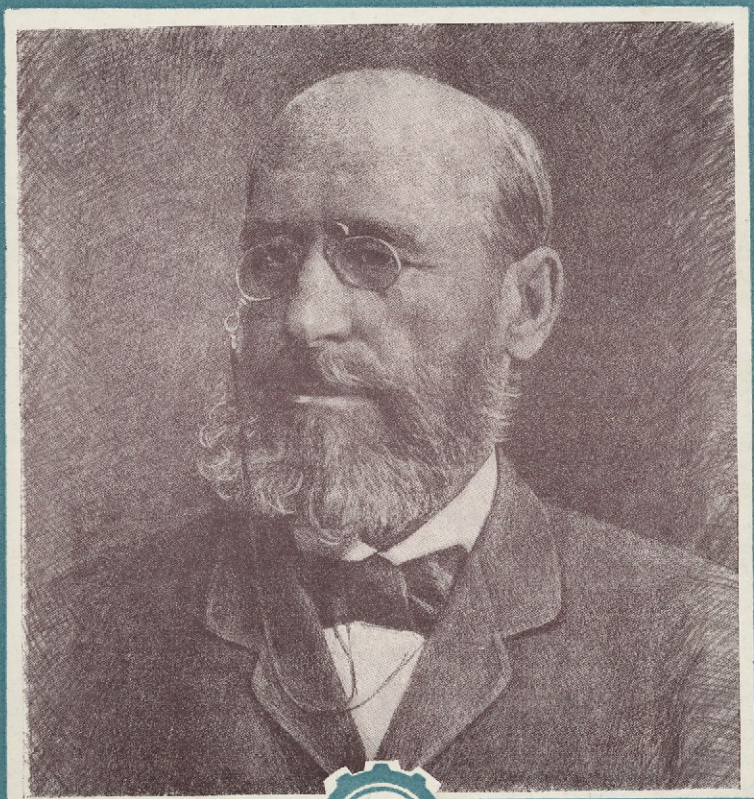


მეცნიერება & ტექნიკა



19-საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია-53

დიდი რუსი პოეტი

ა. მ. ბუტლეროვის დაბადების 125 წლისთავის გამო

პროფესორი ვიქტორ პოპოვი
ქიზის მეცნიერებათა დოქტორი

6 სექტემბერს 125 წელი შესრულდა გამოჩენილი რუსი სწავლული-ქიმიკოსის, ორგანული ნაერთების ქიმიური ანალიზის თეორიის (სტრუქტურული თეორიის) შემქმნელის ალექსანდრე მიხეილის-ძე ბუტლეროვის დაბადებიდან. მისმა შემოქმედებებმა მოღვაწეობამ, განსაკუთრებით, მისმა სტრუქტურულმა თეორიამ უმნიშვნელოვანესი როლი შეასრულა მსოფლიო ქიმიის განვითარებაში.

ისევე, როგორც მრავალ მნიშვნელოვან განზოგადებას, ანალიზის ქიმიურ თეორიასაც წინ უსწრებდა მრავალი ფაქტის დადგენა და სხვადასხვა თეორიების ჩამოყალიბება. ანალიზის ქიმიური თეორიების სათავეები ლომონოსოვის შრომებში უნდა ეძიოთ.

დიდმა რუსმა მეცნიერმა მ. ვ. ლომონოსოვმა 1741 — 60 წლებში შეიმუშავა ატომისტური თეორია, რომელიც მისი მაგარიალისტური მოძიებების ორგანულ ნაწილს შეიცავდა. ლომონოსოვის ატომისტური თეორიის თანახმად, ნივთიერება შედგება მერჯულ მცირე ზომის ნაწილაკებისაგან, რომელთა მოძრაობა შეიძლება ყოველთვის იმართება. ლომონოსოვი არჩევდა ორგანულ ნაწილაკებს — „ელემენტებს“ და მათგან წარმოდიდა უფრო მსხვილ „კორპუსკულებს“, რაც ატომისა და მოლეკულის თანამედროვე ცნებებს შეესაბამება. ქიმიურად განსაზღვრული საგნები, ლომონოსოვის ატომისტური თანახმად, შედგება სხვადასხვა თვისებების მქონე ნაწილაკებისაგან. თუ მოლეკულები სხვადასხვა ატომებისაგან შედგება, მათი თვისებები ერთმანეთისაგან განსხვავებული იქნება. ნაწილაკები, ამავე თვისებით, ასრულებენ გადატანით, ბრუნვით და რხევით მოძრაობას.

ლომონოსოვის ეს დებულებები დღევანდელი ატომ-მოლეკულური თეორიის საფუძვლად წარმოადგენს.

თავის ატომისტურ თეორიაში ლომონოსოვი გამომდინარეობდა მუდმივ მოძრაობაში მყოფი „ელემენტებისა“ და „კორპუსკულების“ რეალუბის აღიარებიდან. ეს ნაწილაკები, ლომონოსოვის შეხედულებით, მათი მცირე სიდიდის მიუხედავად, შეცნობადია.

ლომონოსოვის ატომისტურმა თეორიამ არსებითი სიახლე შეიტანა მეცნიერებაში იმ ქიმიკატურ თეორიებთან შედარებით, რომლებიც იმ დროისათვის იყო შემუშავებული. ეს სიახლე იმაში მდგომარეობდა, რომ ლომონოსოვმა პირველმა ჩამოყალიბა ცნება ატომისა და მოლეკულის, როგორც ნივ-

თიერების თვისებრივად განსხვავებულ საფეხურებზე. ლომონოსოვის ეს თეორია მჭიდრო კავშირში იყო მის მიერვე აღმოჩენილ ნივთიერებისა და მოძრაობის შენახვის კანონებთან, რომლებიც ბუნების ფუნდამენტალურ კანონებს წარმოადგენს. ლომონოსოვის იდეები ბუნების განვითარების შესახებ, რომლებიც ბევრად უსწრებდნენ წინ მეცნიერების მაშინდელ დონეს, ღრსეულად არ ყოფილა დატანებული მეტაფიზიკის ტყვეობაში მყოფ მის თანამედროვეთა მიერ.

შემდგომმა მკვლევარებმა განავითარეს ლომონოსოვის ატომისტური იდეა არა მიმდევრულად, არა როგორც ერთიანი მოძიებება, არამედ მისი ცალკეული დებულებები, ერთმანეთთან კავშირის გარეშე.

დალტონმა XIX საუკუნის დასაწყისში ატომისტური შეხედულებების საფუძველზე აღმოაჩინა ჯირად შეზღუდვება კანონი, საიდანაც გამომდინარეობდა ატომური წონა, რომელიც ატომების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დამახასიათებელი სიდიდეა. მაგრამ დალტონი, ისევე, როგორც მისი მიმდევარი ბერცელიუსი, მეტაფიზიკურ განმარტებას აძლევდა ატომისტურს. ამით აიხსნება, რომ მათ არც კი უცდიათ ატომისტური თეორიის საფუძველზე განმარტაობის სიბრტე არ სხვაგვარი მოსაგონებია, რადგან ისინი არ იზარებდნენ იქნის თვისებრივად განსხვავებული ნაწილაკების არსებობის შესახებ, როგორც არის ატომი ან მოლეკული. მეცნიერებმა საუკუნეში ატომი ახალადგინდნენ როგორც უცვლელს, ყოველგვარი განვითარების უნარმოკლებულ ნაწილაკებს. მოლეკულების არსებობის დეი 1811 წ. ადოლფი ავომადრომ, რითაც დაადისტურა ლომონოსოვის ატომურ-მოლეკულური თეორია. ელემენტოლის მოვლენების შესწავლა საფუძვლად დაედო XIX საუკუნის დასაწყისში ბერცელიუსის მიერ შექმნილ ვალენტობის ელემენტარული თეორიის, რომელთაც ქიმიური ურთიერთმომქმედება განმარტებული იყო როგორც ელემენტარული ძალების გამოვლინება. მიდინაო ფაქტორი მასალების საფუძველზე ბერცელიუსმა გამოთქვა აზრი, რომ ატომები დამუხტულია ორივეგვარი ელემენტარული, რომლებიც პოლარულად არის განლაგებული მასში. თვით ატომის თვისებები დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა ნიშნის ელემენტარული ჯარბობის მასში. ბერცელიუსის კლასიფიკაციით, ზოგი ელემენტი ელემენტარულადებოდა (ასეთია წყალბადი, ნარბერი, კალიუმი, კალციუმი, ტრინა და ა. შ.), ზოგი კი —

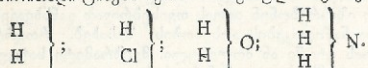
ელექტროლუარყოფითი (მაგალითად, ქლორი, ბრომი, იოდი, ყინვადი, გოგირდი და ა. შ.). მისი თეორიით, ნაერთის წარმოქმნა დაიკავშირებულია ელექტროდღებობით და ელექტროლუარყოფითი ელემენტების ურთიერთმოქმედებასთან. ამასთანავე ნაერთში დადებითი ნაწილის ელემენტი შეიძლება მხოლოდ დადებითი შეიცვალოს და არა უარყოფითით.

მეცნიერებმა საუკუნის მეორე ნახევარში ორგანული ქიმია მნიშვნელოვნად განვითარა, ამავდროის მიღებული იყო მრავალი ნაერთი, რომელთა არსებობა ბერცელიუსის თეორიის თვალსაზრისით გაუხსნაქმელი იყო. ბერცელიუსის თეორიით, წყალბადი შეიძლება შეიცვალოს ნატრიუმით, კალციუმით, ე. ი. ელექტროდადებითი ელემენტით და არა ელექტროლუარყოფითით. როგორც ახსნა, მაგალითად, ქლორი. რუსმა მეცნიერმა რ. ლიუცემამ მძირის მკვლევარ ქლორის მოქმედებით მიიღო სამქლორმჟამისმადი, სადაც „ჟერაცილითი“ ქლორმა თავისა და „დადებითი“ წყალბადის ატომი. შემდეგში მსგავსი ნაერთები მიიღო აგრეთვე ა. ილიამ.

