღამოს 8-9 საათის მახლობლობაში.

რადგან აბასთუმის ასტროფიზიკურმა ობსერვატორიამ, სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასტრონომიის კათედრამ და-საყვეზრო ასტრონომიულ-გეოდეზიურ საზოგადოების თბილისის განყოფილებამ 1961 წლიდან დაიწყო ქართულ ენაზე ასტრონომიული გადუნდრის გამოცემა (პასუხისმგებელი რედაქტორი პროფ. ე. ხარაძე), ამიტომ აქ მოვეყვანილ ცნობები ძალიან შემოკლებულია. უფრო დამწერლობითი, სრული და ზუსტი ცნობები ასტრონომიულ მოვლენებზე შეუძლიათ მსურვერი მიიღონ ამ კალენდრიდან.

მთვარის ფაზები

1961	სრულმთვარეობა	მთვარის ფაზები					
		უანასწორი მთვარეობა	ახალმთვარეობა	პირველი მთვარეობა	სრულმთვარეობა	უანასწორი მთვარეობა	
იანვარი	2 03,1	10 07,0	17 01,5	23 20,2	31 22,8	-----	
თებერვალი	8 20,8	15 12,2	22 12,6	-----	-----	-----	
მარტი	2 17,8	10 07,0	16 22,8	24 06,8	-----	-----	
აპრილი	1 09,8	8 14,3	15 09,6	23 01,8	30 22,7	-----	
მაისი	-----	7 20,1	14 20,9	22 20,3	30 08,6	-----	
ივნისი	-----	6 01,3	13 09,3	21 13,0	28 16,6	-----	
ივლისი	5 07,5	12 23,2	21 03,2	27 23,8	-----	-----	
აგვისტო	3 15,8	11 14,6	19 14,9	27 07,2	-----	-----	
სექტემბერი	2 03,1	10 06,8	18 00,4	24 15,6	-----	-----	
ოქტომბერი	1 18,2	9 22,9	17 08,6	24 01,5	31 13,0	-----	
ნოემბერი	-----	8 14,0	15 16,2	22 13,7	30 10,3	-----	
დეკემბერი	-----	8 03,9	15 00,1	22 04,7	30 07,9	-----	

აქ d აღნიშნავს თარიღს, h — საათს, აქ და გველან სტატი-
აში მომენტები მოცემულია თბილისის დროით.

ელექტრული მანქანა

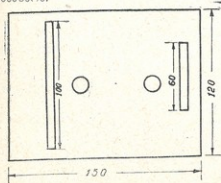
ჩვენი ჟურნალის წარსულ ნომერებში დაიბეჭდა და მომავალშიაც დაიბეჭდება ნაკეთობების, დანადგარებისა და ხელსაწყოების აღწერილობანი, რომელთა აგება ემყარება ელექტროდენის გამოყენებას. დენის წყაროდ გამოიყენება ჯიბის ფარანის ბატარეები, ავტომატორები ან დამალბებული ტრანსფორმატორი, რომელიც ცვლის განათების ქსელიდან მიღებულ დენს.

მაგრამ არის კიდევ ერთი ხელსაწყო, სადაც შეიძლება შევნიშნოთ ელექტროენერგიის გამოყენება.

აიღო მინის ჩხირი, ვახეზე იგი აბრეშუმის ქსოვილის ნაჭრით ან ტყავით და მიუახლოვე ქაღალდის პატარა ნაჭრებს ან შესესწორა ღეროს გულის ბუთილებს. დინახავ, რომ მინის ჩხირი მიიზიდავს ამ მსუბუქ ნაწილებს, რაც მინის ზედაპირზე ელექტრობის წარმოქმნის შედეგია.

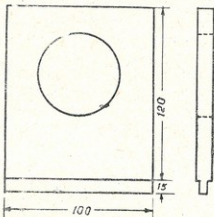
ამ ცდის საფუძველზე გააკეთე მარტივი თვითნაკეთი ხელსაწყო, რომლის საშუალებითაც შეგიძლია მიიღო ელექტრობა.

მანქანა შედგება სადგარებზე ჩადგმული მბრუნავი ბოთლისაგან (რაც უფრო დიდია ბოთლი, მით უკეთესი). ბრუნვის დროს ბოთლი ეხახუნება ტყავის ბალიშს, რომელსაც ქვემოთა მჭიდროდ აკერს ორი პატარა ზამბარა.



ნახ. 1. ქვესადგარი

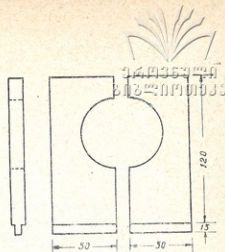
ბოთლიდან, საჭირო სიგრძის მინის დვარზე, მოთავსებულია კონდუქტორი. იგი ელექტრობის მიმღებია. როგორც მე-6 ნახ-დან ჩანს, კონდუქტორი წარმოადგენს ჩხირს, რომელზედაც შემოკრულია ფოლგა (ვერცხლის ქაღალდი, რომელშიაც შოკოლადს ახვევენ). ჩხირის იმ მხარეს, რომელიც მოქცეულია ბოთლისაქვე, დაყენებულია სპილენძის წვრილი მავთულებისაგან შემდგარი პატარა კონების სავარცხელი. სპილენძის ცოცხების ბოლოები ისე ახლოა განლაგებული ბოთლიდან, რომ თითქმის ეხება მას.



ნახ. 2. წინა სადგარი

სახელურით ბოთლის ბრუნვისას წარმოქმნილი ელექტრობა გადადის ცოცხების ბოლოებზე და გროვდება კონდუქტორის ზედაპირზე. კონდუქტორიდან ელექტრობა შეიძლება გადაცემულ იქნეს ხელსაწყოებზე ან საცდელ დანადგარებზე.

ელექტრომანქანის დასამზადებლად მონახე თეთრი ან მწვანე სუფთა მინის ბოთლი და კარგად გარეცხე. ბოთლის ზომის მიხედვით მოამზადე ფიცარი, რომელზედაც დამაგრდება მანქანა.



ნახ. 3. ორი ნაწილისაგან შემდგარი სადგარი

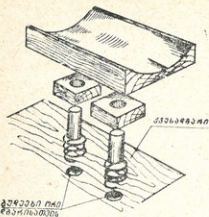
აქ აღწერილი მანქანისათვის გამოყენებულია წამლის მოზრდილი ბოთლი და მისი მიხედვითაა შერჩეული ნაკეთობის ზომებიც. ამ შემთხვევაში აღებულია $15 \times 120 \times 150$ მმ ზომის ფიცარი-ქვესადგარი მანქანის ნაწილების დასამაგრებლად (ნახ. 1). ეს ფიცარი უნდა გაიზოდოს, ბოთლის ზომის მიხედვით გაკეთდეს ორი ბუდე, რომლებშიც ჩამაგრდება ა და ბ სადგარები და ჩაისმება ზამბარების ჩამოსაცემელი დვარები.

ა სადგარი შედგება ორი ფიცარისაგან. ერთი მათგანი, უკანა — $4 \times 100 \times 120$ მმ ზომის — მთლიანია. წინა — $6 \times 100 \times 135$ მმ ზომის, რომელშიც ბრუნავს ბოთლის ძირი, გამოხერხე ბეჭვახერხით ან ამოთენგე ბოთლის ძირის დიამეტრის მიხედვით (ნახ. 2).

ეს ფიცარი შეიძლება იყოს მთლიანი ან შედგებოდეს ორი ნახევრისაგან (ნახ. 3). ორი ნაწილისაგან შედგენის შემთხვევაში საჭიროა ისინი შეერთდეს დამაგრდეს უკანა სადგარზე წებოთი ან შურუპებით.

ბ სადგარი $10 \times 60 \times 80$ მმ ზომის ფიცარისაგან მზადდება და ისიც ბოლოზე წებოს წასმის შემდეგ ჩამაგრდება ქვესადგარზე გაკეთებულ ნახვრეტში.

ამის შემდეგ საჭიროა დამზადდეს ბალიში, რომელსაც ბრუნვის დროს ეხახუნება ბოთლი. ბალიშის დასამზადებლად აიღე ბოთლის მიხედვით საჭირო სიგრძისა და 40 მმ სისქის ფიცრის ნაჭერი და ამოლარე მისი დიამეტრის მიხედვით ისე, რომ რაც შეიძლება მეტი ფართობით ეხახუნე-



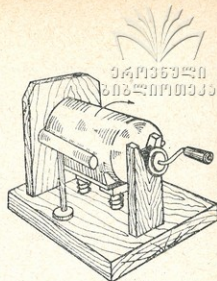
ნახ. 4. ბალიშის აწყობა

ბოდის მას. ამონადარში დაუფინე ბამბა და შემოაკარი თხელი, რბილი ტყავი. ბალიშის ტყავს წაუსვი ვერცხლის ამაღამის გამდნარ ქონში არეული საცხი. ამაღამა შეიძლება ააფხიკო ძეღ, უვარგის სარკეს. ამ

შემთხვევაში მანქანა უტეფესად იმუშავებს.

დგარები, რომელზედაც ჩამოცმულია ბალიშის დამჭერი სადგარები, ჩასმულია ქვესადგარზე გაკეთებულ ბუდეებში. დგარებზე ჩამოცმულია ზამბარები, რომლებიც ზევით აწევს ბალიშს და ეს უკანასკნელი კი ეხახუნება ბოთლს. ზამბარები უნდა დამზადდეს ფოლადის მავთულისაგან ან უნდა მოინახოს გამზადებული, რომლის დიამეტრის მიხედვით გაკეთდება ბალიშის დამჭერი დგარები (ნახ. 4).

საბრუნავად ბოთლს შესხილი მავთულისაგან უნდა გაუკეთდეს სახელური. ჯერ შეარჩიე ხის საცობი, შემდეგ მავთულის სახელურის ის



ნახ. 6. მანქანის საერთო ხედი

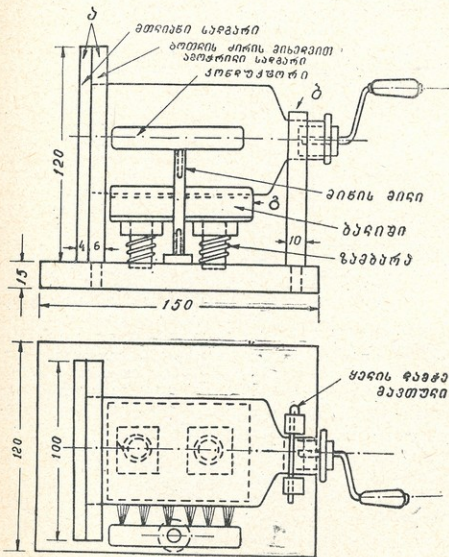
ბოლო, რომელიც უნდა ჩაჭდეს საცობში, გააბრტყელო და ასეთი სახით ჩასვი საცობში. საცობს წაუსვი საღებრო წებო, დაუცავი ბოთლს და წებოს დააცადე გახმობა.

გაკეთე კონდუქტორი. იგი წარმოადგენს ჩხირზე შემოკრულ ფოლგას. ჩხირზე დამაგრებულია სპილენძის წვრილი მავთულისაგან დამზადებული ცოცხები. კონდუქტორი დამაგრე და დააყენე მიწის მიღზე, ისე რომ მანძილი ცოცხებისაგან შემდგარ სავარცხელსა და ბოთლს შორის არ აღემატებოდეს 1,5 მმ-ს. თუ გაგიძნელდა მიწის მიღის შოვნა, შეიძლება გამოიყენო წამლის ან სუნამოს ჩვეულებრივი ბოთლი.

ყველა ამ ნაწილების დამზადების შემდეგ შეგიძლია დაიწყო მანქანის აწყობა (ნახ. 5).

შშრალ ოთახში აბრუნე ბოთლი ისრით მიჩვენები მიმართულებით (ნახ. 6). მიიტანე კონდუქტორთან მოღუნული თითი, იგრძნობ სუსტ ჩხვლეტას და გაიგონებ ტაკცუნს. ეს ელექტრობის განმუხტვაა. შენი ტანით ელექტრობა გადავიდა მიწაში.