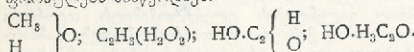
ის თქვა, რომ ელექტროდადებითი წყალბადი ელექტროლუარყოფითი ქლორით შეიძლება შეიცვალოს, ვერ ურცევობდა ბერცელიუსის დუალის-კურთ თეორიას. ამ ვარაუდებამ დაახლო ბერცელიუსის თეორია.

ახსანიშნავია, რომ ახალ ფაქტებს, ახალ შეხედულებებს ბერცელიუსის ინიაციამ არა როგორც მეცნიერების შემდგომი განვითარების საფუძვლი, არამედ როგორც მტკიცების გამოყენებას, რომელითადაც აუცილებელი იყო შრომა. ამით აიხსნა, რომ ბერცელიუსის დუალისკურთ თეორია, რომელიც, მართალია, სასაზრისში დადებითი როლი ითამაშა, შემდგომში ჩამორჩენილი იდეების ჩუკებაში ყოფილი გამოკვლევებისა და რეაქტივობის რიგი შეიძლება.

გასული საუკუნის ორმოცათათი წლებში, როცა ახალგაზრდა ბერცელიუსი შეიღწა თავის მოღვაწეობაში ქიმიის დარგში, ორგანულ ქიმიაში ბერცელიუსის ექვს ტომების თეორია, რომლის თანახმად ორგანული ნაერთი შეიძლება განვიხილოთ როგორც მარტივი ტომების ჩანაცვლების შედეგი. ქეარის, ელერისა და კვალეს შეხედულებით. ასეთი ძირითადი ტომები იყო არაორგანული ნაერთები



ორგანულ ქიმიკოს ბერცელიუსის ძირითადი ტომები მიჩნეული ჰქონდა მეთანი, გერმანულ ქიმიკოს კოლბეს — ნახშირორგანული და ა. შ. ამიტომ ერთსა და იმავე ნაერთის სხვადასხვაგვარი ფორმული შეესაბამებოდა, მაგალითად, მეთილის სპირტს შემდეგ ჯორმულებს მიაწერდნენ:



ამ პერიოდში, ბერცელიუსის თეორიის დამხობის შედეგად, კვალემ, ტუერმა და კოლბემ დაამუშავეს ვალენტობის თეორია, რომლის თანახმად საკმარისა წყალბადს მივაწერთ ერთი ვალენტობა, ენახადის — ორი, აზოტის — სამი, ნახშირბადის — ოთხი, რომ ამ სქემაში მოათავსებს ორგანული ქიმიის მთელი ფაქტობრივი მასალა.

მაგრამ კვალეს ფორმულები არ გამოიმდინარებდა ცდებიდან, ამიტომ ისინი მოქმედებით იყვნენ რეალობას. კვალემ ძველ წარმოდგენათ ტყვე-

ობაში ღარიბი და თითოეული ნაერთის ფორმულის დაზნაებით გამოისახვის მიზნით იმდენ ფორმულას მიმართავდა, რამდენჯერაც გარდაქმნაც იყო შესაძლებელი მოცემული ნაერთისათვის. ვალენტობისა და ფორმალური თეორიაში ქიმიური ძალუნობა და ვალენტობის ბუნების საკითხი და, რაც მთავარია, მოლეკულის ანგარიშის საკითხი დიდა რჩებოდა. ამით აიხსნა, რომ კვალესა და მისი მიმდევრების ცდებმა შეუძენილად ჩაიარა. საკითხი იმდენად გართულებდა, რომ მრავალი მეკლავარი და მათ შორის კვალელც ემპირიულ ფორმულებს დაუბრუნდა.

ემპირიისა და ბუნებისმეტყველთა სწორად იმ ყრილობაზე შეიყრის, რომელზედაც კვალემ ორგანულ ქიმიის თეორიული საფუძვლებს უმწერა ადიარა, 1861 წლის 19 სექტემბერს თავისი სტორიული მოხსენებით გამოვიდა. ა. შ. ბუტლეროვი თქვა: „ნივთიერებათა ქიმიური ანალიზის შესახებ“.

იმ დროისათვის ა. შ. ბუტლეროვი უკვე ჩამოყალიბებული მეცნიერი იყო.

ა. შ. ბუტლეროვი დაიბადა 1828 წლის 6 სექტემბერს ყოფ. ყაზანის გუბერნიის ქალაქ ჩისტობოლოში. ჯერ კიდევ გიმნაზიაში სწავლის დროს ახალგაზრდა ა. შ. ბუტლეროვი დაინტერესდა ბუნებათმეცნიერებით, კერძოდ, ქიმიით, ზოოლოგიითა და ბოტანიკით. გიმნაზიის დამთავრების შემდეგ ა. შ. ბუტლეროვი შევიდა ყაზანის უნივერსიტეტში, სადაც მან თავიდანვე მიიპყრო პროფესორ კ. კ. კლავუსის და ნ. ნ. ზინინის ყურადღება. ცნობის-მოყვარე ახალგაზრდა ა. შ. ბუტლეროვი არ ემაჯიფოვლებოდა საუნივერსიტეტო პრაქტიკებით. მან თავის ბინაზე მოაწყო ქიმიური ლაბორატორია, სადაც მრავალი რთული ორგანული პრეპარატის სინთეზი მოახდინა.

ახსანიშნავია, რომ კ. კ. კლავუსი და ნ. ნ. ზინინი იმ დროის გამოჩენილი მეცნიერები იყვნენ, მათი ხელმძღვანელობით ა. შ. ბუტლეროვმა ბრწყინვალე განათლება მიიღო.

1849 წელს ა. შ. ბუტლეროვმა მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხით დაამთავრა ყაზანის უნივერსიტეტი.

1850 წლის გაზაფხულზე კ. კ. კლავუსის წარდგინებით ა. შ. ბუტლეროვი დატოვებულ იქნა ყაზანის უნივერსიტეტთან სამართესობო მოღვაწისათვის მოსამზადებლად. ფაკულტეტი დადებითად გამოეხატა ამ წარდგინების და თავის მხრივ გამოიტანა შემდეგი დადგენილება:

«Факультет со своей стороны совершенно уверен, что Бутлеров своими познаниями, ларованием, любовью к наукам и к химическим исследованиям делает честь университету и заслужит известность в ученом мире, если обстоятельства будут благоприятствовать его ученому призванию. Вследствие этой уверенности факультет считает своей обязанностью ходатайствовать о причислении Бутлерова к Университету в каком то ни было качестве».

დღმა მეცნიერმა ნ. ი. ლობაჩევსკიმ, რომელიც იმ ხანებში ყაზანის სასწავლო ოლქის მზრუნველის მოვალეობას ასრულებდა, წელი შეუწყო ბუტლეროვის დატოვებას უნივერსიტეტთან.

იმავ წლის სექტემბერში ა. შ. ბუტლეროვმა ჩა-



გ. ი. უკლიანოვ-ლენინის სახელობის ყაზანის უნივერსიტეტი, სადაც სწავლობდა ა. მ. ბუტლეროვი

აბარა სამაგისტრო გამოცდები და ნაზევარი წლის შემდეგ წარადგინა სამაგისტრო დისერტაცია, რომლის წარმატებით დაცვის შემდეგ უნივერსიტეტის შტატში იქნა დამტკიცებული.

1853 წელს ა. მ. ბუტლეროვმა დაამთავრა თავისი სადოქტორო დისერტაცია, რომელიც ბრწყინვალედ დაცვა მოსკოვის უნივერსიტეტში. 1854 წელს. დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მინიჭების შემდეგ, ა. მ. ბუტლეროვი არჩეულ იქნა ყაზანის უნივერსიტეტის პროფესორად. სამი წლის შემდეგ ა. მ. ბუტლეროვი ერთი წლით გაემგზავრა ლენინგრადში, სადაც დაათვალიერა საფრანგეთის, გერმანიისა და ინგლისის საუკეთესო ლაბორატორიები. ამ პერიოდში ა. მ. ბუტლეროვი არჩეულ იქნა პარიზის ქიმიური საზოგადოების წევრად.

ამ დროისათვის ა. მ. ბუტლეროვი უკვე მსოფლიოში სახელგანთქმული მეცნიერი იყო, რომელმაც თავისი კვლევითი მუშაობის დღის წესრიგში დააყენა თეორიული ქიმიის საკანონო საკითხები, რომლებიც ამოხსნას მოითხოვდნენ.

უცხოეთიდან დაბრუნების შემდეგ ა. მ. ბუტლეროვმა მრავალი პირველხარისხიანი გამოკვლევა გამოაქვეყნა ორგანული ქიმიის დარგში. მან პირველმა მიიღო სინთეზური გზით შაქრისმგაირი ნივთიერება ამეიოლენიტანი. მრავალი ექსპერიმენტული შრომების გარდა, ა. მ. ბუტლეროვს ეკუთვნის უდიდესი მნიშვნელობის თეორიული ხასიათის გამოკვლევები, რომლებმაც გასაქორწინებული რილი შესრულებს ორგანული ქიმიის განვითარებაში.

ამ ხანებში გაბატონებული იყო ღრანგი ქიმიკოსის ყურარის შეხედულება, რომლის თანახმად შედარებითად ფორმულურად დახმარებით მოლეკულაში ატომთა განლაგების, მათ შორის არსებული კავშირის გამოხატვა, ხოლო კვლეულ და კუბერი,

როგორც ზენით აღენიშნეთ, ემპირიულ ფორმულებს დაუბრუნდნენ.

ბუტლეროვის განზოგადებები, მისი იდეები, გამოყალიბებული ანაგოზის თეორიის სახით, გადამწყვეტი მნიშვნელობის აღმოჩნდა. სულ მოკლე ხანში ბუტლეროვმა მოწინავე მეცნიერის ავტორიტეტი დაიმსახურა და მსოფლიო სახელი მოიხვეჭა.

გამოჩენილი რუსი ქიმიკოსი აკად. ა. ე. არბუზოვი ა. მ. ბუტლეროვის ისტორიული მოხსენების შესახებ, რომელიც მან ქ. შვეიცრში გააკეთა და რომელშიც ახალი შეხედულებები განავითარა ორგანული ნაერთების ანაგოზის შესახებ, წერს:

«В этом небольшом докладе во всем блеске развертываются его талант теоретика, необычайная широта, глубина и стройная логика как в постановке проблем, так и в способе их разрешения».

ა. მ. ბუტლეროვის მიერ გამოყალიბებული ორგანული ნაერთების ქიმიური ანაგოზის თეორია წარმოადგენს ორგანული ქიმიის თეორიის საფუძვლებს, რომელმაც უდიდესი როლი შეასრულა მის განვითარებაში.

ა. მ. ბუტლეროვმა უარყო მოლეკულის ანაგოზის შეტყობინებების მანამდე გავრცელებული დებულება და ნათელყო, რომ თითოეული სახის მოლეკულა წარმოადგენს ატომთა არა უბრალო ნაკრებს, არამედ მთელ გარკვეულ წყობას, სადაც ატომები ერთმანეთთან ქიმიურ კავშირში და ურთიერთმოქმედებაში იმყოფებიან. მანვე დაამტკიცა, რომ ერთსა და იმავე შემადგენლობის მოლეკულის თვისებები არსებითად დაამოკიდებული ატომთა სივრცეულ წყობაზე (იზომერიის მოვლენა).

ა. მ. ბუტლეროვმა ნათელყო, რომ მოლეკულაში ატომები ურთიერთმოქმედებაში არიან ერთმანეთთან.

თან ქიმიური ანაგობის თეორიის ძირითადი დებულებებია — მჭიდრო კავშირი ნაერთის ქიმიურ თვისებებსა და მის ქიმიურ ანაგობას შორის. ამ თეორიით, ქიმიური თვისებების სადებულოზე შესაძლებელია მოლეკულის ანაგობის გარკვევა, ანაგობის მიხედვით კი შეიძლება ნაერთის ქიმიური თვისებების წინასწარ გათვალისწინება.

ა. მ. ბუტლეროვის თეორიის თანახმად, ქიმიური ცლა წარმოადგენს გავალგულ მოლეკულის არა მარტო წარსულზე, არამედ მის აწმყოსა და მომავლის შესახებ. თავისი თეორიის ძირითადი აზრი ა. მ. ბუტლეროვმა შემდეგნაირად განთხატა: „რთული მოლეკულის ქიმიური ბუნება განისაზღვრება მისი ელემენტარული შემადგენელი ნაწილაკების რაოდენობით, ბუნებით და ანაგობით“. თითოეულ ნაერთს, ამ თეორიით, ერთი გაზრეული ფორმული შესახამება.

1863 — 1864 წელს ა. მ. ბუტლეროვი წერს: „ორგანული ქიმიის შესწავლის სრულ შესაგვსს“, რომელშიც გადმოცემულია მისი ახალი ნეკლეულები ორგანული ნაერთების ანაგობაზე. ნახშირბადის ნაერთების ანაგობის თეორიის საფუძველს წარმოადგენს ნახშირბადის ოთხვალენტობის აღიარება. თითქმის, რომ ნახშირბადის ოთხეულ ვალენტობას მიმტარადაა განლაგებული სივრცეში. ნახშირბადის ატომებს შეუძლიათ ნებისმიერი რაოდენობით შეერთება ერთმანეთთან, ურთიერთდამიჯნა და დახარჯოთ ვალენტობის 1, 2, 3 ერთეული და წარმოქმნან ნახშირბადის ატომთა ჯგუფები.

ამგარე, ანაგობის თეორია წარმოადგენს მოძღვრებას ატომთა ურთიერთგანლაგებისა და ურთიერთმოქმედების შესახებ ორგანული ნაერთების მოლეკულებში.

ქიმიური ანაგობის თეორიამ არა მარტო ორგანული ნაერთების ანაგობა განმარტა, არამედ ახალი ორგანული ნაერთების არსებობისა და მათი თვისებების წინასწარმეტყველების საშუალებაც მისცა ქიმიკოსებს.

თავის ა. მ. ბუტლეროვმა არა მარტო იწინასწარმეტყველა რიგი ახალი ნაერთები, რომლებიც მისი თეორიიდან გამომდინარეობდა, არამედ უშუალოდ სინთეზურადვე მიიღო ისინი.

დიდი მენდელეევი დიდად აფასებდა ა. მ. ბუტლეროვის ღვაწლს მეცნიერების წინაშე.

„ქიმიამ — წერდა დ. ი. მენდელეევი 1868 წელს ა. მ. ბუტლეროვის პეტრიტურის უნივერსიტეტის პროფესორად წამოყენებასთან დაკავშირებით, — არსებობს ბუტლეროვის სკოლა, ბუტლეროვის მიმართულება...“

1871 წ. ა. მ. ბუტლეროვი არჩეულ იქნა რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის წევრად.

ა. მ. ბუტლეროვი გარდაიცვალა 1868 წლის 17 აგვისტოს. ორგანული ქიმიის, დამყარებული ა. მ. ბუტლეროვის ქიმიური ანაგობის თეორიაზე, განაგრძობდა თავის ძლევათაში გ. ზს.

ქიმიური ანაგობის თეორიამ ისეთივე მნიშვნელობა მოიპოვა ორგანული ქიმიისა და, კერძოდ, ორგანული ქიმიური მიწვეულობის განვითარებაში, როგორც დ. ი. მენდელეევის პერიოდულმა კანონმა ქიმიისა და მეცნიერების მთელი რიგი დარგების განვითარებაში. სწორად ანაგობის თეორიის ჩამოყალიბების მოხებით მიიღო ორგანულმა ქიმიამ განვითარების მძლავრი სტიმული. კიუჩუკის სინთეზის, ჩელოვერის საწვავების მიღება, ანტიბიოტიკების მიღება და წარმოება, აგრეთვე მთელი რიგი ორგანული პრეპარატების მიწვეულობის შექმნა

შესაძლებელი გახდა მხოლოდ ქიმიური ანაგობის თეორიის საფუძველზე.

ა. მ. ბუტლეროვის ანაგობის თეორიის შემდგომი დამატებისა და განვითარებები, მის განმარტებაში მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა ოდესის ქიმიკოსთა სკოლის, კერძოდ, გ. მ. ბუტლეროვისა და გ. მ. ბუტლეროვის წარმომადგენლებმა.

ა. მ. ბუტლეროვი პირველი მეცნიერი იყო, რომელმაც დადგინა საკითხი ატომის რთული ანაგობის შესახებ. „რთული — წერდა ის — თავისი ბუნებით კი არ არიან განუყოფელი, არამედ ისინი განუყოფელია მხოლოდ ჩვენი მისწავლით საშუალებებით. მათი დაყოფა შესაძლებელი გახდება ახალი პრინციპებით, რომლებიც მომავალში იქნება აღმოჩენილი“. ამის ის ამბობდა 1866 წ., გ. ი. იმ დროს, როცა არა თუ ატომთა ანაგობა, არამედ საერთოდ ატომთა რეალური არსებობა ბევრ მეცნიერს, განსაკუთრებით უკანეთში, სიგეფელ მიანდო.

ასეთივე მომინავე იყო ის აზრები, რომლებიც ბუტლეროვმა, მასზე ცოტა უფრო ადრე კი გამოჩენილმა რუსმა ქიმიკოსმა ბუტლეროვმა გამოთქვა ატომური წონების შესახებ. ბუტლეროვი ავითარებდა აზრს, რომ წილადური ატომური წონები წარმოადგენენ მთელ ატომურ წონათა საშუალო არითმეტიკულს. ა. მ. ბუტლეროვი მსურდალად იზიარებდა შეზღუდულებს, რომ ელემენტარ წარმოადგენს ერთ-ერთი ქიმიური თვისებების მქონე ატომთა წარგვს, რომელიც ატომური წონები მთელი რიცხვებით გამოისახება. ბუნებათმცოდნეობის განვითარებამ მეოცე საუკუნეში ბრწყინვალეად დაადარა ბუტლეროვისა და ბუტლეროვის წინასწარმეტყველება. ჩამოყალიბდა მეცნიერების მთელი ახალი დარგი — მოლეკულა რეზონანსის შესახებ.

ა. ბუტლეროვის ქიმიური ანაგობის თეორია ყოველდღიურად ახალ-ახალი არგუმენტებით ათარტებდა დიდიქვეყნურ მეცნიერებაში.

კამბალიზმის დაცემისა და გაზრდის ხანამ იდეალიზმის ახალი აზრითადა გამოიწვია კამბალიზმის ტური ქვეყნების ცხოვრების ყველა დარგში — ბოლობრკში, მეცნიერებაში ასეთ მოვლენას, წინასწარ უმედიოდ განწირულს, ადგილი აქვს ქიმიისშიც.

დასალოთის მეცნიერებმა ბუტლეროვმა და უელანომამ ჩამოყალიბეს მდლარი, (კრუმენიერ) და ლრკიცია „არზონანსის“ შესახებ, რომლითაც ისინი შეიცვლნ შეიცვალათ ქიმიური ანაგობის მოქმედება. რუსონანსის თორბის სიახლემ აქარდა ჩანს რუსონანსის იმ განმარტებიდან, რომელსაც უელანი იძლევა: „არზონანსის იდეა გონებმტყვერებით კონცეფციად უფრო მეტად, ვიდრე სხვა ფიზიკური თეორიები. იგი არ ასახავს თვით მოლეკულის რაიმე შინაინ თვისებებს, არამედ წარმოადგენს ფიზიკოსის აქ ქიმიკოსის მიერ თავისი მოზრზრზლობისათვის (участие) შექმნილ მათემატიკურ ნერს“.

უდგოა, რომ რუსონანსის კონცეფციის შეთლოლოგიური საფუძველი ყოფილა „მოზრზრზულობის“ პრინციპი ან, რაც იგივეა, „აზრზრზების ეკონომია“, დამოკიდებულად იმისა, ასახავს თუ არ იგი რეალურ სინამდვილეს.

ასეთად პრინციპს — „აზრზრზების რეონომიას“ ქიდეზრზნ მას და ავენაოლის, კის შესახებ გ. ი. ლენინი წერდა: „ის ნამდვილი უაზრობა წარმოადგენს ცდის სუბიექტურ იდეალობის იმ შემთავაზრობას ახლო სამოსელში“.