ახლა გააკეთე მარტივი ხელსაწყო, რომელიც თვითნაკეთი მანქანიდან მიღებულ ელექტრობას დააგროვებს. იგი ელექტრობის დამგროვებელი ყულაბაა და ეწოდება ლეიდენის ქილა. თუ ლეიდენის ქილას წვრილი მავთულით შეუერთებ მანქანის კონდუქტორს და აბრუნებ ბოთლს, მას შეუძლია საკმარის რაოდენობის ელექტრობის დაგროვება. ამ მარტივი

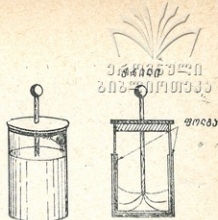


ნახ. 5. მანქანის წინა ხედი და გვერდის ხედი

ხელსაწყოს დახმარებით ყველა ექსპერიმენტი გამოდის გაცილებით უკეთესი. მე-7 ნახზე ნაჩვენებია ლეიდენის ქილის საერთო ზედი და ქრილი. ლეიდენის ქილა წარმოადგენს ჩვეულებრივი მინის ციფროს, თხელ ქიქას, რომელსაც შვიგინდან და გარედან, ქიქის ნახევარ სიმაღლეზე, შემოკრული აქვს ფოლგა.

ქიქას დაახლოვებ ნაპირებზე გადაცილებული სახურავი, რომელშიაც გაუყარე სპილენძის ღერო ან მსხვილი მავთული. ღეროს ზედა ბოლოზე დაამაგრე ფოლგაშემოხვეული

ხის ბურთულა, შეიძლება სპილენძის ბურთულის შერჩევაც. ქიქის შიგნით ღერო ფსკერამდე არ უნდა ჩაუშვას. ღეროს მეორე ბოლოზე გაუკეთე სპილენძის წრილი მავთულის ცოცხისმაგვარი კონები. ეს მავთულები ქიქის შიგნით უნდა შევსოს ფოლგით დაფარულ ქიქის ძირს და კედლებს, რაც კარგად ჩანს მე-7 ნახ-ზე, სადაც ლეიდენის ქილა ნაჩვენებია ქრილში. როცა ქიქაზე ფოლგის შემოკვრას დაიწყებ, ეცადე რომ არ წარმოიქმნეს ნაოჭები. რაც უფრო თხელია ფოლგის ფენა, მით



ნახ. 7. ლეიდენის ქილა

უკეთესად იმუშავებს ხელსაწყო. მე-6 ნახ-ზე ნაჩვენებია ელემტარული მანქანის საერთო ზედი.

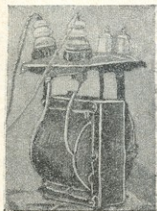
ა. კიკნაძე

OC-1,2 ტიპის მშრალი გადასატანი ტრანსფორმატორი

ავტობლოკირების მაღალძაბვანი ხაზის ძალური საურდენების მოწყობილობა უოველწლიურად მოწოდება.

ელემტროფიციტრებულ უბანზე სასიგნალო წერტილებს კვებისათვის ამ შემთხვევაში გამოიყენება OM-1,2 ტიპის სადარბაზო ტრანსფორმატორები. ასეთი ტრანსფორმატორი დიდი წონისაა (48 კგ), ამიტომ მისი დამგზავნა და დიდ დროს მოითხოვს.

ავტობლოკირების მაღალძაბვანი მოწყობილობათა შემოწმების ვადვადებისა და შრომის ნაყოფიერების გადვადებისათვის ჩრდილოეთის გზის სიგნალისაციისა და კავშირგაბმულობის ლაბორატორიის თანამშრომლებმა დაამუშად 1,2 კვა სიმძლავრის OC-1,2 ტიპის მაღალძაბვანი მშრალი გადასატანი ტრანსფორმატორი (ნახ. 1).



ტრანსფორმატორში გამოყენებულია რკინა OM-1,2 ტიპის ტრანსფორმატორის გულადიდან. მისი პირველადი (მაღალძაბვანი) გრავნილი დახვეწულია მეორეულ (დაბალძაბვანი) გრავნილზე. გრავნილია შრომის ჩადებულია პრესშანის 8 წყება ლაქსოვით (პრესშანის ფურცლების სიქება 0,5 მმ). გარდა ამისა, მაღალძაბვანი გრავნილზე ზემოდან ედებ აგრეთვე პრესშანის 2 წყება ლაქსოვით.

OC-1,2 ტიპის ტრანსფორმატორის აწყობა ისევე წარმოებს, როგორც OM-1,2 ტიპის ტრანსფორმატორისა. სახუადი და გარსაცმი გამოყენებულია OM ტიპის წრიული ტრანსფორმატორისა (მცირე განსხვავებით). ახე მაგალითად, სახურავიდან იხსნება მაღალძაბვანი იზოლტორები და მათ ნაცვლად დგდება შერევაბარტირი გამავალი იზოლტორები. დაბალძაბვანი იზოლტორებიდან რჩება მხოლოდ ორი. ყველა ზემოტ ზვრტი ამოიწოდება. გარსაცმი მოთავსებული ტრანსფორმატორის ტრავერსზე დასამაგრებული ჩანვალი ეტრება. ასევე შეიძლება მოქტრას გრით პატარა ჩანვალიც. გვრდიდან ჩანვალად დაყენებულია ჩასამწვებელი ჰანჭვი. დარჩენილი ჩანვლებით ტრანსფორმატორი მაგრდება კაცზე, რომელიც ჩაჩანხილია საყრდენზე გადსატანი ტრანსფორმატორის დანდგართან ერთად.

დაბალძაბვანი გრავნილი A და X შევროლით უფრდება დაბალძაბვანი იზოლტორებს. მაღალძაბვანი გრავნილი გამავალი იზოლტორებიდან მოიყვანება ПВА-1 ტიპის მარკის სადენით.

სადენის ბოლოებზე მაგრდება მომჭერები, რომლებიც გათვალისწინებულია ტრანსფორმატორის ჩასართავად ავტობლოკირების მაღალძაბვანი ხაზებზე ШРБ ტიპის ჩასამწვებელი შტანგების მეშვეობით.

1,2 კვა სიმძლავრის OC-1,2 ტიპის ტრანსფორმატორის წონაა 20,5 კგ, 0,6 მ სიმძლავრის ასეთივე ტრანსფორმატორის წონა კი — დაახლოებით 20-22 კგ.

ავტობლოკირების მაღალძაბვანი ხაზებზე ტრანსფორმატორის საექსპლუატაციო გამოცდამ ცხადყო, რომ იგი მოსხერგებელია ავტობლოკირების მაღალძაბვანი მოწყობილობათა შემოწმებისათვის და შეიძლება მისი გამოყენება მოწყობიდან გამოსული OM ტიპის ტრანსფორმატორის (სველად. ტრანსფორმატორის მუშაობისას საჭიროა დავიცვათ შემდეგი წესები: 1. ავტობლოკირების მაღალძაბვანი ხაზებზე ჩართვის წინ ტრანსფორმატორი უნდა დამაგრდეს საყრდენზე მიწიდან არა ნაკლებ 2 მ-ზე და მისი კორპუსი ჩამწვებული იყოს; 2. ძაბვის ქვეშ მყოფ მაღალძაბვანი ხაზებზე ტრანსფორმატორი უნდა ჩაერთოს მშრალ ამინდში ШРБ ტიპის უნივერსალური შტანგით რეზინის ხელთათმანებით. სამუშაო ადგილზე უნდა იყოს ორი კაცი. ШРБ ტიპის შტანგა ისინჩება 40 კილოვოლტი ძაბვით. ტენიან ამინდში ტრანსფორმატორის ჩართვა შეიძლება მხოლოდ მაღალი ძაბვის მოხსნის შემდეგ; 3. ტრანსფორმატორის მაღალძაბვანი სადენის შევრტილები მიმაგრებული უნდა იყოს ერთმანეთთან მომჭერებიდან 0,5 მ-ზე. ამით გამორიცხებულია მუშის, რომელიც ჩართვას ამოწმებს, მოქცევა ძაბვის ქვეშ მაღალძაბვანი სადენიდან შტანგის ერთ-ერთი მომჭერის მოწვევების შემთხვევაში.

მეცნიერებისა და მეცნიერის კაცობა



* მიმდინარე წლის 19 იანვარს შესრულდა სახელგანთქმული გამოგონებლის ქვეშ უაღრესად დაბადების 225 წელი.

ქვეშ უაღრესად დაბადდა 1736 წელს შოტლანდიის დაბა გრიოკში. აქ ქვეშ უაღრესად მამას, ქვეშ უაღრესად, მოწყობილი ჰქონდა სახელოსნო, სადაც გემების შეკეთებას და გემებისათვის საჭირო სხვადასხვა წვრილან ხელსაწყოთა დამზადებას აწარმოებდა. გარდა ამისა, იგი კოლონიური საქონლითაც ვაჭრობდა. მიუხედავად ამისა, ქვეშ უაღრესად მამის კომერციული საქმეები საკმაოდ კარგად ევრ მიდიოდა და მათი ოჯახი სისტემატურ ხელმოკლეობას განიცდიდა.

პატარა ქვეშს წერა-კითხვა და ხატვა დედამ შესწავლა, ბოლო არითმეტიკა-მამამ. ამ წინასწარი მომზადების შემდეგ ქვეშს სწავლობდა ჯერ დამწერლობა, ბოლო შემდეგ მაღალი ტიპის, ე. წ. გრატიკულ სკოლაში.

გარდა ამისა, მამამ ქვეშს მოეწყო პატარა ღაგა, რომელზედაც იგი დიდი ხალხით შემოიბოდა და თანდათან დამოუკიდებლად ეტუფლებოდა დერგლისა და ზეიხლის ხელობას. ქვეშს ინტერესით შეიგებოდა და საკმაოდ კარგად შეისწავლა სახეიწყო საქმე.

17 წლის ქვეშს უაღრესად ლონდონს გაემგზავრა და მოეწყო მოეწყო ზუსტი მათემატიკური და გეოდეზიური ხელსაწყოების ოსტატთან. აქ იგი რამდენიმე წლის განმავლობაში დახელოვნდა ზუსტ სახეიწყო საქმეშიათა შესრულების საქმეში. ლონდონში ყოფნისას ქვეშს დიდი გონიერად სიფრთხილეს განიცდიდა, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ერთდროულად ოჯახიდან რაიმე დამხმარების მიღებას და მეტყუალად თავისი შრომით ირჩენდა თავს.

ლონდონში სწავლის დასრულების შემდეგ ქვეშს უაღრესად დაბრუნდა შოტლანდიაში და ერთ ხანს ილიობდა რამე სამუშაო ეძიებდა მშობლიურ გრიოკში, მაგრამ ამ დღემ შემდეგი ვერ განიჭო: ზუსტი მექანიკის დარგში დახელოვნებული ოსტატი იმ დროს გრიოკში არავის სჭირდებოდა. მაგრამ ქვეშს უაღრესად, როგორც ჩანს, ბედი სწყალობდა. სწორედ ამ პერიოდში ფართოდ გაიშალა მეშუაბა გრიოკის მახლობლად მდებარე ქ. გლაზგოს უნივერსიტეტის მათემატიკური, სანავიგაციო, ასტრონომიული და სხვა ხელსაწყოებით აღსაჭურვად. 1756 წელს გლაზგოს უნივერსიტეტის პრიფესორმა დედამ წინადადება მისცა ქვეშს უაღრესად უნივერსიტეტის ასტრონომიული ხელსაწყოების

შექმენა-აწყობა. ამ სამუშაოს უაღრესად, როგორც მუყათობა და დახელოვნებულობა მექანიკისა, წარმატებით გაართვა თავი. ქვეშს უაღრესად უნივერსიტეტმა სათანადოდ ააწვდიდა: უნივერსიტეტის საბჭოს სპეციალური დადგენილებით, ასტრონომიული ხელსაწყოთა შეკეთებისათვის მას გადაუხადეს 5 ვირგიანა სტერლინგი. ეს იყო პირველი კონტრაქტი თუ მეტად მნიშვნელოვანი თანხა, რომელიც ბილი უაღრესად თავისი შრომის საფასურად.

ამის შემდეგ უაღრესად ზუსტი ხელსაწყოთა მექანიკისად დარჩა გლაზგოს უნივერსიტეტში. მართალია, აქ მას მუდმივი ხელფასი ვერ დაუნიშნეს, მაგრამ სამაგიეროდ მოეწვევს მექანიკური სახელოსნო და შესაძლებლობა მისცეს უნივერსიტეტის ტერიტორიაზე გაეხსნა პატარა მაღაზია, სადაც იგი ჰყიდა თავისი მიერ დამზადებულ ხელსაწყოებს და



ახდენდა მუსიკალური ინსტრუმენტების შეკეთებას. აღსანიშნავია, რომ, თუმცა ქვეშს უაღრესად არ ვაჩანდა მუსიკალური სმენა, იგი კარგად ფლობდა საკრავი ინსტრუმენტების ტექნიკას და მნიშვნელოვანი გაუმჯობესებანიც კი შეიტანა ისეთი რთული საკრავი ინსტრუმენტის კონსტრუქციაში, როგორიც ორგანია.

გლაზგოს უნივერსიტეტში ქვეშს უაღრესად, როგორც ნიჭიერი, თავდაბალი და კარგად დაუფლებული ოსტატი, დიდი სიმაპიით სარგებლობდა და მას მალე გაუჩნდა გულთხილ მეგობრები: პრიფესორ-მასწავლებელია შოტის.

სწორედ ამ პერიოდში გლაზგოს უნივერსიტეტში მნიშვნელოვანი მეცნიერული მე-

შაობა წარმოებდა ფრანკლინ-ფრანკლინის შესწავლის დარგში. პრიფესორი-მეცნიერი, პრიფესორი რობინსონი და სკოტის მშენებელთა ქვეშს უაღრესად მეგობრული ურთიერთობა ჰქონდა, გულდასმით იყვლდნენ ერთმანეთს წარმოქმნისა და კონფენსიის პრინციპებს. ეს ვარებობა, ცხადია, ქვეშს უაღრესად უდიდებდა იმდენს, ორთქლის გამოყენების საკითხისადმი და უკვე 1761-1762 წლებში იგი ახდენდა ცდებს პაპენის ქვაბზე და ცდილობდა შეეცნა ორთქლის წნევით მოქმედ მანქანას.

ცნობილია, რომ ხსენებული დროისათვის უმარტივესი სახის ორთქლის მანქანები ინგლისში უკვე საკმაოდ ფართოდ გამოიყენებოდა. სახელდობო, 1712 წლიდან ინგლისის მრავალი მაღაროდან წყლის ამოქვლეტი სიღრულე მველების თიხა ნიუტონის მიერ გამოგონებული ორთქლის მანქანებით ხორციელდებოდა. მათი მოქმედების პრინციპი შემდეგში მდგომარეობდა: ორთქლის ქვაბიდან მანქანის ცილინდრში შედიოდა ატმოსფერული წნევის ჰქონე ორთქლი; ამის შემდეგ ცილინდრში ხედილობა წყლის შეფარტყვედა, რომელიც ორთქლის კონდენსაციის იწვევდა, ცილინდრში იქმნებოდა გაიშვითება და ატმოსფერული წნევის ზემოქმედებით მანქანა ასრულებდა მუშა სვლას. მართალია, ასეთი „ატმოსფერული ტიპის“ მანქანები მეტად მარტივად და არაკონომიურად იყო, მაგრამ ამიერგონების მაღაროებშიდან წყლის ამოსატუმავად მნიშვნელოვანი სარგებლობა მოქმედებდა.

შესაძლოა, რომ ქვეშს უაღრესად ცნობილი იყო აგრეთვე ნიჭიერი რუსი გამოგონებლისა და მეცნიერის, უბრალო ქარისკაცის შვილის, ივანე პოლტუნოვის ორთქლის მანქანა, რომელიც 1765 წელს ქ. ვიკტორიანბურგში (ამჟამად ქ. სვერდლოვსკი) ამუშავდა.

პოლტუნოვის მანქანა, ისევე როგორც ნიუტონისა, „ატმოსფერული ტიპისა“ იყო, მაგრამ ნიუტონის მანქანისაგან განსხვავებით იგი აღჭურვილი იყო ორი, მორეგულირებელი ცილინდრით, რის გამოც მისი მეშაობა პერიოდულ ხასიათს არ ატარებდა. პოლტუნოვის მანქანის ძირითადი თავისებურება ისაა, რომ ეს მანქანა არ იყო განკეთებული მხოლოდ მაღაროებიდან წყლის ამოსატუმავად; მანქანის კონსტრუქცია ითვალისწინებდა მის გამოყენებას ქარხნებში სხვადასხვა აგრეგატების მოძრაობაში მოსაწყვანად. ამრიგად, ა. პოლტუნოვის მანქანა არსებითად პირველი უნივერსალური ორთქლის მანქანა იყო მსოფლიოში.

სამწესობაოდ, მეტის დიდიწილი რუსეთში პოლტუნოვის მანქანას არ მიეცა სათანადო ყურადღება. თვით გამოგონებელმა პირველი სადღილო აგრეგატების შემქმნელმა ქარხნისმფლობელმა ისე გარდაუცვალა, რომ ვერც კი მოეწყო თავისი მანქანის აშენება. ა. პოლტუნოვის გამოგონებას მისი

გარდაცვალების შემდეგ რუსეთში 1917 წელსად დაიწყება მისი.

მაღალ უტმა შველი უშუალოდ მოეკიდა ხელს ნეტაიშის ორთქლის მანქანასთან. გლახოს უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო კანონის უშენილო ჰქონდა ამისთვის. მანქანის პარკი მოქმედი მთელი, მაგრამ იგი უნდად მოუშალა და უმოქმედოდ იდგა კანონის ერთიანი თარხის. 1764 წელს პრეფიქსი ანდერსონი და ქვეს უტს დაიწყო ამ მთელის შეკეთება და ამოქმედება. მთელის შეკეთებაზე მუშაობის დროს იგი წააყვდა მრავალ გაუფრთხი მოვლასა და სიძველეს, რომელიც გარკვევა და დაღალბა მისი სპეციალისტის ძირითად ამოცანად გადაიქცა. მან დაიწყო ფიქრი ლონსონებზე, რომლებიც მკვეთრად ამაღლებდნენ ორთქლის მანქანის ეკონომიკურობას და უზრუნველყოფდნენ მისი მუშაობის გაუმჯობესებას.

1765 წელს ქვეს უტის იდეებმა საკმაოდ ჩაოყვადებულ სახე მიიღო. მან მანქანის კონსტრუქციის ორთქლის კონდენსაციის გზა უჩვენა, ეს პრინციპი გამოიტანა ცილიდრიდან და განაორიკება იგი სპეციალურ თბოგადამცემ აპარატში, ე. წ. კონდენსატორში. გარდა ამისა, უტმა გადაწყვიტა მანქანისათვის მიუქმედებინა ატმოსფერული ზეგნის წნევის ჰქონი ორთქლი და ამ ორთქლის გაფართოების დროს გამოყოფილი ენერგიის ხარჯზე გაწვრთკილებინა მისი მუშა სეკი. უტმა მიიღო აგრეთვე დღევანდელი შერევის მრავალფეროვანი ორთქლის მიქმედების შესაძლებლობა და ამით უზრუნველყო მანქანის გაუმჯობესება მოქმედება. დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა აგრეთვე იმასაც, რომ ქვეს უტმა ე. პოლზენიერის მსგავსად გადაწყვიტა თავისი მანქანისათვის უნივერსალური ხასიათი მიეცა და მისი კონსტრუქცია არ დაეყვამდებინა მხოლოდ მაღარობებში წყლის ამოტვიფების საჭიროებათათვის.

ცხადია, ყოველივე ზემოაღნიშნულის განხორციელება ადვილი არ იყო. უტმა ზედმეტი მრავალ სიძველეს არა ერთხელ გაუტრუყდა მას ის იმედები, რომლებსაც ამ უარეზად თავდაპირველ დასახულ სხვადასხვა ტექნიკურ ლონსონებზე, მაგრამ უტმა იგი ნიშნა, ხასიათის სიმტკიცემ, არაჩვეულებრივმა შრომისუნარიანობამ და საქმისადმი ინტერესმა ბოლოს და ბოლოს შესაძლებლობა მისცა უტს მიეღწია დასახული მიზნისათვის.

1769 წელს ქვეს უტმა მიიღო პატენტი თავის გამოგონებაზე, ხოლო 1776 წელს ინგლისის ერთ-ერთი მაღაროში დაიდა მისი ორთქლის მანქანა, რომლის მუშაობის მაჩვენებელიც იმ დროისათვის ძირითად და მამაციყოფილებად აღიზნა. ამ პერიოდში ქვეს უტად დაეკავშირა მსგავსი კაპიტალისტის მატრონის, რომელსაც ჰქონდა საკუთარი მანქანისაშენებელი ქარხანა. ბოლოტონმა მალე აუღო ალიო იმ გრანდიოზულ

პერსპექტივებს, რომლებიც ორთქლის მანქანის ჰქონდა და გადაწყვიტა თავის ქარხანაში მოეწყო უტის მანქანების წარმოება. ამ წარმოებას თვით ქვეს უტმა უწევდა ტექნიკურ ხელმძღვანელობას, ხოლო საქმის ორგანიზაციულ და კომერციულ მხარე ბოროტონს ჰქონდა მინდობილი. უტის მანქანის სწრაფად ვრცელებიდან და გადამყვანები როლს ასრულებდა ინგლისისა და სხვა ქვეყნების მრეწველობის ტექნიკური აღმშენებლის ღონის მკვეთრი ამაღლების საქმეში. ამიტომ იყო, რომ ქვეს უტის მანქანას კარლ მარქსი გენიალურ გამოგონებად თვლიდა და დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა.

ქვეს უტს თავის მანქანაში განუწყვეტლავ შეჰქონდა გაუმჯობესებანი. განსაკუთრებით აღსანიშნავია მის მიერ გამოგონებული ცენტრიდანული რეგულატორი, რომელსაც ამჟამადვე ფართო გამოყენება აქვს ტექნიკაში. სპეკიანისა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე მსგავსი ორთქლის ტურბინების რეგულაციის სისტემის ძირითად ტიპურებს უტის ცენტრიდანული რეგულატორები წარმოადგენს.

ქვეს უტმა თავისი სიცოცხლის უდიდესი ნაწილი დაჰატულ შრომებში გაატარა. გადამწყვეტი წარმატების მიღწევის შემდეგაც კი იგი იყო ერთგვარი კონსტრუქტორი და მზახველი ბოლოების დიდ მანქანისაშენებელ ქარხანაში. იგი პირადად ხელმძღვანელობდა ყველა ახალი მანქანის აწყობას და ამუშავებს, ახდენდა მათ შეკეთებას დაზიანების შემთხვევაში და ყველა ტექნიკურ საკითხს თვითონვე სწევდა.

სისტემატური გადართვის შედეგად ქვეს უტმა სწრაფად აწუხებდა თავის ტიფილები, რომლებიც ზოგჯერ მთელ კვირას გრძიდებოდა ზოლზე. მიუხედავად დაძაბული შრომისა, მან 83 წელი იცოცხლა და მოესწრო თავისი დეაღის დაფარვისა და ოჯახის ეკონომიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფას.

1785 წელს იგი არჩეულ იქნა ინგლისის სამეცნიერო აკადემიის წევრად, ხოლო 1806 წელს გლახოს უნივერსიტეტში, სადაც ქვეს უტმა პირველად მოკლე ხელი ორთქლის მანქანაზე მუშაობას, მას საპატიო დოქტორის წოდება მიანიჭა. ქვეს უტის დასახულებების მაღალ შეფასებად თითქმის ის ფაქტია, რომ 1808 წელს იგი არჩეულ იქნა სწავლარეობის მენიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად, ხოლო 1814 წელს — იმეც აკადემიის მსაფილე უსუბოე წევარი. ქვეს უტად თავის თანამედროვეობათვის თვლებოდა საინჟინერო გენიის განსაზრებებად, ხოლო ახალგაზრდაობას იგი თითქმის ლეგენდარულ ფიგურად ჰყავდა მინიჭებდა.