„აღამანის აზრზრზება, — წერდა გ. ი. ლენინი, —

მანქანა „ეკოსპირალი“, როცა იგი სწორად ისახავს თბიერებებს უმჯობესობისა და ამ სისწრაფის კრიტიკითა პრაქტიკა, ექსპერიმენტი, ინდუსტრია...

ამანაგვამ ი. ბ. სტალინმა, რომელმაც განაწილა და საზოგადოებისა და ბუნების რევოლუციური გარდაქმნის გამოცდილება და გაარკვია მარქსიზმის როლი ამ გარდაქმნაში, თავის გენიალურ შრომებში ენათმეცნიერების შესახებ მოგვცა მარქსიზმის ათმა-წულავი განსაზღვრა: „მარქსიზმი არის მეცნიერება ბუნებისა და საზოგადოების განვითარების კანონთა შესახებ, მეცნიერება ჩაგრული და ექსპლუატირებული მასების რევოლუციის შესახებ, მეცნიერება ყველა ქვეყანაში სოციალიზმის გამარჯვების შესახებ, მეცნიერება კომუნისტური საზოგადოების მშენებლობის შესახებ. მარქსიზმი, როგორც მეცნიერება, არ შეიძლება ერთ ადგილზე იდგეს, — იგი ევითარდება და სრულყოფილი ხდება“.

სამწუხაროდ, რეზონანსისა და მეზობერების მოდურ იდეალისტურ თეორიებს ზოგიერთი მოტრფილენი გამოუჩნდნენ საბჭოთა კავშირშიც.

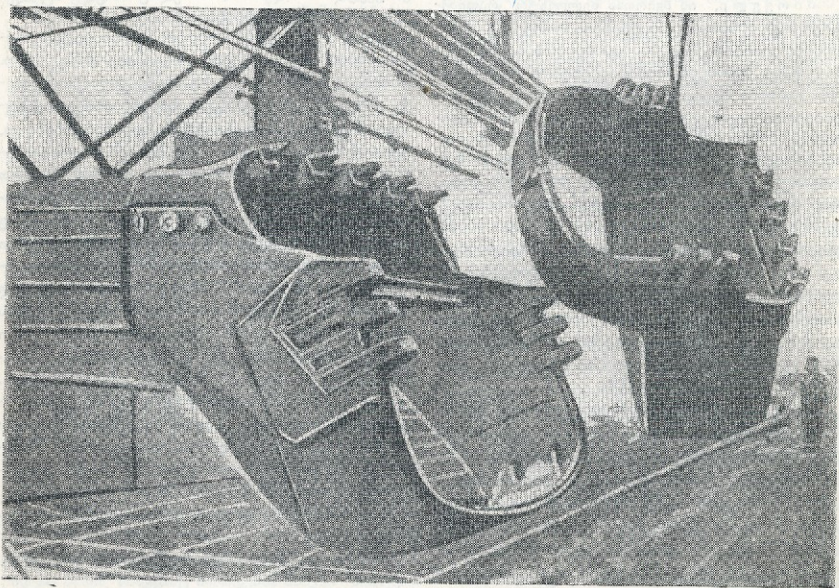
საკუთარი მეცნიერებათა აკადემიის მიერ 1951 წლის ივნისში ჩატარებულ თათბირზე მხოლოდ იქნა რეზონანსისა და მეზობერების კონცეპციის მანკიერი, მეთოდოლოგიურად მცდარი საფუძვლები და დასახულ იქნა ქიმიური ანაგობის თეორიის განვითარების შემდგომი გზები.

თათბირმა ნათელყო ა. მ. ბუტლეროვის მეცნიერული მემკვიდრეობის ღრმად შესწავლისა და მისი მატერიალისტური თეორიის შემდგომი განვითარების აუცილებლობა.

ლენინურ-სტალინური მეთოდოლოგიით შეიარაღებული საბჭოთა მეცნიერება ახალ და ახალ გამოგონებებს აღწევს და გზას უნათებს რევოლუციურ პრაქტიკას კომუნისმის მშენებლობის საქმეში.

ა. მ. ბუტლეროვი მეცნიერების ისტორიაში შევიდა როგორც მატერიალისტი-მეცნიერი, ორგანიზებული ნაერთების ანაგობის თეორიის შემქმნელი. ამ თეორიამ სრულიად ახალი ებოჭა შექმნა ქიმიის ამ დარგის განვითარების ისტორიაში, განაპირობა ორგანული ქიმიის უკანასკნელი ათეული წლების ბუმბერაზული განვითარება.

საბჭოთა ხალხი, ღირსეული მემკვიდრე ყოველივე იმ ძვირფასისა, რაც წინა დროის მეცნიერებამ შექმნა, ღირსეულად აფასებს ა. მ. ბუტლეროვის მთელ ღვაწლს სამშობლოსა და მეცნიერების წინაშე. საბჭოთა ქიმიკოსები სასაბულო განავრთბენ მ. გ. ლომონოსოვის, დ. ი. მენდელეევისა და ა. მ. ბუტლეროვის ტრადიციებს, ყურადღებით სწავლობენ მათ მემკვიდრეობას, ავითარებენ და ამდიდრებენ მას სოციალისტური სამშობლოს საკეთილდღეოდ.



30 ივნისს ურალის მანქანათმშენებელმა ქარხანამ დამთავრა ახალი მოსიარულე ექსპეკატორის — „ЭП-20/65“-ის დამზადება. გიგანტური მაქისმობრული მანქანა აღკაშენდა მანქანათმშენებლის ისტორია და 20 კუბური მეტრი ტევადობის ციხეით.

სამაშლო მანქანათმშენებლობის პრაქტიკაში ასეთი ექსპეკატორის გამოყენება პირველადი განმარტებულა. ახალი მანქანა ხასიათდება მაღალი მწარმოებლობით: დღე-ღამეში მას შეუძლია ამოიღოს 15 ათასამდე კუბური მეტრი ქანი. წარმოდგენა რომ გიგონიო მანქანის ციხეზე, საკმაო აღინიშნოს, რომ ასეთი ციხეები არბანაშად იდგეს იმდენ ნიშან, რამდენიც

ერთდროულად შეუძლია წაიღოს რამდენიმე ხუთტონიანმა ავტომობილმა.

ახალი მოსიარულე ექსპეკატორის შემწმინას კონსტრუქტორებმა გამოიყენეს კანაებისა და მექანიზმების უმარტელობა, რომლებიც აქვს მონისაობრედ მანქანებს, რომელთაც ქარხანა წინათ უშვებდა. ამან მნიშვნელოვნად შეამცირა ახალი ავრეგატის წარმოების მომზადებისა და გამოშვების ვადები.

ახალი მოსიარულე ექსპეკატორის გადასაზიად მისი მუშაობის ადგილზე საჭირო იქნება 100-ზე მეტი სარკინიგზო პლატფორმა.



ატომური ენერგია

VI. ატომური ენერგიის პრაქტიკული გამოყენება და მარაგი*

ატომური ენერგიის პრაქტიკული გამოყენების განვითარება მნიშვნელოვნად იყო შეფერხებული აშშ-ის იმპერიალისტური პოლიტიკით. მან ატომური ბომბის საიდუმლოების დროებითი მონოპოლიური ფლობა სხვა სახელმწიფოების მიმართ სამხედრო მუქარის საშუალებად გამოიყენა, მაგრამ საბჭოთა მეცნიერების და ინჟინრების მუშაობის შედეგად ატომური ენერგია უკვე აღარ წარმოადგენს ამერიკულ იმპერიალისტურ მონოპოლიას და შესაძლებელია მისი გამოყენება მშვიდობიანი მიზნებისათვის.

ატომური დანადგარების მშვიდობიანი მიზნებისათვის გამოყენება შეიძლება ორნაირად იყოს განხორციელებული.

პირველი, იმ ძვირფას ხელოვნურ რადიოაქტიურ ნივთიერებათა გამოყენებით, რომლებიც ატომგულურ ქეზებში მიიღება. ატომგულის ნახსენებებში უნეტეს შემთხვევაში რადიოაქტიური, რადიოაქტიური დაშლის შედეგად ისინი თავის მხრივ სხვა რადიოაქტიურ ნივთიერებად გარდაიქმნებიან. რადიოაქტიური ნარჩენები შეიძლება მიღებულ იქნეს ისეთი რადიონობით, რომელიც თავისი აქტივობით ბევრად აღემატება ბუნებრივი წყაროებიდან მიღებული რადიუმის აქტივობას. ასეთ რადიოაქტიურ პროდუქტებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ბიოლოგიასა და მედიცინაში გამოყენების თვალსაზრისით. დიდი რაოდენობით შეიძლება მიღებულ იქნეს სხვადასხვა ხელოვნური რადიოაქტიური ელემენტების ატომები (ნახშირბადი, ფოსფორი, იოდი), რომლებიც შედის ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმის შემადგენლობაში და მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ ცოცხალი ბუნების ძირითად პროცესებში.

მეორე, ატომური ენერგიის, როგორც მამოძრავებელი ძალის წყაროს, პირდაპირი გამოყენების გზით. რადიოაქტივობა, რომელიც თან ახლავს ატომური ენერგიის მიღებას და, დიდი სიმძლავრეების შემთხვევაში, მეტად დიდ ინტენსივობას აღწევს, და, ვარდა ამისა, უაღრესად ძლიერი ნეიტრონული გამოსხივება, დაკავშირებულია ჯაჭვურ პროცესებთან, მნიშვნელოვნად ამწვანებენ ამ ენერგიის გამოყენების შესაძლებლობას.

როგორ შეიძლება ატომური ენერგიის მარაგის განსაზღვრა? დღესდღეობით ფიზიკოსებს გააჩნიათ საკმარისად სანდო მეთოდები და მონაცემები, რომელთა საშუალებით შეიძლება წინასწარ გამოვიანგარიშოთ სხვადასხვა ატომგულური რეაქციების

ენერგეტიკული ეფექტი. შეიძლება წინასწარ გავითვალისწინოთ ბუნებრივ წყაროებში დაგროვილი ატომგულური ენერგიის მარაგი.