უტად 1790 წლიდან თანდათან დაშორდა პრაქტიკულ საქმიანობას, დასახლდა ბრამინის მახლობლად და ენერგიულად მოკიდა ხელი თავისი სახლის ირგვლივ ხეების დარგვა და ყველაღნარის მოწყობას. ესოში მან მოაწყო სამკედლო, ხოლო სხვენზე კი —

სახლისონო. სიცოცხლის უკანასკნელ პერიოდში ქვეს უტმა შეუძღვრებულ ფილოსოფიას და რამე უსწორარებს შეტანას თავის მანქანაში და ვერ აფასებდა იმ რაოდენს, რამდენად ბუნებრივ მანქანებს განვითარების საქმეში მაღალი წნევის მქონე ორთქლის გამოყენება და სხვა პრაქტიკულ ლონსონებთან განხორციელებული ღვაწლი შეესაბამება.

ქვეს უტის გარდაცვალება 1819 წლის 19 აგვისტოს მის საფლავზე ვატიოებულ შემდეგ წარყვება: ანან გააღვირა აღმართის ბატონმა ბუნებაზე. შეიძლება თქვას, რომ ეს წარწერა საკმაოდ სწორად ასახავს ქვეს უტის დამახასიათებელს.

3. გომელაური

* მიმდინარე წლის 25 იანვარს შესრულდა გამოჩენილი ფრანგი მათემატიკოსისა და მექანიკოსის ეოზეფ ლუი ლავრანესი 225 წელი.

ლავრანესი დაიბადა 1736 წელს ქ. ტურენში, სამხედრო ხაზინაშენის ოჯახში. თავდაპირველად ლავრანესი შრომობდა შემდეგულად ცხოვრობდნენ, მაგრამ შემდეგ მისმა მამამ დაჰყარა როგორც საერთო, ისე ქონის მთელი ჰქონება და იძულებული გახდა შეეღო აღსარებულად საარტიტორიო სასწავლებელში შეეყვანა. აქ ახალგაზრდა ეოზეფმა ისეთი წარმატებას მიაღწია და მათემატიკის სწავლის ისეთი უნარი გამოამჟღავნა, რომ კერძოს დამთავრებისთანავე 19 წლის ჰაბიუტ იმეც სამწავლებლო მათემატიკის სასწავლებლად დაინიშნა.

სასწავლებელში ეოზეფ ლუი ლავრანესმა შემოიკრიბა ნიჭიერი მოსწავლეები, რომლებშიც მეცნიერების შესწავლისადმი სოციალურად ადვილები. ისინი განსაკუთრებულ უნარს საერთოდ მეცნიერულ მუშაობაში, კერძოდ კი მათემატიკაში ამაღლებდნენ. მალე ამ ამანაფირი ახალგაზრდული კოლეგების მიერ ჩამოყალიბდა ტურენის აკადემია, რომელშიც 1759 წელს თავისი შრომები პირდაპირი ტიპი გამოესცა. ბევრი ნაშრომი, რომლებიც ამ ტიპში დაიბეჭდა, თვით ლავრანესს ეკუთვნოდა, დანარჩენი კი, რომელთა უმრავლესობა მათი ახალგაზრდა მასწავლებლის უშუალო ხელმძღვანელობითა და დახმარებით იყო დაწერილი. — მის მოწაფეებს.

ამ კრებულში ლავრანესის მიერ გამოქვეყნებული ნაშრომებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იყო მისი შემუშავებული აპერის ვატიკულების შესახებ, რომელიც 300 გვერდს მოიცავდა და წარმოადგენდა არა მარტო საკითხის ორიგინალურ გამოკვლევას, არამედ გამოყენებულ მათემატიკური მეთოდების სიახლოეთაც მნიშვნელოვანი იყო. აღსანიშნავია, რომ აღდგ ამ პრობლემაზე შემოადგინა ისეთი ცნობილი მათემატიკოსები, როგორცაა ნიუტონი, ტელიონი, ეილერი, ბერნეტი და ლაბაშერი. მათ შორის უკანასკნელ სახს ხანგრძლივად ცხარე დაჰა ჰქონდათ იმ მოჩვენებითი წინა-

ელმდებარეების შესახებ, რომლებიც მათ მიერ მიღებულ შედეგებს შორის არსებობდა. ლაგრანჟის მიერ მიღებულმა ბრწყინვალე შედეგებმა სწრაფად გადაჭრა ეს დავა და გამოავლინა თითოეული მათგანის სიმართლე და მცდარობა.

„ტურინის წერილების“ მომდევნო კრებულში დაიბეჭდა ლაგრანჟის მეშვიდე ინტეგრალის უდიდესი და უშეცდომო მნიშვნელობის მონახვის წესის შესახებ“. ეს წესი 15 წლით ადრე გეომეტრიულ ფიქშით ჩამოყალიბებული იყო იმ დროის უდიდესი მათემატიკოსის ეილერის მიერ. მაგრამ ლაგრანჟის მიერ ჩამოყალიბებულ წესს წინადა ანალიზური სახე ჰქონდა. ლაგრანჟმა ჯერ კიდევ გამოკვეთვამდე თავისი შედეგის შესახებ მიწერა ეილერს, რომელიც იმ დროს ბერლინის აკადემიის პრეზიდენტი იყო, და თხოვა გამოეტყვა თავისი აზრი. მან პასუხად ეილერისგან მიიღო აღტაცებული წერილი, სადაც ასევე დროს ატყობინებდა, რომ თვით ეილერის წარდგენით ლაგრანჟი არჩეულია ბერლინის აკადემიის წევრად.

ლაგრანჟის მემორანდუმის გამოკვეთვების შემდეგ ეილერმა გადაამუშავა თავისი ძველი შედეგი და მიჰყვა მას ანალიზური სახე. შესავალში ეილერი ემბა-ლიდებდა იმსენებდა ლაგრანჟს, რომელმაც ეს უაღრესად რთული საკითხი ასე მარტივად გადაწყვიტა. იგი ლაგრანჟის მიერ მიღებულ შედეგს საკუთარ შედეგზე მაღლა აყენებდა. აღსანიშნავია, რომ სწორედ ამ შრომაში ახალ აღრიცხვის ეილერმა „პარიკიული“ უწოდა. ამის შემდეგ დასამატო მიეცა მათემატიკის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან დარგს „ეკრაიკიკოთა აღრიცხვას“.

მაღლ ლაგრანჟმა კიდევ ახალ წარმატებას მიიღწია. მან მოწაწლობა მიიღო პარიზის მეცნიერებათა აკადემიის მიერ გამოცხადებულ კონკურსში, სადაც სისამა შრომებმა — „მთვარის ლიბრაციის შესახებ“ და „ჰელიოცენტრის თანამგზავრების შესახებ“ — პირველი პრემია დაიმსახურა. ამან ლაგრანჟს ისე გაუთვქა სახელი, რომ 30 წლის ასაკში ის უკვე აღიარებულ იქნა იმ დროის ერთ-ერთ პირველ მათემატიკოსად.

1765 წელს ლაგრანჟის ახლო მეგობარი კარბონიო ლონდონში დიპლომატიურ წარმომადგენლად დაინიშნა. მან ურჩია ლაგრანჟს გამგზავნებულყოფი მისთან ერთად, რათა გაეცნოდა პარიზსა და ლონდონს. ლაგრანჟმა მიიღო თავაზიანი მიწვევა და გაეცა მეგობარს. პარიზში მას ბრწყინვალე მიღება მოუწვევს მსოფლიოში ცნობილმა მეცნიერებმა: დალამბერტმა, კლერომ, კორდოსომ, ფონტენამ და სხვ. მაგრამ მის პატრესაგებდნე გამართულ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ლაგრანჟი ავიდა გახდა და იძულებული შეიქნა ლონდონში გამგზავრებულ ზელი აედო. პარიზში მცურხლობის შემდეგ ის ცალკე მშობლიურ ტურინს უბრუნდებდა.

ტურინში დაბრუნებისთანავე ლაგრანჟი აგრძელებს ნაყოფიერ სამეცნიერო მუშაობას. ზედმიზე გამილის მისი შრომები; მისი სახელი ცნობილი ხდება მსოფლიოში. სწორედ ამის გამო იყო, რომ 1766 წელს ეილერი, რომელმაც დაიწყო ბერლინი და დაბრუნდა პეტერბურგში, რეკომენდაციით მიმართავს პრუსიის მეფე ფრიდრიხ მეორეს, რათა ბერლინის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის პოსტზე ლაგრანჟი იქნეს არჩეული. ფრიდრიხს მეორის შეუიძებნის პასუხად ეილერის რეკომენდაციას მხურვალედ



დაუტყრა მხარი დალამბერტს და 1766 წლის 8 ნოემბერს ლაგრანჟი ინიშნება ბერლინის აკადემიის პრეზიდენტად. ამ თანამდებობაზე ის რჩება 1787 წლამდე. პრეზიდენტად ყოფნის პერიოდში ლაგრანჟმა ბერლინის აკადემიის წევრულების კრებულები გამაძღვრა თავისი შესანიშნავი ნაშრომებით მათემატიკის, ციური მექანიკის, სფერული ასტრონომიისა და სხვ. საკითხებში. აქ შექმნა მან მეთოდი, რომელიც საშუალებას იძლეოდა წინასწარ გამოეცნოთ მთავრის მიერ ვარსკვლავების დადგარა და დაზნელება.

ყველა გამოცელებაში, რომელითაც ლაგრანჟმა გამაძღვრა მეცნიერება, ისეთშიც იყო, სადაც დიფერენციალ თვალსაზრისითი თიქვის არსებითი როლს უნდა ასრულებდეს, იგი წინადა ანალიზური მეთოდებით სარგებლობდა. ამის გამო დალამბერტი შენიშნავდა, რომ ლაგრანჟის მეთოდები თავისი მათემატიკური მიზნელობითა და სისრულეობა მხრწყინვალა, მაგრამ ფორმულების სირთულის გამო ყოველთვის ზუსლყრელი არ არის პრაქტიკულ გამოყენებაში.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ლაგრანჟმა აღფრთოვანა ეილერი თავისი შედეგებით. ეილერი, რომელიც მუშაობდა სამხ სფერულ პირობებმაზე, განიხილავდა რა ერთ წრფეზე მით მოძრაობას, მივიდა განტოლებამდე,

რომლის ზოგადი ინტეგრალი ორი სახით — ტრანსცენდენტული და ალგებრული, სახით გამოსახა. ამასთან ზოგადად ინტეგრალის აღგებრული სახე მიღწეულ — იგი კარბონის მიხედვრის — გზით. ეს იყო ცნობილი განტოლება, რომელიც იძლეოდა ეილესტერი ინტეგრალის შეცრების ფორმულას. სულ მალე ლაგრანჟმა ეილერის ეს ფორმულა ანალიზური გზით მიიღო. ის ამითაც არ დაკმაყოფილდა და ელფთვური ინტეგრალის ანონიერ სახეზე მიყვანის შემდეგ ზემოაღნიშნული ფორმულა სულ ორ სტრუქტურა დაამტკიცა. ამასთან მან აჩვენა, რომ ფორმულა უშუალოდ გამომდინარეობს სფერული ტრიგონომეტრიის ძირითადი ფორმულიდან.

1786 წელს გარდაიცვალა პრუსიის მეფე ფრიდრიხ II. პარიზში მივიდა ცნობა, რომ შესაძლოა ლაგრანჟი დაინიშნდეს ბერლინის დატოვებაზე. ამიტომ პარიზის მეცნიერებათა აკადემიამ, მიუხედავად იმისა, რომ თავისუფალი ვაყანისა არ ჰქონდა, ლაგრანჟი სასწრაფოდ აირჩია აკადემიის ნამდვილ წევრად, ამასთან ფრიდრიხ დანიშნა იგი თავის „დამსახურებულ პენსიონერად“.