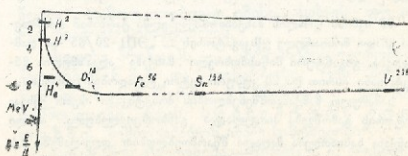
ატომურ ფიზიკაში ენერგიის ერთეულად მიღებულია ის კინეტიკური ენერგია, რომელსაც ელექტრონი მიიღებს ელექტრულ ველში აჩქარების შედეგად, როდესაც მისი გარბენის გზის საწყის და ბოლო წერტილებს შორის პოტენციალთა სხვაობა 1 ვოლტია. ასეთ ერთეულს ელექტრონოვოლტი ეწოდება.

ატომის რთული ბირთვის წარმოქმნისას გარემოს ამა თუ იმ სახით ყოველთვის გადაეცემა ენერგიის გარკვეული რაოდენობა, რომელიც რთული ნაწილაკის ბმის ენერგიის ტოლია.

მოცემული ატომის ბირთვის შემადგენელი ყოველი ნაწილაკი თავისუფალ მდგომარეობაში (ე. ი. როდესაც ნაწილაკები განცალკევებულია) იმყოფება გარკვეულ ენერგეტიკულ დონეზე, რომელიც ნულოვან დონედ ითვლება. მძულ მდგომარეობაში კი, ატომის ბირთვის შიგნით, ის იმყოფება სხვა დონეზე, რომლის „სიღრმე“ ნულოვანი დონის მიმართ უდრის ბმის ენერგიას, გაყოფილ ბირთვის შემადგენელ ნაწილაკთა რიცხვზე. ყოველთვის, როდესაც ატომგულური რეაქციის დროს ერთ-ერთი ნაწილაკი ერთი ატომის ბირთვიდან მეორეში გადადის, თავისუფლდება ენერგია, რომელიც იმ ენერგეტიკულ დონეთა სხვაობას უდრის, რომლებზედაც ატომის ბირთვში ნაწილაკები იმყოფებიან. გამოყოფილი ენერგია დადებითად უნდა ჩაითვალოს, თუ გადაადგილება ხდება ქვევით (ე. ი. ენერგიის უფრო მაღალი დონიდან დაბალ დონეზე) და უარყოფითად — ზევით გადაადგილების დროს ერთ-ერთი ნაწილაკი ნიშნავს ენერგიის გამოყოფას, უარყოფითი — შთანთქმას. თუ ვისარგებლებთ ექსპერიმენტული მონაცემებით, შეიძლება ავაგოთ სათანადო დიაგრამა.

1-ლ ნახაზზე ნაჩვენებია ასეთი დიაგრამების სქემატური სახე.

მასზე, ცალკეული პორიზონტალური მონაკვეთ-



* გაგრძელება; იხ. ამცნირება და ტექნიკა № 1 მან 9 და 11—1952, № 1, 5 და 6—1953.

ბის სახით, აღნიშნულია ცალკე ღონეები, გადაზომილი გერტიკალის გასწვრივ, ნებისმიერ შერჩეული ნულოვანი დონიდან, რომელიც თავისთვის ნაწილავს ეთანდებს. პირველნაწილურ დროულ მონაცემებში ისეა დალაგებული, რომ ყოველი მონაცემის შუა წერტილის მდებარეობა ეთანდებს მასურ რიცხვს, რ. ა. ატომის ბირთვის შემადგენელ ნაწილკათა რიცხვს.

ამ დიაგრამის საშუალებით შეიძლება, მაგალითად, განესაზღვროთ ურანის ატომის ბირთვის გაყოფის ენერგია. სიმარტივისათვის წარმოვიდგინოთ, რომ ურანის ატომის ბირთვი, რომელიც 238 ნაწილავს შეიცავს, გაყოფილი თანაბრად მასის მქონე ნაწილად (ნატეხებად), რომელთა დონეების მდებარეობა ახლია დიაგრამის შუა ნაწილში აღნიშნულ S_{128} დონესთან. გაყოფის შედეგად ურანის ატომის ბირთვის შემადგენელი 238 ნაწილაკი ზედა (ურანის) დონიდან გადაადგილდება ქვედა (ნატეხების) დონეზე. მაშასადამე, გაყოფის პროცესის დროს გამოყოფილი ენერგია მიიღება დიაგრამის საშუალებით განსაზღვრულ დონეთა სხვაობის (U^{238} და S_{128} დონეთა სხვაობის) გამრავლებით 238-ზე, როგორც ჩანს, იგი დაახლოებით 200 მლ. ელ. ვოლტს უდრის.

ატომის ენერგიის განთავისუფლებისათვის ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ნეიტრონების მოქმედებას ატომის ბირთვებზე. ნეიტრონები, რომელთაც ელექტრული მუხტი არ გააჩნიათ, ნივთიერებაში გადის დროს სრულად განსხვავებულად იქცევიან, ვიდრე დამუხტული ნაწილაკები (პროტონები, დეიტრონები, ა-ნაწილაკები), დამუხტული ნაწილაკებიან განსხვავებით ნეიტრონები პრაქტიკულად არ ურთიერებენ მოქმედებს ატომის გარსის ელექტრონებთან. ისინი ენერგიას მხოლოდ ატომის ბირთვებთან ურთიერებების შედეგად კარგავენ. ატომის ბირთვებთან ნეიტრონის ურთიერებების შედეგი შეიძლება ორნაირი იყოს: 1. ბირთვთან დაჯახებისას ნეიტრონი არ იწვევს მის გარდაქმნას, ის მას მხოლოდ თავისი კინეტიკური ენერგიის ნაწილს გადასცემს. აქ, როგორც ამოხედა, ხდება ნეიტრონის დრეკადი დაჯახება ბირთვთან; 2. ბირთვში მოხვედრის დროს ნეიტრონი იწვევს მის გახლეჩას.

შევერდეთ ჯერ პირველი სახის ურთიერებებიდან. ცნობილია, რომ, როდესაც ერთი დრეკადი ბირთვი ეჯახება მეორეს, უფრო მძიმეს, გადმოქცეული ენერგია მათი მასების ზარდაზნება დამოკიდებული. რაც უფრო მძიმეა მეორე დრეკადი ბირთვი, თავისი ენერგიის მით უფრო ნაკლებ ნაწილს გადასცემს მას პირველი. ენერგიის უდიდესი ნაწილის გადაცემა ხდება მაშინ, როდესაც ბირთვების მასები თანაბრდება. თუ დაჯახება პირდაპირია, მაშინ პირველი ბირთვი მიიღებს თავის ენერგიას გადასცემს მეორეს, თვითონ კი გაჩერდება. გვერდითი დაჯახებისას გადაცემული ენერგიის ნაწილი მეორედ, საშუალოდ კი, თუ მხედველობაში მივიღებთ ყოველგვარ დაჯახებას, გადაცემული ენერგია საწყისი ენერგიის ნახევარს შეადგენს. ანალოგიურ სურათს აქვს ადგილი

ატომის ბირთვთან ნეიტრონების დაჯახების დროს, მათი შეხლა „დრეკადი დაჯახება“.

სხვადასხვა ატომგულური რეაქციების დროს წარმოქმნილი ნეიტრონებს, როგორც წესი, ერთიან რაოდენობაში მიღ. ელ. ვოლტამდე ენერგია გააჩნია. ასეთ ნეიტრონებს სწრაფ ნეიტრონებს უწოდებენ. დავეუბნოთ, რომ ასეთი ნეიტრონების ნაკადი გადის რაიმე მძიმე ნივთიერებაში, მაგალითად, ტყვიას, რომლის ატომის ბირთვები გაცილებით უფრო მძიმეა, ვიდრე ნეიტრონები. ასეთ ნივთიერებაში ნეიტრონები თავიანთ ენერგიას მცირე კერძებით დაკარგავენ და, მაშასადამე, მათ შეუძლიათ ნივთიერებაში დიდი ხანძალი გაიარონ, ვიდრე თავისი საწყისი ენერგიის მნიშვნელოვან ნაწილს დაკარგავენ.

სულ სხვა სურათს აქვს ადგილი, როდესაც სწრაფი ნეიტრონები გადის ისეთ ნივთიერებაში, რომელიც წყალბადს შეიცავს (მაგალითად, წყალი, პარაფინი და სხვ.). ამ შემთხვევაში ნეიტრონი პროტონთან ყოველი დაჯახებისას თავისი ენერგიის საშუალოდ ხახევარს კარგავს და, მაშასადამე, მისი ენერგია აწერაუდ ნეიტრონდება. რამდენიმე ხაზიონ ელ. ვოლტს საწყისი ენერგიის მქონე სწრაფი ნეიტრონები პროტონებთან 12—15 დაჯახების შემდეგ გარდაიქმნებიან ნელ ნეიტრონებად, რომელთა კინეტიკური ენერგია უსიძველოა. მათი ზღვრული ენერგია ატომის სითბური მოძრაობის ენერგიის ტოლია (ელექტრონვოლტის რამდენიმე მეასედი ნაწილი), ამიტომ ასეთ ნეიტრონებს სითბურ ნეიტრონებს უწოდებენ.

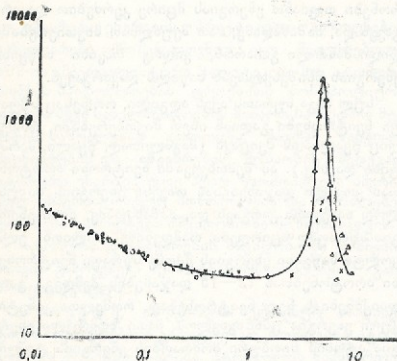
სწრაფი და ნელი ნეიტრონები ერთიმეორისაგან განსხვავდებიან აგრეთვე იმ ატომგულური რეაქციებით, რომელთა განხორციელება მათ შეუძლიათ. ჩვეულებრივად, ნელი ნეიტრონებით ბირთვების დაშლის აღზატობა გაცილებით მეტია, ვიდრე სწრაფი ნეიტრონებით. რაც ნელია ნეიტრონი, მით მეტია მის მიერ ატომის ბირთვის დაშლის აღზატობა.