1787 წელს ლაგრანჟი პარიზში გადავიდა და შევიდა აკადემიის წევრთა რიცხვში. აქ ის სიკვდილამდე დარჩა. 1788 წელს პარიზში დაიბეჭდა ლაგრანჟის ყველაზე ცნობილი მონოგრაფია — „ანალიზური მექანიკა“, რომელიც ჯერ კიდევ ბერლინში ყოფნის დროს დაწერა.

ლაგრანჟის პარიზში ყოფნა დამეზიჭა საფრანგეთის დიდი რევოლუციის, დეპტატურიის და ნაპოლეონის იმპერიის პერიოდს. მიუხედავად იმისა, რომ ლაგრანჟი შორს იყო პოლიტიკისაგან, არ ეცავა არავითარი პოლიტიკური თანამდებობა და მთელი არსებითი იამბერი იყო მეცნიერება მუშაობაში, ის ყოველთვის მხურვალედ მონაწილეობდა ყოველ წამოყვანაში, რომელსაც შეეძლო საერთო საშინაოების სარგებლობა მოეტანა.

პასუხად დანტონის მოწოდებისა — „პუერის შემდეგ ხალხის უპირველესი მოთხოვნილებაა განათლება“ მთელ საფრანგეთში უმარავი სახალხო სასწავლებლები შეიქმნა. სასწავლებლებში მასწავლებლობა სიმკიცრის გამო პროფესორებისა და მასწავლებლების მომზადების მიზნით 1795 წელს დაარსდა „ნორმალური სკოლა“, სადაც ლაგრანჟი გამოიწვირა მათემატიკის პაპლასთან ერთად კითხვობადა ალგებრისა და მათემატიკის“ ცნობილ ჟურნალს.

საფრანგეთის დიდი რევოლუციის დროს კარბონიო და საინგინიო მეთაურთა კლარების წაღვების გამო ცნობილ მეცნიერ მონტის პროექტით დაარსდა პოლიტექნიკური სკოლა, სადაც მათემატიკის პროფესორად მიწვეულ იქნა ლაგრანჟი, ჟურს-



დამთავრებული გამოემდგა — ლაპლა-
სი, მხავერდობით გეომეტრიის პროფესო-
რად — მონე, მექანიკის პროფესორად —
პრინი. ამ სახელთა უბრალო ჩამოთვლა ცი-
სი სამეცნიერო, რომ ცხადი გახდეს, თუ რა
დიდი როლი შეასრულა პოლიტექნიკურმა
სკოლამ საფრანგეთში მათემატიკისათა კად-
რების მომზადების საქმეში.

პოლიტექნიკურ სკოლაში ლაგრანჟი კით-
ხულობდა ანალიზის კურსს, რომელსაც მე-
ტად თავისებურად გადმოსცემდა. მისი
კურსი მაღლ დაბეჭდა ორ ნაწილად. პირ-
ველ ნაწილს ეწოდა „ანალიზური ფუნქციითა
თეორიის“, მეორეს კი — „ფუნქციითა აღ-
რიცხვით“.

პოლიტექნიკურმა სკოლამ თავისი არსე-
ბობის პირველსავე წელს დაიწყო ევრნალის
გამოცემა. ამ ევრნალში სხვა პროფესორებ-
თან ერთად აქტიურად თანამშრომლობდა
ლაგრანჟიც; კერძოდ, ევრნალის მეხუთე
კრებულში მოთავსებული იყო მისი შესანიშ-
ნავი „შედეგი“ შესაძლო გადამადგენობათა
დასაწყისის“ შესახებ.

ლაგრანჟი ეილერის მავალითსამებრ,
რომელმაც სწრაფად და ობიექტურად შეა-
ფასა მისი გენიალობა და დაუმტყდა მას მათე-
მატიკაში დიდი პატივი და აღიქვა, რომელიც
სამართლიანად ეკუთვნოდა, მზრუნველობას
იქნა ნიჭიერი მოსწავლეებისადმი. ამის
გარდა ლაგრანჟი დაეხმარებოდა ლაპლასის
ერთი შემთხვევა: ერთხელ მოსწავლემ, რო-
მელიც ლაგრანჟს გამოცდას ამარტებდა, მო-
კვდა თეორიის უფრო მოკლე და ორიგინ-
ალური დამტკიცება. ლაგრანჟის შეკითხვა-
ზე, თუ საიდან აიღებდა ეს დამტკიცება,
მოსწავლემ უპასუხა, რომ ის ეკუთვნოდა
მის ამხანაგს ჰესონს. ლაგრანჟი დიანტი-
რესდა ჰესონს, რამდენიმეჯერ ესაუბრა
მას და, დანახა რა მასში მათემატიკური
კვლევის უდიდესი უნარი, ყოველნაირად
დაუმხარა განთავისუფლებულიყო სხვა სა-
მუშაოსაგან, რათა მთელი დრო მათემატიკი-
სათვის დაეთმო. ლაგრანჟის ზრუნვამ შესა-
ნიშნავი შედეგი გამოიღო: ჰესონმა, მართ-
ლად, გახდა უდიდესი მათემატიკოსი; მან გა-
ნათობა ლაგრანჟის შედეგები და თავისი
შემოქმედებითი საქმიანობის 35 წლის მან-
ძილზე გამოაქვეყნა 450-ზე მეტი თხზულება
და მეორეა მათემატიკის, მექანიკის და მათე-
მატიკური ფიზიკის საკითხებზე.

საფრანგეთის რესპუბლიკის ყველა მთავ-
რობა ლაგრანჟს აცხადებდა, როგორც უდი-
დეს მეცნიერს, ექცეოდა მას პატივისცემითა
და ყურადღებით. ნაპოლეონ ბონაპარტე
ლაგრანჟს თვლიდა ლაპლასისა და მონტის
თანასწორად. მან ლაგრანჟი გახადა სენატო-
რად და გრაფად, უზრუნველყო იგი დიდი
ხელფასით, დააწესა პირველი ხარისხის
საპატიო ლეგიონის ორდენი.

პარიზში ყოფნის დროს, ანალიზის კურ-
სების დაბეჭდვის გარდა, ლაგრანჟმა გადა-
არწმუნა აგრეთვე „ანალიზური მექანიკა“,
რომელიც ორ ტომად დაბეჭდა. პირველი
ტომი გამოვიდა 1813 წელს, მეორე კი —
1816 წელს. მიუხედავად სუსტი ჯანმრთე-
ლობისა, ლაგრანჟი გამორჩეულად დიდი
შრომისუნარიანობით, იყო არავეულებრი-
ვად თავგანიანი და თავმდაბალი. იგი გარ-
დაიცვალა 1813 წელს.



✦ **იპსონი.** ტოკიოს უნივერსიტეტის
ბირთვული გამოკვლევების ინსტიტუტში
ააგეს პირველი ამპტარეზი — 160-სანტი-
მეტრიანი ციკლოტრონი, რომელსაც შემოაბა
შეუძლია როგორც ჩვეულებრივ ციკლოტრო-
ნულ, ისე ფაზოტრონულ რეჟიმებზე. ერთი
რეჟიმშიან მეორეზე გადასვლისათვის აუცე-
ლებელია შეიცვალოს დენატების სისტემა
და მაღალსიხშირული გენერატორი.

ციკლოტრონულ რეჟიმზე ნაწილაკე
ჩქარდება ნებისმიერ ენერგიამდე შემდეგ ინ-
ტერვალში: პროტონები — 7,5-15 მეგა-
ვატამდე, დეიტონები — 15-21 მეგავატამდე,
ალფა-ნაწილაკები — 30-42 მეგავატამდე.
ამტარებულ ნაწილაკთა კონები გამოიყუ-
ნება ბირთვული გამოკვლევებისათვის და რა-
დიოაქტიური იზოტოპების მისაღებად.

ფაზოტრონულ რეჟიმზე პროტონები ჩქარ-
დება 57 მეგავატა ენერგიამდე.

✦ **ასტეცალი.** ატომური ენერგიის
კომისიის განცხადებით, ამჟამად ასტეცალია
წელსწელში აწარმოებს დაახლოებით 1000 ტ
ურანს.

✦ **აშშ.** მიმდინარე წელს საზღვაო
ფლოტს გადაეცა ატომური წყალქვეშა ნავი
„პალიბერტი“. ამჟამად აშშ-ის წყარბი ოცე-
ანის ფლოტში მიქმედებს სამი წყალქვეშა
ნავი: „სარგო“, „სუორდფიში“ და „პალი-
ბერტი“.

✦ **არაბეთის ბამირეინანბაშლი**
რესპუბლიკა. ატომური ენერგიის ინს-
ტიტუტის გენერალური დირექტორის განცხა-
დებით რაზმისა და დარჩენის რაიონებში, სი-
ნა ნახევარკუნძულსა და სირიაში აღმოჩე-
ნილი რადიოაქტიური ელემენტების ასალი
საბაღრე.

✦ **ბანად.** ფარადის მალარში (ბანკ-
როგების რაიონი) 135 მ-ის სიღრმეზე აღ-
მოჩენილია ახალი საბადო ურანის დიდი
შემცველობით. განერტობის მიხედვით გა-
მადნება გამოკვლეულია 90 მ-ზე. ვარაუდო-

ლაგრანჟმა დიდი მემკვიდრეობა დატოვა.
საფრანგეთის მთავრობის მიერ გამოცემული
1867 წელს დაიწყო და 1894 წელს დამთავ-
რდა მისი თხზულებათა სრული კრებულის
გამოცემა, რომელიც 14 ტომს შეიცავს.
მრავალი შედეგი, რომლებიც მიღებული იქ-
ნა ლაგრანჟის მიერ, შევიდა მეცნიერების
ოქროს ფონდში.

შ. მასსონიშვილი

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კან-
დიდატი

ბენ, რომ მადნის მარაგი აღწევს 45 ათას
ტონას U_3O_8 -ის 0,35% საშუალო შემცვე-
ლობით.

✦ **აშშ.** სამხედრო-საზღვაო ფლოტის
სამინისტროს ცნობით ატომური კრეისერის
„ლონგ-ბიჩი“ დრებულდება (ძალური დანად-
გარისა და შეიარაღების დრებულების ჩაი-
ვლით) იქნება 250-300 მლნ დოლარი.

✦ **აშშ.** ლუისის ლაბორატორიაში
(კლოვენდი) შექმნილია იონური ძრავის
მასშტაბური ნიმუში იონური ჰაჟლის წარმი
1800 მ გამომდინების სიჩქარით. ამ პროტო-
ნული დანადგარის სიმძლავრე საკმარისი
არაა პრაქტიკული გამოყენებისათვის, მაგრამ
სწავლულები დარწმუნებული არიან, რომ
უახლოეს მომავალში შექმნილ ელექტროლ
ძრავას, რომელიც დამატებული იქნება იონ-
იზაციის პრინციპზე ჰაჟლის გამოდინების
90 000 მ/წ სიჩქარით.

ლაბორატორიის საპეილიტების აზრით,
იონურ ძრავებში გამოყენებისათვის უფრო
პერსპექტიულია ცეზიუმი, რადგან მისი იონი-
ზაცია ელექტრონების დიდ ხარის ან მო-
იითხვს. ლაბორატორია ამჟამად იონური ჰაჟ-
ლის შექმნის ორი მეთოდი (ცეზიუმის გამო-
ყენებით): ძრავაში, რომელიც დაფუძნებულია
ელექტრომაგნიტობის პრინციპზე, და იონურ
ძრავაში.

პირველ ძრავაში ელექტროლი დენი მაგ-
ნიტური ძრავის არსებობისას გავილის პლას-
მის ან დიოდურულ პირს. ელექტროლი დენი
ასურებს მუშა სხეულს, აორთქლებს და აიკი-
ნებს რა მას, და იმედგამოდ ექველმდებ-
რობის გასული აღძრავს მაგნიტურ ველს.
დაიონებული აირი (ან პლასმა) ჩქარდება
ელექტროლი დენისა და მაგნიტური ველის
შემქმედებით და გამოიღის ამჟამად.

იონურ ძრავაში ცეზიუმი ინექტორდება
ორთქლენერგატორში. ორთქლის წნევა და
ხარკი ტემპერატურით რეგულირდება. ცეზი-
უმის ორთქლის ვოლტაჟისას იგი აორთქლუ-
ბადისებრ ტიპისაა გავლისას გაერთიანება,
ელექტროდებით ჩქარდება და გამორდნად
გამოიყვანება. ძრავის გამოსასვლელთან
იონების ნაკადი ირევა ელექტროდების ნაკად-
თან, რომელიც გამოიტყორცნება ელექტრო-
ნული ზარბაზნით.

ბიუროკრატია

საინტერესო ნაწარმი

დიდი ოსტატობა და რთული ხელსაწყოებით პირდება ჩვენი დროში ნერვიოზურებს, რათა მან გააკეთოს თავის ქალის ტრანსპანსია. სხვათა შორის, ეს ოპერაცია ერთ-ერთი უძველესია სამედიცინო პრაქტიკაში. ცნობილია, მაგალითად, რომ მისი გაკეთება სკად III ს-ში ჩვ. წელთაღრიცხვამდე ცნობილმა ბერძენმა ექიმმა ჰიპოკრატემ. არქეოლოგიები პოულობენ თავის ქალების ტრანსპანსიული ხტარღებები, რომლებიც გაკეთებულია კიდევ უფრო ადრე.

მაგალითად, ამოსავლეთი ამპირე ტარქამა არქეოლოგებმა ძველი ტომების სასაფლაოებში აღმოაჩინეს შუბლის ძვალი. იგი გუთუნოდა ქალს, რომელსაც გაკეთების ოპერაცია 2500 წლის წინათ. პირველყოფილმა ქირურგმა იგი გააკეთა ტრანსპანსიული გზებით, რომელიც სხვა ინსტრუმენტებთან ერთად ნახეს ურბანების გათხრის დროს.

რამდენი წლისაა დედაქალაქი?

შეიძლება თუ არა გავივით ჩვენი მლანეტის ახსოვლენები წლიდან? დიდი ხნის განმავლობაში ეს დოქტრინებილი ჩანდა. მაგრამ მეცნიერების უახლესი მიღწევები საშუალებას აძლევს ამოხსნოს იქნეს ბუნების ეს საიდუმლოება. სწავლულების ამ საქმეში დახმარებას უწევს რადიოაქტიური მეოქროები. გამოირკვა, რომ ნივთების მინერალებს ქიმიური ილემენტების რადიოაქტიური დაშლა შესაძლებლობას ქმნის დადგინდეს ამ ილემენტების წლიდანება, რადგან დაშლის სიჩქარე უკუდღისი ერთნაირია. ასე, მაგალითად, კალიუმი-40, რომელიც რიც მინერალებში გვხვდება, ნახევრად იშლება 1 მლრდ 200 მლნ წლის განმავლობაში, ამასთან დაშლის პროდუქტს წარმოადგენს ახალი ელემენტი — არკონი. მაშასადამე, იმისთვის, რომ გავარკვიოთ მინერალების არსებობის დრო, საჭიროა გაირკვეს არკონის რაოდენობა, რომელიც წარმოიქმნება კალიუმი-40-ის დაშლის დროს.

აი ასეთი მეოქროებით იქნა განსაზღვრული დედამიწის წლიდანება. იგი დაახლოებით 4,5 მლრდ წლის ტოლი აღმოჩნდა.

ანალოგიური გზით წდება დედამიწის განვითარების სხვა საკითხებიც. გამოირკვა, რომ კამბრიუმის წინა წარმონაქმნები დედამიწის ქერქში, რომელთანაც დავაყვანიტებულია ბევრი სასარგებლო ნაპარჩის წარმოშობა, დაახლოებით 5 მლრდ წლისაა. იკვლავდნენ რა ევრეთი ურდებულ მატობის ფარს, საპქოთა სწავლულებმა დაადგინეს, რომ

უძველესი ქანები განლაგებულია ჩრდილოეთში. ჩრდილოეთ რაიონებში, კერძოდ კარელიასა და ფინეთში, ქანებს შორის შემონახულია აგრეთვე უმარტევის სიცოცხლის ყველაზე ძველი ნარჩენები დედამიწაზე. მათი წლიდანება დაახლოებით 1800 მლნ წელი.

სათვალკები კოსმონავტიკებისათვის

ცნობილია, რომ ატმოსფეროს საზღვრებს იქით კოსმონავტი აღმოჩნდება თვალისმომკვლევ სინალის ზონაში. ეს ბუნებრივია. პარის ნაწილები ფანტაზს შვის სხივებს და ადამიანის თვალები შეგუებულია სინალის იმ რაოდენობას, რომელიც აღწევს დედამიწის ზედაპირამდე. კოსმოსში ასეთი გამუფანტება ნაწილები თითქმის არ არსებობს და სინალის ის რაოდენობა, რომელიც ადამიანს დაეძგება, უსაზომოდ გაზრდებია. ცხადია, რომ თვალის გუგავში შვის სხივების ზემოქმედებით ძლიერ უნდა შევიწროვდეს. რაც კოსმოსური ზომილი დედამიწის ჩრდილში შევა, მდგომარეობა მკვეთრად შეიცვლება: მგზავრი მოხვდება სრულ სიბნელეში და თვალის გუგავში გაფარდებულია.

ადამიანის თვალები შეგუებული არაა სინალის ასეთ მკვეთრ ცვლასთან, გუგავის სწრაფ შევიწროვებასა და გაფარდებულობას. ჩრდილ დევიცათ ისინი საფრთხისაგან? ამაჲდ კოსმოსური მედიცინის დარგში მომუშავე სწავლულები ცდილობენ დაადგინონ მარონ განსაკუთრებული სათვალეები კოსმონავტიკისათვის, რომელიც მეშველობით ასტრონავტების ავტომატურად შეივადგინოს განათების სწრაფ ცვლილებებს.

შეიძლება თუ არა დედამიწის მოძრაობის მართვა?

გიულ ვერის რიმაინს — „დედამიწის მთავარზე“ გმირი ოცნებობდა იმის შესახებ, თუ როგორ გააუმჯობესდებოდა დედამიწის კლიმატი, შესაძლებელი რომ ყოფილიყო მისი ბრუნვის დერჩის გადაადგილება ორბიტის სიბრტყის პერპენდიკულარულად.

ჩვენს დროში შევნიშნავთ და ტქნიკაჲ გააკეთოს ისეთი მუხარშარი ნახტომი, რომ შერჩადის ეს ფანტაზია ნაიდავს მოულოდ.

ადამიანი სწავლობს ატომის ენერგიის გამოყენებას და თავის სასახურში აუყენებს იმ კოლოსალური ენერგიის მარჯვ, რომელიც მოთავსებულია ატომის ბირთვში. ატომის ძალა მომავალს გუთუნის და, შესაძლოა,

დღესდღეობით ყველაზე განუზომელებელი ოცნებები ხვალ რეალობად იქცევა. წარმოიდგინეთ: თერმობირთვული ენერგიის ენერგია მარტო დეიტერიუმისა (წყალანის იზოტოპი), რომელსაც შეიცავს ზღვის წყლები, მდინარეები და ტბები, 800 ათასწერ აღემატება დედამიწის გიგანტური მასის ბრუნვით მოძრაობის კოლოსალურ ენერგია. შესაძლოა, სწორედ ესაი ძალა, რომელსაც უნარი შესწევს ჩვენი პლანეტა „მართავდი“ გახადოს.

სახელოა სწავლულიც. პოკროვსკი გამოთქვამს მოსაზრებას დედამიწის ბირთვის მოძრაობის მართვის შესაძლებლობის შესახებ კოსმოსურ სივრცეში ატმოსფერო ენერგიის მეშვეობით. თუ ერთ-ერთი პოლუსის მახლობლად ავავტოვოთ კოლოსალური სიმძლავრის ბირთვული რეაქტორული ძრავს და ამისათვის შევქმნით ხელშეწყობ კრატერებს, რომლებიც უნარსაქვებს წვის კამერისა და ძრავს საქმენის რაღს, მაშინ შესაძლებელია დედამიწა დეფარტო თავისი საკუთნობრივი ორბიტიდან. ადამიანის სურვილის მიხედვით იგი შეიძლება გადაადგილდეს ახალ ორბიტაზე — შვის მახლობლად ან მისგან შორს, რაც შესაძამისად შეცვლის კლიმატს დედამიწაზე.

თუკი და ენოსკა

შეიგარნობს თუ არა თუკი სუნსა და ენოს?

ხმელთის ციკველთა უნოსვა იმით ახსენება, რომ სურნელოვანი ნივთიერება გამოყოფილ მკეროსკველ ნაწილებს, რომლებიც გაგრძელებულ პარეზს გაფანტვისა და ნესტოში მოხვედრის შემდეგ აღმოჩნდეს ყნოსვის ნერვის დაბოლოებაში. მაგრამ იოკვე რაოცის შეიძლება მოხდეს წყალში, ამიტომ კანონიერება, ვიკარაულო, რომ თუკვებს უნარი აქეთ, შეივინოს სუნ.

ფაქტები ადასტურებს ამ ვარაუდს. მეოკვეება იცინა, რომ პუტილი თუკის დაქერს წარმატება მოყვება, თუ პუტილი აფურეთთ რომელმე სურნელოვან ზეთს.

მეტად ვაქსოა ყნოსვა აქეთ ზოიგენებს. ანეკთი ზოიგენების ეჭრისა საუკუთსო სატუარად ითვლება სელაის ქონის შემწვარი ნაჭირი.

თუკვების უნარი—გაარჩიონ სუნი შეიძლება იმის ახსნა, რომ, მაგალითად, გოკი ქვირთის ყრისათვის ყოველთვის მიდის იმ მდინარეში, სადაც დაიბადა ქვირთიდან. შეიძლება გოკი მოშობილია მდინარის წყლებს ცნობილობის რაღაც განსაკუთრებული სუნი? ამ საკითხის გასარკვევად ჩატარდა სანტერესო ექსპერიმენტი. გოკს, შესულს რომელმე მდინარის შენაკადში, იჭერდნენ და მდინარეში უშვებდნენ მისი დინების უფრო ძლიერად ადგილად. ამასთან ზოიგირთ თუკვს უფინსადნენ ყნოსვის ხტრებს. და აი გამოირკვა, რომ თუკვება,



რომლებსაც შერჩენილი ჰქონდათ უნარი გაერჩიათ სუნი, პოპულადონდნ ზახს იმ შენაკადში, სადაც ისინი დაიპყრეს, ხოლო „ამოგნისიონისტებიანა“ თევზები შედიოდნენ სულ სხვადასხვა შენაკადში.

უღებოთ დამტკიცებულა აგრეთვე, რომ თევზებს გაჩნიათ გემოს შეგრძნება, ახე, ისინი თავდაპირველად პირს წააფლებდნ და შემდეგ უშვებდნ ხორცს, რომელიც დასველებულია მწერს სხანაში. ზოგიერთი თევზი, რაოა პავისი, რომელიც ხშირად, პირსაც კი არ შეაფლებს მას, საკმარისია შეიხოს უღვაშებით, რომლებზეც მოთავსებულია საგემოვნო ნერვის ბოლოები.

თევზი მებად ფაქრად შეიგრძნობს წყლის ტემპერატურის ცვლილებას. ამად ღრის ზედაპირის ზედაპირსა და წვეთვითაგან განსხვავებულ იგი ნაქლებ მონაცნობარე ტკივილებისაგან. ამქვე შეიგრძნობს იგი თავანაწირულ წინააღმდეგობის უწყეს, თუმცა წვეთიანი კავი ტრბოთა ყელში, ლაყურებსა და შეცდომში. აღწერილია შემთხვევა, რიცა მდინარის ქორქელა თვალთი წამოიგო ანესის, მოსწყდა და თვალთ დატოვა კაცვში. მხოლოდვე ხელახლა გადაადგო ანესი და ქორქელა წამოიგო საყურთი თვალზე.