ნელი ნეიტრონებით ატომის ბირთვების დაშლის პროცესებს შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ერთი ურთიერებულ რადიაციულ ჩაჭერას. ამ შემთხვევაში ხდება ბირთვის მიერ ნეიტრონის უზრალო ჩაჭერა, რომელსაც არ ახლავს რაიმე ნივთიერი ნაწილაკის ამოტყორცნა. რადგან ნეიტრონის ბირთვი „ზღმდები ენერგია შეაქვს, ატომის ბირთვები აგზნებულ მდგომარეობაში წარმოიშებიან. ამანარად წარმოქმნილი აგზნების ენერგია გამოისხილება რადიაციის — ქვანტების სახით. ამიტომ ბირთვები, რომლებიც ნეიტრონების რადიაციური ჩაჭერის დროს წნდება, ჩვეულებრივად, რადიოაქტიური არიან.

სწრაფი ნეიტრონებით სარგებლობისას რადიაციური ჩაჭერა პრაქტიკულად თითქმის არ ხდება. ამ შემთხვევაში ატომგულურ გადაქმნას ჩვეულებრივად არ ახლავს ერთი ურთიერებულ ნაწილაკის ამოტყორცნა: პროტონისა, ა-ნაწილაკისა ან ნეიტრონისა.

მრავალ შემთხვევაში ნივთიერებასთან ნეიტრონის ურთიერებების დროს ადგილი აქვს ერთ

რაიგებურ ატომგულურ მოვლენას, ე. წ. რეზონანს-სულ ბირთვულ შთანთქმას, რომელიც დიდ პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს. ეს მოვლენა იმაში მდგომარეობს, რომ გარკვეული ტიპის ატომის ბირთვები განსაკუთრებით კარგად შთანთქამენ განსაზღვრული ენერგიის მქონე ნეიტრონებს. ამ ენერგიიდან უფრო მეტი ან ნაკლები მნიშვნელობისაკენ მცირე გადახრა შთანთქმის მცვეთ შეიცირებას იწვევს.



ნახ.

მაგალითისათვის მე-2 ნახაზზე მოყვანილია მრუდი, რომელიც გამოხატავს ოქროს ატომის ბირთვის მიერ ნეიტრონების შთანთქმის ალბათობის დამოკიდებულებას მისი ენერგიისაგან. ნახაზზე ახსენიებულია ღერძზე გადაზომილია ნეიტრონების ენერგია მლნ. ელ-ვოლტებში, ორდინატთა ღერძზე — ოქროს ატომების ბირთვების მიერ ნეიტრონების შთანთქმის ალბათობა ბირთვით ერთეულზე. ნახაზიდან ჩანს, რომ ოქროს ატომების ბირთვები განსაკუთრებით ძლიერად შთანთქამენ დაახლოებით 5 ელ-ვოლტის ენერგიის მქონე ნეიტრონებს. ამ არეში ენერგიის შთანთქმა დაახლოებით 70-ჯერ აღემატება 1 ელ-ვოლტი ენერგიის მქონე ნეიტრონების შთანთქმას.

რეზონანსული შთანთქმის მაქსიმუმების მდებარეობა დამახასიათებელია სხვადასხვა სახის ატომის ბირთვებისათვის. ოქროსათვის ეს მაქსიმუმი (პიკი) მდებარეობს 5 ელ-ვოლტის მახლობლად (ნახ. 2), იოდისათვის — 100 ელ-ვოლტის მახლობლად და ა. შ. შესაძლებელია მოცემულ იზოტოპს რამდენიმე რეზონანსული პიკი ჰქონდეს.

ზოგიერთი ელემენტების, მაგალითად, კადმიუმის რეზონანსული შთანთქმის პიკი იმყოფება სითხური ნეიტრონების არეში, რომლებიც რეზონანსის გარეშეც კი ძალიან ძლიერი შთანთქმელები არიან. ასეთი ელემენტები სითხური ნეიტრონების განსაკუთრებით კარგ შთანთქმელებს წარმოადგენენ. მაგალითად, 0.5 მმ სისის კადმიუმის ფენა პრაქტიკულად მთლიანად შთანთქამს მათ. როგორც კვებით დავიან-

ხავთ, ამ ელემენტებს ძალიან დიდი პრაქტიკული გამოყენება აქვთ.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნეიტრონების შთანთქმით გამოწვეულ ისეთ ბირთვულ რეაქციას, რომელსაც თან ახლავს ბირთვის გაყოფა, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ატომგულური გაყოფა შეიძლება ისეთ ბირთვებში მოხდეს, რომ მას ჯაჭვური რეაქცია მოჰყვას.

რეალურ ბირთვებში ჯაჭვური რეაქცია არც ისე მარტივად ვითარდება, როგორც ეს ზემოთ იყო აღნიშნული: ნაწილობრივ ეს დაკავშირებულია ნეიტრონების უსარგებლო ხარჯვასთან, რაც გამოწვეულია მათი ისეთი შთანთქმით, რომელსაც თან არ ახლავს გაყოფა, ნაწილობრივ კი ერთ პროცესთან, რომელიც შენდევში მდგომარეობს.

ბუნებრივი ურანი წარმოადგენს სამი იზოტოპის ნარევი. ამ იზოტოპების მასებია: 234, 235 და 238. ბირველ მათგანს უგულვებელყოფენ, მისი მცირე რაოდენობის გამო. დანარჩენი ორი იზოტოპი ბუნებრივ ურანში შედის სათანადოდ 0,7% და 99,3% ხაოდენობით და სხვადასხვანაირად იქცევა ნეიტრონებით გაყოფის დროს. ცდა გვიჩვენებს, რომ ურანის ძირითადი იზოტოპი (მასა-238) იყოფა მხოლოდ სწრაფი ნეიტრონებით, რომელთა ენერგია 1 და 2 მილ. ელ-ვოლტს შორის მდებარეობს. მისგან განსხვავებით, იზოტოპი U^{235} იყოფა ნებისმიერი ენერგიის ნეიტრონებით. მაგრამ ამ პროცესს უდიდესი ალბათობა აქვს მცირე ენერგიის ნეიტრონებისათვის. ამიტომ შეიძლება დავუშვათ, რომ ურანი-235 ძირითადად მხოლოდ ნელი ნეიტრონებით იყოფა.

როგორც ცდა გვიჩვენებს, მეორადი ნეიტრონები, რომლებიც ურანის გაყოფის დროს ჩნდება, სწრაფი ნეიტრონებია. მათი ენერგია 1—2 მილ. ელ-ვოლტს აღწევს. წარმოქმნის ბირველ მომენტში მათ შეუძლიათ კიდევ მოახდინონ ურან-238-ის გაყოფა, მაგრამ ამის ალბათობა ძალიან მცირეა: იმის გამო, რომ გაყოფის გამოწვევები ეს ნეიტრონები ბირთვებთან ურთიერთქმედებენ, ისინი კარგავენ თავის ენერგიას და ეს უკანასკნელი სწრაფად ეცემა ურან-238 იზოტოპის გაყოფისათვის საჭირო სასაზღვრო მნიშვნელობის დაბლა. ამრიგად, ბირთვების გაყოფის ძირითადი ნაწილი 235- იზოტოპზე მოდის. ამ იზოტოპის გაყოფის უდიდესი ალბათობა აქვს მცირე ენერგიის მქონე ნეიტრონების არეში. ამის გამო გაყოფის ნეიტრონები დანაკარგების გარეშე, რაც შეიძლება სწრაფად უნდა იქნენ გადაყვანილი მცირე ენერგიების არეში, სადაც ისინი გაცილებით უფრო ეფექტურად გამოიყენებიან ბირთვების გაყოფისათვის. ამ მიზნით ურანის შემცველ სისტემის უმატებენ მსუბუქ ნივთიერებას, რომელსაც შემწელებელს უწოდებენ. ამ ნივთიერების ბირთვებთან დაჯახებისას ნეიტრონები შედარებით დიდი ენერგიით კარგავენ ენერგიას და სწრაფად გადადიან მცირე ენერგიის არეში. ამასთან ერთად აუცილებელია, რომ მინარევი მსუბუქი ნივთიერება, ნეიტრონების შენელებისათან ერთად, მცირედად შთანთქამდეს მათ, რადგან

შთანთქმა იწვევს მათ უსარგებლო კარგვას. კერძოდ, სწორედ ამ მიზეზის გამო შენელებისათვის არ შეიძლება გამოყენებული იყოს ჩვეულებრივი წყალი, მასში შემავალი პროტონები, მართალია, სწრაფად ამცირებენ ნეიტრონების ენერგიას, მაგრამ ამავე დროს შედარებით ძლიერად შთანთქმენ მათ. ამიტომ შენელებისათვის იღებენ სხვადასხვა მსუბუქ ნივთიერებებს. ისინი წყალბადთან შედარებით უფრო სუსტად ანელებენ ნეიტრონებს, მაგრამ ნაკლებად შთანთქმენ მათ. ასეთ ნივთიერებებს ეკუთვნის მძიმე წყალი და ნახშირბადი (გრაფიტი).

განვიხილოთ ურანისა და გრაფიტისაგან შემდგარი სისტემა. ასეთ სისტემაში მეორადი ნეიტრონები, რომლებიც ურანის გაყოფის შედეგად ჩნდება, სწრაფად ნელდებიან გრაფიტში და, აღწევნენ რა მცირე ენერგიას, იწვევენ 235-იზოტოპის გაყოფას. გაყოფის თან ახლავს სხვა ატომგულური პროცესები, რომლებიც დაკავშირებულია ნეიტრონების უსარგებლო კარგვასთან. ძირითადად კარგვები სამი მიზეზით არის გამოწვეული.

1. სისტემაში მყოფმა ნელმა ნეიტრონებმა ურან-235-ის გაყოფის გარდა, შესაძლებელია განიცადონ რადიაქტიური ჩაჭერა ურან-238-ში, რომ შედეგად ჩნდება ურანის რადიაქტიური იზოტოპი 239 მასით. ნეიტრონები შთანთქმებიან აგრეთვე შემენელებელი ნივთიერების ატომების ბირთვებით.

2. ურანის ძირითად იზოტოპს, 238 მასით, ენერგიის გარკვეული დისკრეტული მნიშვნელობისათვის ახასიათებს რეზონანსული შთანქმვა. ენერგიის ამ არეულობაში ძლიერად შთანთქმის ნეიტრონებს და გარდაიქმნება რადიაქტიურ იზოტოპ 239-ად. რადგან შენელების დროს სწრაფი ნეიტრონები ენერგიის სხვადასხვა შუალედურ მნიშვნელობებს გაივლიან, მათი ნაწილი ურან-238-ის რეზონანსული ჩაჭერის არეში ხვდება და უსარგებლოდ იკარგება ისე, რომ გაყოფას არ იწვევს.

3. სისტემაში წარმოქმნილი ნეიტრონების ერთგვარი ნაწილი სისტემის გარე შედარებით გადადის და ჯაჭვურ ატომგულურ პროცესში გამოუყენებელი რჩება.

თუ სურთ ურანისა და გრაფიტისაგან შემდგარ სისტემაში ჯაჭვური ატომგულური რეაქციის განვითარებისათვის საჭირო პირობები შექმნას, ნეიტრონების ყველა ეს უსარგებლო კარგვები მინიმუმამდე უნდა იქნეს დაყვანილი. განვიხილოთ, თუ რა პირობებში შეიძლება სისტემაში ჯაჭვური ატომგულური რეაქცია განვითარდეს. ვთქვათ, ერთმა ნელმა ნეიტრონმა გამოიწვია ურანის ბირთვის გაყოფა. ამის შედეგად წარმოქმნილი მეორადი ნეიტრონები ნელდებიან გრაფიტში. მათი ნაწილი უსარგებლოდ იკარგება. დანარჩენი ნაწილი იწვევს გაყოფას. მასასადამე,

საბოლოოდ ყოველი წარმოქმნილი ნეიტრონი რაოდენი იწვევს გაყოფას. ნეიტრონები გაყოფას იწვევენ შემთხვევითა რაღაც პროცენტის რაოდენობით, ე. ი. ერთზე ნალები ალბათობით. მაგრამ თუ გაყოფა მოხდა, ერთი შთანთქმული ნეიტრონის მაგიერ ერთხელად წარმოიქმნება 2-3 ნეიტრონი. ასეთ პირობებში ერთი გამჭარბო ნეიტრონის ნაცვლად წარმოქმნილი ნეიტრონების რიცხვი შეიძლება ერთზე მეტი აღმოჩნდეს, რაც აუცილებელია ჯაჭვური რეაქციის განვითარებისათვის. ამ რიცხვს გამრავლების კოეფიციენტს უწოდებენ. აღვნიშნოთ იგი k ასოთი.

k -ს განმარტებიდან გამომდინარეობს, რომ თუ მოცემულ სისტემაში $k < 1$, მაშინ ჯაჭვური პროცესი არ შეიძლება განვითარდეს. როგორც კი k უნდა იყოს საწყის მომენტში ნეიტრონების რიცხვი სისტემაში, დროთა განმავლობაში (თუ $k < 1$) მათი რიცხვი შემცირდება. პროცესი ქრობადი იქნება.

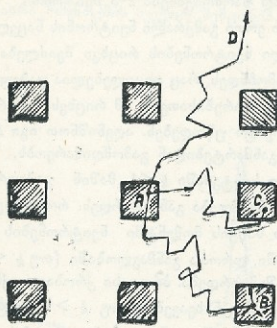
ანისაგან განსხვავებით, თუ $k > 1$, ნეიტრონების რიცხვი სისტემაში თანდათანობით გაიზრდება და, მასასადამე, მასში ჯაჭვური ატომგულური პროცესი ვითარდება. ამრიგად, მისი წარმოქმნის პირობას წარმოადგენს $k > 1$ უტოლობის შესრულება. ამასთან ერთად, k შეიძლება მცირედად იყოს 1-ზე მეტი. მის სიდიდეს დამოკიდებულია ჯაჭვური რეაქციის განვითარების სისწრაფე.

ატომური ქვაბების გაანგარიშებისა და კონსტრუქციების დროს ძირითად ამოცანას წარმოადგენს ნეიტრონების უსარგებლო კარგვის მინიმუმამდე დაყვანა. ამ უსარგებლო კარგვების ზემოაღნიშნულ წყაროებთან ბრძოლის შესახებ შემდეგი შეიძლება აღვნიშნოთ.

1. ბუნებრივ ურანში ნელი ნეიტრონების რაოდენობის შთანთქმა არ შეიძლება შეცვალოთ. მისი როლის შემცირება შეიძლება მივაღწიოთ ურანის გამდიდრებით 235 იზოტოპით და მისი გაწმენდით სხვა მინარევებისაგან.

2. იმისათვის, რომ შევამციროთ ურან-238-ის რეზონანსული ჩაჭერა, ისეთი პირობები უნდა განვახორციელოთ, რომ სანამ ნეიტრონი მნიშვნელოვნად შენელებას მოასწრებდეს, ის უნდა გადავიდეს შემენელებელ არეში (გრაფიტში) და იმოძრაოს მასში, სანამ მისი სიჩქარე ურანის რეზონანსული ჩაჭერის ყველაზე უდაბლესი დონის ქვევით არ დაიწევს. იმისათვის, რომ მან ამის შემდეგ გაყოფა განახორციელოს, ის ისევ უნდა დაბრუნდეს ურანში. ასეთ პირობებს ისე ახორციელებენ, რომ ურანს გრაფიტს ერთგვაროვანი მასით კი არ უერთებენ, არამედ მას გრაფიტში ერთიმეორისაგან გარკვეული მანძილებით დაშორებული და წყნარად განლაგებული ნაჭრების სახით ათავსებენ.

მე-3 ნახაზზე შტრიხებიანი კვადრატები წარმოადგენენ გრაფიტის მასაში განლაგებული ურანის ღერებებს. ურან-235-ის (A) ზირთვის (U^{235}) გაყოფის დროს ჩნდება 2-3 ნეიტრონი, რომლებიც ნახშირბადის ატომის ზირთვებთან შეჯახების გამო ტეხილი გზით მოძრაობენ და ნელდებიან. მასასაღამე,



ნახ. 3

მათ შეუძლიათ ურან-235-ის (B) ზირთვების გაყოფა ან ურან-238-ის ზირთვებთან დაჯახებით წარმოქმნან ურანი-239, რომელიც შემდეგ გარდაიქმნება პლუტონიუმად Pu^{239} (C), ან კიდევ სრულიად გამოვიდნენ ქვაბიდან გარეთ (D).

3. ნეიტრონების გარეთ გამოსვლა გადამწყვეტ

შედეგები

ამ რამდენიმე წლის წინათ ს. ორჯონიკიძის სახელობის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითმა ფარმაკოქიმიურმა ინსტიტუტმა შექმნა ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო ახალი პრეპარატი ფტივაზიდი. ინსტიტუტის მეცნიერ მუშაკთა ჯგუფმა, სანამ ამ პრეპარატზე შეჩერდებოდა, სინთეზურად მიიღო 840 ნაერთი და შეისწავლა მათი მოქმედება ტუბერკულოზის ჩხირებზე. მათგან ყველაზე ეფექტური აღმოჩნდა პრეპარატი, რომელსაც ფტივაზიდი უწოდეს. იგი გამოსცადეს მოსკოვისა და სხვა ქალაქების სხვადასხვა ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო დაწესებულებებში. გამოცდამ კარგი შედეგი გამოიღო.

კლინიკურმა დაკვირვებებმა ნათელყო, რომ ახალი საწინააღმდეგო საშუალება მძლავრი სამკურნალო მოქმედებით ხასიათდება ტუბერკულოზის სხვადასხვა ფორმების დროს. ფტივაზიდის გამოყენება ავადმყოფის მდგომარეობის სწრაფ გაუმჯობესებას იძლევა: კლებულობს ტემპერატურა, უმჯობესდება სისხლის შემადგენლობა, მცირდება ხველა და ნახველის გამოყოფა, ქრება სისუსტე, ავადმყოფებს უძლიერდებათ მაღა და ისინი სწრაფად მატულობენ წონაში. ფტივაზიდის გავლენით განიწოვება სპეციფიკური ტუბერკულოზური დაზიანებანი და ქრება

როლს თამაშობს ქვაბის მუშაობაში. ამასთან არის დაკავშირებული ის ვარაუზი, რომ ატომური ქვაბის მოქმედება შეუძლია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც მისი ზომა გარკვეულ სიდიდეს აღემატება. ქვაბის კრიტიკული ზომის არსებობა იმასთან არის დაკავშირებული, რომ სისტემის ზომის ზრდასთან ერთად, მისი ზედაპირიდან გამოსული ნეიტრონების ფარდობითი რიცხვი მცირდება, ეინაიდან ზედაპირული ეფექტები სიდიდის კვადრატის პროპორციულად იცვლება, ხოლო მოცულობითი — კუბის პროპორციულად. თუ ატომური ქვაბის ზომა ამ კრიტიკულ ზომამდე მცირეა, მაშინ გარეთ გამოსული ნეიტრონების რიცხვი იმდენად დიდია, რომ სხვა პრობლების შესრულების მიუხედავად, მუდამ 1-ზე ნაკლები იქნება და მასში ჯაჭვური რეაქციის განვითარება არ მოხდება. ქვაბის ზომის ზრდასთან ერთად ნეიტრონების გარეთ გამოსვლის გავლენა მცირდება, რაც — ს ზრდას იწვევს. კრიტიკული ზომის მიღწევისას კი ერთი ტოლი ხდება და ზომის შემდგომი გადიდებას შედეგად ერთს აღემატება.

გარეთ გამოსული ნეიტრონების რიცხვის შემცირება შესაძლებელია აგრეთვე ატომური ქვაბის შემოფარგლით ე. წ. ამრეკლავით, ესე იგი სქელი ნივთიერებით, მაგალითად, გრაფიტის ფენით, რომელიც გამოსულ ნეიტრონებს უკან აბრუნებს ქვაბში. რასაკვირველია, ეს ნივთიერება ნეიტრონებს ძლიერად არ უნდა შთანთქამდეს.

მათთან დაკავშირებული ანთებითი მოვლენები ფილტვებში. ტუბერკულოზის ჩხირების რაოდენობა ნახევლიმ მცირდება.

ფტივაზიდი არ არის პასკის ანტაგონისტი. ყველა ეს პრეპარატი მაქსიმალურ ეფექტს კომბინირებული გამოყენებისას იძლევა.