ასალი ნატიბიოტიკი

დიდი ხანი არაა, რაც აღმოჩენილი იქნა ახალი ანტიბიოტიკი. ეს მებად უჩვეულოდ მოხდა, გამოიკვია, რომ ანატარქტიკაში პინგვინების ნაწლავების ტრაქტში მიკროორგანიზმები არ არსებობდნ. ისინი არ აღმოჩნდნენ აგრეთვე იმ ზღვის ბინადრე ცხოველებშიც, რომლებიც ძირითადად პინგვინები იკვებებიან. მაშინ გამოკვლეულ იქნა ზღვის

პლანქტონი — ამ ცხოველთა ჯგუფები. და აი ამ ზღვაში მოცურავე მიკროსკოპულ წყალმცენარეებში აღმოჩენილი იქნა ახალი ნივთიერება, რომელიც ხელს უშლის მიკროორგანიზმების განვითარებას.

ყველის... ძეგლი

ჩვენი ღერძების ერთ-ერთ ნიშნურში აწერდით, რომ ძველი ზღვა... მწერებს. მაგრამ თურმე უნაკალურ ძეგლია შორის არსებობს კიდევ ერთი, სახსენითი უჩვეულო და საინტერესო... ყველის ძეგლი. დაიხ, ყველისა — ამ ყველასათვის ცნობილი პროდუქტისა, რომლის შესახებაც თბრბოა შეცდომა თვით მომერისსაც კი. ჰერ კიდევ 2000 წლის წინათ აღაშინებდა იცოდნენ ყველის წარმოების შესახებ და მას შეიძლება საკმაო წარმატებაცაა მოიპოვებულ შევერდებოში. ამჟამად არსებობს რაღმდენიმე ათეული ხარისხის ყველი, ყველს აგვავნიან საერთაშორისო გამოფენაზეც კი. ახლა და, ახლოებით 70 წლის წინათ პატარა ქალაქ პეტრას (იგი მდებარეობს ოტავის საზღვართადასაფეთხი 60 მილზე) შეყვანილებმა, რომლებიც ემზადებოდნენ ჩიკაგოს საერთაშორისო გამოფენისათვის, გადაწყვიტეს გაიოცებინათ მსოფლიო: მათ გააკეთეს ვიდეორეგული ყველი. მისი წონა იყო 10 000 კგ. ყველის დიამეტრი 9 მ-ზე მეტი იყო. მის დამზადებაზე დაიხარჯა 94000 ლ რბე.

პეტრას მცხოვრებლებმა, ამჟამადნენ რა იმით, რომ მათ ქალაქში დამზადდა მსოფლიოში ყველაზე დიდი ყველის ნაქათობა, ააგეს ძეგლი გიგანტური ყველის გამოსახულებით.

● კორპები ცურავს, რადგან მათი ფორები პარს შეიცავს. დღე სიღრმეებზე წყება ფორებიდან ღრის პარს და კორპებს წყებათი მიდის სფერისაკენ. სწორედ ამიტომია, რომ ღრმაწყლის ხელსაწყობის ცურვადობის მისანიჭებლად არ გამოდგება კორპის ტიპიკები.

● დაახლოებით თექვსმეტ მილად ტ ნახორკანეს შთანთქავს წყლიწაში ზღვის ზედაპირი პატირიდან. ამ პირს იყენებს წყალმცენარეები.

● ზღვის ზედაპირთან ყოველ წყალში საშუალოდ ათი ათასი ცოცხალი არსებობს, 100 მ-ის სიღრმეზე მათი რაოდენობა დაახლოებით 3 ათას აღწევს, ხოლო 5 ათასი მ-ის სიღრმეზე ცოცხალ არსებობა რაოდენობა სულ 15-ია.

● მრეწველობაში გამოყენებული ფხვინებიდან მურის ნაწლაკებს ყველაზე წვრილი ზომები აქვს (საშუალო დიამეტრი 16-დან 300 მილიმეტრამდე).

● 3HC-150 ავტომობილის საბურავები 48 კგ წონის შეიცავს 13 კგ მურს. მურის მქონე ავტომობილის საბურავების გაბრუნება ირდებდა 8-10-ჯერ. ამჟამად მურის მსოფლიო წარმოება 1 ჯერ ტრის აღემატება.

● 1 ტონა აირიდან მიიღება 450-470 კგ აკეტილენი, 130-150 კგ ეთილენი, 50-60 კგ მური და 1300-1500 კუბური მ წყალბადი.

● ეთილენის ზემოქმედებით მწვანე პამიდორი 5-6 დღე-ღამეში მწიფდება, ნესტი, ლიონი და ფორტ-ლაპე — 4-5 დღე-ღამეში, ხურმა — 2-3 დღე-ღამეში. ეთილენის უქონლობისა იგივე პირობებში პამიდორი მწიფდება 10-12 დღე-ღამეში, ნესტი, ლიონი და ფორტ-ლაპე — 20-25 დღე-ღამეში, ხურმა — 20-30 დღე-ღამეში.

● ამჟამად მსოფლიო ელექტრონერგიის 9%-ზე მეტი გამოიშვადება ბუნებრივი აირით.

● აირით მომუშავე ორთქლის ქებას და საშუალებლად საჭიროა 2-ჯერ ნაკლები ლიონი, ვიდრე ჩვეულებრივი ქებასათვის.

● მზის ირგვლივ ორბიტაზე დედამიწის მოძრაობის სიჩქარე შეადგენს 30 კმ/წმს. დედამიწამ რომ შემდგომ დატოვოს თავისი „ოჯახი“ მზის სისტემაში, მას უნდა მიენიკოს წამში 42 კმ-ზე ცოტა მეტი სიჩქარე.

იყიეთ თაყ აირი თქვენს რიში...

● ძველ გეგმატში ნებადართული იყო მხოლოდ წყალში სანახევროდ გასაგებული რბის სხა. სუფთა რბე ფუფუნების საგნად ითვლებოდა. გეგმატში ძროხები გამოიყენებოდა როგორც გამწვევი პირუტყვი. მთელი წლის განმავლობაში ისინი იძლეოდნენ სულ 350 ლ-მდე რბეს, რომელსაც ხშირად წყალს ზევდნ.

● ყველაზე მსხვილი თანაყვავილული აქვს ერთ-ერთ ინდოურ პალმს. იგი სიმაღლით 14 მ-ს აღწევს, მისი დიამეტრი 12 მ. მას აქვს 100 ათასამდე ცალკეული ყვავილი.

ყველაზე პატარა თანაყვავილული აქვს ბალახოვან მცენარეს, რომელიც კორსიკაზე გვხვდება: მისი ზომები ძლივს აღწევს 2-3 მმ-ს.

● წყალში არაკუმშვადია, სწრაფად ვამბობთ ჩვენ. მაგრამ სინამდვილეში ეს სასებოთ სწორი არაა: მაგალითად, 1000 საგმოსფერო წნევის დროს წყლის მოცულობა მცირდება დაახლოებით 5%-ით. ზღვამ რომ შემდგომ წნევისაგან განთავისუფლებას, მისი დიდე აიწვედა 30 მ-ით და დაბლობების უსარმაზარი ფართობი წყლით დაიფარებოდა.

● მილიონი წელი იქნებოდა საჭირო იმისათვის, რომ ოკეანის ზედაპირული ფენებს სითბოს თუნდაც მეასედ ნაწილს ჩაედრია 5 ათასი მ-ის სიღრმეზე. ეს აისწავნა წყლის მებად დაბალი თბეგამტარუნარი და იმით, რომ ქარიშხლის დროს წყლის ფენების გადაადგილება ზდება არა უდრებს 70 მ-ისა ზღვის ზედაპირიდან.

მეცნიერება და ყველაზე

ჩიტები და ელექტრული ძაბვა



რატომ აფრინდებიან ხოლმე ჩიტები მაღალი ძაბვის მავთულიდან, როდესაც ღვსი ჩარათავენ?

როგორ უნდა მოექცეთ

! თქვენ მოეზადეთ სასაუზმოდ და ჭიჭამი დაისხით ყავა, მაგრამ რამდენიმე წუთით



გთხოვან. რა უნდა გაკეთდეს, რომ თქვენს დაბრუნებისას ყავა დაგხვდეთ ცხელი: ჩაისხას მასში რძე მაშინვე, წასვლამდე, თუ შემდეგ, როდესაც თქვენ დაბრუნდებით, და რატომ?

ძელაკი როლგანზე

ძელაკი, რომელიც მოძრაობს როლგანზე, ეხება ერთ-ერთ გორგოლატს 5 წამის განმავლობაში. 20 მ სიგრძის როლგანის მონაკვეთს ძელაკი გადის 15 წამში. როგორია ძელაკის მოძრაობის სიჩქარე და რა სიგრძისაა იგი?



სამი ვედრო

მოცემულია სამი ერთნაირი ვედრო. თითოეულ მათგანში ჩაუშვს ხის ერთნაირი ნაჭერი, რომელზედაც მიბაძვს ერთნაირი გირა და ვედროები პირამდე აავსეს წყლით.

პირველ ვედროში ხე გირიანად ცურავდა წყალში.

მეორე ვედროში თოკი ნაწილობრივ გაიშალა და გირა ოდნავ შეეხო ფსკერს.

მესამე ვედროში თოკი სულ გაიშალა და გირა, მთლიანად დაწვა ფსკერზე. თუ ამ ვედრო



როგეს რიგრიგობით ავწინით, რომელი მათგანი აღმოჩნდება მძიმე?

კიევი—ლენინგრადი

ზამთრის გრაფიკით მატარებელი კიევიდან ლენინგრადისაკენ გადის შუის ჩასვლისას და დანიშნულებისამებრ ჩადის აგრეთვე შუის ჩასვლისას. ზაფხულში პერიოდში გრაფიკი შეცვლილია, თუმცა მატარებელი კიევიდან ლენინგრადისაკენ გადის ისევ შუის ჩასვლი-



სას და ჩადის დანიშნულებისამებრ აგრეთვე შუის ჩასვლისას.

როდის ჰქონდა მატარებელს მეტი სიჩქარე: ზამთარში თუ ზაფხულში?

რძე და ბურახი

თქვენს წინ დგას ორი ჭიჭა ტლიო რაოდენობის რძითა და ბურახით. იღებთ კოვხით ბურახს და ასხამთ რძეში, სოლი მიღებული ნარევის გოვხით ისევ აბრუნებთ უკან — ბურახიან ჭიჭაში. სად აღმოჩნდება მეტი



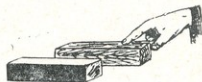
გარემო სითხე — რძეში ბურახი თუ ბურახში რძე?

მაგნიტი და რგოლი



სწორი მუდმივი მაგნიტი ვარდება ჩაკტილ ლითონის რგოლში. დავარდება აუ არა მაგნიტი თავისუფალი ვარდნის აჩქარებით?

ხესა და ლითონზე



რატომაა, რომ ხელით შეხებისას ცივი ლითონი ცივ ხეზე უფრო ცივი გვეჩვენება, ცხელი ლითონი კი — ცხელ ხეზე უფრო ცხელი? რა ტემპერატურაზე მოგვეჩვენება ხელით შეხებისას ლითონი და ხე ერთნაირად გახურებული.

ორი ძელაკი

ჩვენში იზრდება ბზის ხე, რომელიც 1,2-ჯერ მძიმეა წყალზე. მისგან გააკეთეს ძელაკი და იმავე მოცულობის ძელაკი დაამზადეს ხმელი ცაცვისაგან, რომელიც 1,2-ჯერ მსუბუქია წყალზე.



ძელაკები შევრეს ერთად და ჩაუშვს წყალში. ცაცვის ძელაკი ძირს იყოს, ხოლო ბზისა — ზემოთ. პირველი ჩაიძირა მთლიანად, მეორე კი — თავისი სიმაღლის 5/6-ზე.

ძელაკები გადააბრუნეს: ქვემოთ იყოს ბზის, ზემოთ კი — ცაცვისა. რა სიმაღლეზე ჩაიძირა ცაცვის ძელაკი?



საბარეშოს რ-ნი, სოფ. სარტიხალა. 2. შუბითიძის

კითხვა: არსებობს თუ არა ისეთი მანქანა, რომელიც გვირავს პკრის?

პასუხი: გვირავების გაყვანი მანქანები დიდი ხანია, რაც არსებობს.

სანამ უშუალოდ დასმულ საკითხს შევეხებოდეთ, მოკლე გავიყვანოთ მანქანების თვისებები, რადგან მათ არსებითი მნიშვნელობა აქვს გვირავების გაყვანის ხერხის შერჩევისა და საერთოდ სამთო სამუშაოების წარმოებისათვის.

სამთო მეტეორების ერთ-ერთმა გამოჩენილმა მოღვაწემ, პროფესორმა მ. პროტოდიაკონოვმა მრავალი წლის მანძილზე ჩატარებული კვლევების შედეგად შეისწავლა სამთო ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები და შეიმუშავა ქანების სიმაგრის შალა. ამ შალას მიხედვით ქანებს პირობითად მივითვნიდეთ აქვს სიმაგრის კოეფიციენტი 0,3-დან 20-მდე. ასე, მაგალითად, კვანძის გრუნტის, შესქელებული ლამისებრი ქანებისა და სხვ. სიმაგრის კოეფიციენტი 0,3, ტორფის, ნედილი სილის—0,8, რბილი ქვანახშირის, მაგარი თიხიანი ნაყარის — 1,0; ფიქლებიანი ქვიშაქვის — 5,0, ძალიან მაგარი ქვიშაქვისა და კირქვების, აგრეთვე მაგარი რკინის ზღვრების — 10,0; ძალიან მაგარი გრანიტების, კვარცხელი პორფირის და სხვ. — 15,0; ყველაზე მაგარი, მკვრივი და ბლანტი კვარცხელი და ბაზალტების და სხვა განსაკუთრებით მაგარი ქანების კი — 20,0.

ქანების სიმაგრის კოეფიციენტები ფარდობითია და ის განსაზღვრავს მათ კატეგორიას. სამთო ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლისა და მათზე კატეგორიების მოკუთვნების შემდეგ შეიძლება ვიმსჯელოთ გვირავების გაყვანის ხერხებზე.

გვირავების მექანიკური გაყვანა სხვადასხვა ხერხით წარმოებს. მათ შორის ყველაზე მეტად გავრცელებულია გვირავების გაყვანა ბურღა-აფეთქებითი სამუშაოების საშუალებით.

გვირავის სანგრავში გაიყვანება (გაბურღდება) შუტრები. შუტრების გაყვანა ხდება ან ელექტრობურღების, ან შეიქმმულ ჰაერზე მომუშავე ჩაქურების (პერფორატორების) საშუალებით. შუტრებში ათავსებენ ასაფეთქებელ მასალას, აფეთქებენ და მონგრეულ ქანს აწმენდენ მტკრივითი მანქანებით. შემდეგ ხელახლა გაბურღავენ შუტრებს და ზემოაღნიშნული ოპერაციები მეორდება. გვირავის გაყვანის ასეთი ხერხი გამოიყენება ყველა შემთხვევაში, გარდა ისეთისა, როდესაც საშუალო გვირავს ძალზე რბილ (მაგალითად, თიხები) ან მცირე ქანებთან.

რბილ ქანებში უმეტესად გამოიყენება მომგრები ჩაქურები, ხოლო, თუ ქანები მცირეა, მაშინ მას წინასწარ გაყინავენ და შემდეგ გამოყენებენ გვირავის გაყვანის ნებისმიერ წესს (მომგრები ჩაქურები, ბურღა-აფეთქება, კომბინები და სხვ.).

გვირავების გაყვანა წარმოებს აგრეთვე საბურღი კომპლექტების საშუალებით. იგი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც გვირავს სიმაგრე პროფ. პროტოდიაკონოვის შალის მიხედვით 5-7-ს არ აღემატება, ამასთან ქანები არ უნდა იყოს მცირე ან ბლანტი (თხილავანი).

სამთო კომბინი ისეთი მექანიზმია, რომელიც ასრულებს სამ ოპერაციას: ქანის მომგრებას, აწმენდის და სახიდ ჰურტლებში მუქანებზე და ჩატარებას.

კომბინი ელექტროენერგიაზე მუშაობს, აქვს მუხლებიანი სველა ტრანსპორტირებადი ყველა ოპერაციის შესრულება (წინსვლა, უკუხვლა, ორივე მხარეს მოძრუნება, მომგრები ორგანოსა და ტრანსპორტირების მუშაობა) ხდება სამართავ სახელურებზე ან ლიდავებზე ხელის დაჭერით. კომბინის ემსახურება მექანიკური და დამამუშავ მუშა.

სასარგებლო წიაღისეულის სამთო-ტექნიკური პირობების მიხედვით გვირავები გავაყვით დაბრალად ან პირიორბატურად, ამასთან, გვირავების კეთება სხვადასხვა ფორმისაა (ტრანკვიდალური, წრიული). ამისა და მიხედვით შერჩეულია სამთო კომბინების კონსტრუქციები და მათი მუშაობის ორგანიზაცია. მაგრამ როგორც კომბინების კონსტრუქციები, ისე მათი მუშაობის ორგანიზაცია საბოლოო არ არის და ტექნიკის პროგრესის შესაბამისად ხდება მათი ცალკეული კვანძების მოდერნიზაცია ან ახლის შექმნა.

დ. გელაშვილი

ზუბლიძის რ-ნი, სოფ. ანაპლია. 2. გვირავი

კითხვა: რა მიზეზია, რომ თბილისის ფართო მუღუყებელი რაიონისადმი გადამცემის ხანდაზან ხელს უშლის სხვა სადგურის მუშაობა?

პასუხი: თუ მიმღებში მოწყობილობა ზუსტად არ არის აწყობილი რომელიმე სადგურის ტალღაზე, მაშინ შესაძლებელია მის მუშაობის ხელი შეუშალოს სადგურმა, რომლის ტალღის სიგრძე ახლოა თბილისის სადგურის ტალღასთან.

ხელშეშლის თადიან ასაცილებლად აუცილებელია მიმღები მოწყობილობის ზუსტად აწყობა გადამცემი სადგურის პროგრამაზე.

გორჯონაძე-ბაღდი. 2. თიხაშენი

კითხვა: შეიძლება თუ არა „გრეგორის“ ტიპის ტელევიზორით ბორჯონაშენში სატელევიზიო გადაცემით მიღება?

პასუხი: თუ ლაზარია თბილისის სატელევიზიო სადგურის პროგრამის უშუალო რეგულაციის მიღებაზე, ასეთ გადაცემაში მოწყობა არ შეიძლება, ვინაიდან ბორჯონაშენი თბილისის სატელევიზიო სადგურის მოქმედების რადიუსის გარეთ მდებარეობს. გამორიცხული არაა სხვადასხვა სადგურების პროგრამის შემთხვევითი მიღება არეკლილი ტალღებით. ამ მიზნით გრძნობიერი, რთული კონსტრუქციის ანტენებს იყენებენ ანტენის გამამდიდრებელთა.

რადიოსარგლო ხაზების განვითარებასთან დაკავშირებით თბილისის სატელევიზიო სადგურის პროგრამის მიღება შედგომში რეგულარულად იქნება შესაძლებელი ბორჯონაშენში.

2. გეგმაშვილი



ს ა რ ჩ ე ვ ი

...ერთი სტუდენტი, რომელიც მუდამ ადუნდა ლექციებს და არ იცოდა სავანი, შორეულერ ახარებდა გამოცდას რენტგენს.

— ვინ გიკითხავდათ ლექციები? — კითხა სწავლულმა.

სტუდენტმა ჩამოთვალა მთელი რიგი გვარები.

რენტგენმა დამაყაყათილებლად დაუქნია თავი.

— აი, ზედათ, დღეს თქვინი საქმე უკეთესად მიღის, ვიდრე წინა შემთხვევაში. თქვენ უკვე იცით იმ პროფესორთა გვარები, რომელთა ლექციებიც უნდა მოგესმინათ.



...XX ს-ის დასაწყისში ტრახის ძეგლ ქალაქ სონასში ზანძარი გაჩნდა. ქალაქში უმეტესად ხის სახლები იყო და ცეცხლის ალი მთელ ქალაქს დაღუპავს უქაღდა. დიწყო პანიკა. მესხანტყებს არაქათი გამოუღათ, ცისტერნების წყალი არ ყოფნიდათ.

ზანძრის მასობრივად იღვრა უზარმაზარი რთოვ, რომელშიც ახალი ღვინო ესხა.

— როგორი ზღუდით ტუმბოს სახელი! — უზრძანა საზანძრო რაზმის უფროსმა მესხანტყებს. და აი, მოულოდნელი რამ მოხდა: ღვინით მორწყულმა ალმა სწრაფად იწყო დაეღება. მაგრამ არაფერი გასაოცარი ამასი არ იყო. ღვინო ძლიერაა გაძღენილი ნახშირბაზვანით. სწორედ ამან ჩააქრო ცეცხლი.



...ერთხელ ედისონს შეუღღემ უთხრა, რომ იგა (ედისონი) უნდა წავიდეს სადმე დასასვენებლად.

— მაინც სად, — იკითხა მან.

— ამოირჩიე ადგილი, რომელიც შენთვის უფრო სასიამოვნოა.

— მე უკვე ამოვიჩიე, — უპასუხა ედისონმა. — ხეივანე წავალ და შვორე დილით ცოლმა იგი ნახა ლაბორატორიაში.

ტექნიკური პროგრესის ამოცანები სოფლის მეურნეობაში	1
ო. ონაიშვილი, ზ. წილოსანი — გამოჩენილი მეცნიერი და ინჟინერი	5
გ. ნიუარაძე — მომავლის ავტომობილი	8
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	12
შ. გურაბაძე — თბილისის მარკის ხელსაწყოებით გეოგრაფიულ რუკასთან	14
შ. შიროკოვი, ვ. ბროდოვსკი — დროის პარადოქსები	18
მ. კოლბედაშვილი — პლენუმში ასტრონომიულ საკითხებზე	22
ი. შათილავა — მეცნიარის უკადრის მტკრის მნიშვნელობა დედამიწის წარსულის შესწავლაში	25
უცხოეთის ტექნიკა	28
ი. ეფრემოვი — ანდრომედას ნისლეული	30
გ. კვირკველია — 1961 წლის კალენდარი	34
ნორა ტექნიკოსთა დასახმარებლად	37
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	40
თავისუფალ დროს	44
დაფიქრდით და უპასუხეთ	46
პასუხი შეკითხვებზე	47

სარედაქციო კომლენტი: პროფესორი ბ. ბაღვაში, პროფესორი ბ. ბარამიძე, დოცენტი შ. ბეზიშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ბ. გომელაური, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ბ. ელიაშვილი, პროფესორი ვ. კახაბაძე, არქიტექტორი ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახარაშვილი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი შ. მინაშვილი, დოცენტი ბ. ნიჭაძე (რედაქტორის მოადგილე), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ო. ონიშვილი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ბ. ზემბელი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. წილოსანი (რედაქტორი), დოცენტი ი. ხოსლავაძე, ო. ხუროში (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — ბ. შარაშვილი

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელ. № 3-46-49

Ежемесячный научно-популярный журнал «Мечниереба да техника» (на грузинском языке)

ქალაქის ზომა 60x92, სპ. ფ., 1 ფურცელზე 73 000 სასტამბო ნიშანი.
შეღებულწილია დასაბეჭდად 11.1.61 წ., უფ. 02705, შევ. № 1708, ტარაგი 8.600, ფასი 5 მან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სკამა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5.
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе 3/5.



გრეიდერული ძეგირთავი ПГ-0.5

ფოტო ვ. ცაბახიძისა

მარკა 1-ლ 33 ზე; საქართველოს სსრ მთავრობის სახლი
მარკა 2-ლ 33 ზე; ტუბული, ქანაშხლის გამრტანა
ფ. ი. ლენინის სახელობის მფრიდან

ფოტო ვ. ცაბახიძისა

6-51/43

ბაზისური
განმარტება