ახალი პრეპარატი კარგ შედეგს იძლევა ხორხისა და ზედა სასუნთქო გზების ტუბერკულოზის შემთხვევაში.

არა ნაკლებ დადებითია მისი მოქმედება კანის ტუბერკულოზის (მეამელა) მკურნალობის დროსაც. ავადმყოფობით შეზღუდული ერთი კვირის განმავლობაში ეწყება სწრაფი გაუმჯობესება.

გარდა ამისა, არის მრავალრიცხოვანი კლინიკური დაკვირვებები, რომლებიც მოწმობენ ფტივაზიდის კეთილსამრუდე მოქმედებას ტუბერკულოზის სხვა სახეების — ლიმფატური ჯირკვლების, თირკმლების, ძვლებისა და სასრების, აგრეთვე ტუბერკულოზური მენინგეიტის მკურნალობის შემთხვევაშიც.

ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო ახალი პრეპარატი არ მოითხოვს ინტრავენურ ინექციას: იგი მიიღება შვნიით — ფხვნილის ან ტაბლეტის სახით.

სსრ კავშირის ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტრომ ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო ეს ახალი პრეპარატი შემოიღო ფართო სამედიცინო პრაქტიკაში.

აპაფიკოსი ნ. ღ. ზელინსკი

ქართული
ენათმეცნიერება

ძრისპირა პარტიის

ქიზის მეცნიერებათა კანდიდატი

საბჭოთა მეცნიერებამ დიდი დანაკლისი განიცადა. 1953 წლის 31 ივლისს მოსკოვში გარდაიცვალა სოციალისტური შრომის გმირი აკადემიკოსი ნიკოლოზ დიმიტრის ძე ზელინსკი.

მეცნიერების ისტორიაში სამგლოვიარო თარიღად დარჩება ნ. ზელინსკის გარდაცვალების დღე, რადგან ამ დღეს მან დაკარგა თავისი ერთ-ერთი საუკეთესო წარმომადგენელი. ქიმიკოს-ორგანიკოსთა შორის არცთუ ისე ბევრი მოიპოვებდა, როგორც პრაქტიკული კაცობრიობის საკეთილდღეოდ იმდენი გაყვითლებით, რამდენიც ნ. ზელინსკიმ გააკეთა.

აირწინაღის გარდა რომ სხვა არაფერი შეეძინა, მაშინაც კი ნ. ზელინსკის სახელი ოქროს სასახლით ჩაიწერებოდა მეცნიერების განვითარების ისტორიაში, რადგან მისმა აირწინაღმა პირველი მსოფლიო ომის დროს



სიცოცხლე შეუნარჩუნა მილიონობით ადამიანი.

მთელი თავისი შინაარსიანი და სამაგალითო ცხოვრება განსვენებულმა მეცნიერების განვითარებას და ხალხის სამსახურს შესწირა. მისმა ბრწყინვალე მეცნიერულმა აღმოჩენებმა დიდი წვლილი შეიტანეს მსოფლიო მეცნიერების საგანძურში, კიდევ უფრო ამაღლეს საბჭოთა ქიმიის ავტორიტეტს, სახელი გაუთქმეს მას და ნ. ზელინსკის დამსახურებულად მოუპოვეს ადგილი ისეთ დიდ ქიმიკოს-მეცნიერთა შორის, როგორიც იყვნენ მენდელეევი, ბუტლეროვი, ბაზი, საბატიე და სხვ.

აკადემიკოსი ნ. ზელინსკი დაიბადა 1861 წლის 6 თებერვალს ქ. ტრიაპოლი (მოლდავეთის სსრ-ის ტერიტორია). გიმნაზიის დამთავრების შემდეგ ის შედის ოდესის (ნოვოროსიის) უნივერსიტეტში, სადაც ჯერ კიდევ სტუდენტობის დროს პ. მელიტაშვილის ხელმძღვანელობით ასრულებს თავის პირველ სამეცნიერო შრომას — „მეტა-მეთილოგიკის მკვლევარის მეთილამინის მეთერების პროდუქტის

შესახებ“. ამ შრომით გამოვიდა სამეცნიერო ასპარეზზე ჯერ კიდევ 23 წლის ახალგაზრდა ზელინსკი.

ამ შრომამ მისი ყურადღება გაამხვილა ამინო-მეტაბოლიზმზე, კერძოდ, ოქსიმინომეტაბოლიზმზე. ამ მიმართულებით მუშაობის

გაგრძელებამ ნ. ზელინსკი მიიყვანა მნიშვნელოვან აღმოჩენამდე ცილების ქიმიის, რაც 1948 წ. სტალინური პრემიის მინიჭებით აღინიშნა.

1888 წელს ნ. ზელინსკი ირიტებს ოდესის უნივერსიტეტის პრივატ-დოცენტად. 1889 წელს იცავს სამაგისტრო დისერტაციას ხოლო ორი წლის შემდეგ — სადოქტორო დისერტაციას, რომელშიც განსაზღვრა ნ. ზელინსკის შემდგომი კვლევების ობიექტი — ნახშირწყალბადების სინთეზი და მათი კონტაქტურ-კატალიზური გარდაქმნა.

1893 წ. ნ. ზელინსკის ნიშნავენ პროფესორად

მოსკოვის უნივერსიტეტში, სადაც ძირითადად მიმდინარეობდა მისი სამეცნიერო და პედაგოგიური მოღვაწეობა სამივე წლის განმავლობაში, იმ ექვსი წლის გამოკლებით (1911 — 1917 წწ.), როდესაც მან მეფის მთავრობის განათლების მინისტრის კასის რეაქციული პოლიტიკის წინააღმდეგ პროტესტის ნიშნად 1911 წელს დატოვა მოსკოვის უნივერსიტეტი.

1915 წელს გერმანულმა დამპყრობლებმა, დაარღვიეს რა საერთაშორისო შეთანხმება მომწაყვლელი აირების შესახებ, დაიწყეს მისი გამოყენება რუსეთის არმიის წინააღმდეგ. ნ. ზელინსკიმ, როგორც მოწინავე მეცნიერმა და პუბლისტმა, მიზნად დაისახა — რაიმე საშუალება აღმოეჩინა ამ ბარბაროსული იარაღის წინააღმდეგ და ბრწყინვალედ გადაჭრა თავისი კეთილშობილური ამოცანა: შექმნა მსოფლიოში პირველი უნივერსალური აირწინაღი.

1917 წელს ნ. ზელინსკი უბრუნდება მოსკოვის უნივერსიტეტს, სადაც მისი სამეცნიერო და პედაგოგიური მოღვაწეობა განსაკუთრებით ნაყოფიერ

რად მიმდინარეობდა საბჭოთა ზელისეულების დამყარების შემდეგ. ნ. ზელისის სწავლა არა მეცნიერება მეცნიერებისათვის, არამედ მეცნიერება ხალხისათვის. ნათქვამის საილუსტრაციოდ მრავალი მაგალითის მოყვანა შეიძლება ნ. ზ. ზელისის ცხოვრებით.

1918 წელს ახალგაზრდა საბჭოთა რუსეთი კონტრრევოლუციის მიერ მოჰყვებოდა იყო ნავთობის საბადოებს და ბენზინის დიდ ნაკლებობას. განიცდიდა. ნ. ზელისიკი გააწყვიტა თავისი კოდნით დახმარებოდა ახალგაზრდა საბჭოთა ზელისეულებს. ნავთობის ზედამეტებით კარკინავით (ალუმინის ქლორიდის ბინარეაქციით) მან შეძლო მიეღო ბენზინი და ამით რესპუბლიკას მდგომარეობა შეუმსუბუქა.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ნ. ზელისის სიღრმისეული დისერტაციამ (სტერეოიზომერიის მოვლენების გამოკვლევა ნაწერ ნახშირბადოვან ნერთთან რეაქციით) განსაზღვრა მისი შემდგომი საკვლევამებო მუშაობა. მის მიერ მიტეული ორდღიანი შედეგები, რომლებიც სპეციალური იზომერიის სახით აღმოჩნდნენ, აგრეთვე შემდგომი გამოკვლევა ნახშირწყალბადების მისილებად. ჯერ აღიღე 1895 წლიდან ნ. ზელისის ლექსების ნახშირწყალბადებს, რომლებიც ეტალინის როლი შესარჩელის ნავთობის ნახშირწყალბადების კვლევის საქმეში, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს.

გზა, რომლითაც ნ. ზელისიკი ახორციელებდა ორდღიანი შედეგებიან ნახშირწყალბადების სინთეზს, შემდეგი იყო: შეავსო კალციუმის მარილისა და ზემდგომი შესაფერ კვლევებს, რომლებიც გადაყვანდა სპირტებად, შემდეგ ჰალოიდურწარმოებად და, ბოლოს, ნახშირწყალბადებად ამ გზით სინთეზირებული 1, 3-დი მეთილციკლოპექსანის შედარებაში ნავთობის ოქტანადეგნთან ცხადყო, რომ ბუენებრტის პროდუქტი შეიცავს დაბალი კუთრი წონის მქონე მინარეებს, რამაც მკვლევარს აფიქრებინა, რომ ნავთობიდან გამოყოფილი ოქტანადერგები შეიცავდა ხეტწერვრიანი ცილის მქონე ნახშირწყალბადებს. განსაკუთრებით მდიდარი ნაფტენური ნახშირწყალბადებით ბაქოს ნავთობი. რადგან ამ ნახშირწყალბადებს ეთილენური ნახშირწყალბადების შემადგენლობა აქვთ, ქიმიური თვისება კი — პარაფინური ნახშირწყალბადების მსგავსი, ამიტომ მათ ჯერ „პარაფენები“ და შემდგომ ნაფტენები ეწოდა.

შერჩევითმა დეჰიდროგენულმა კატალიზმა, აღმოჩენილმა და დამუშავებულმა ნ. ზელისისა და მისი სკოლის მიერ, შესაძლებელი გახდა ციკლოპექსანისა და მისი პომოლოგების არაბრტული ნახშირწყალბადებად გადაყვანა. ამ ნახშირწყალბადების მაღალი რეაქციული უნარიანობა საშუალებას იძლევა დაზაღდეს მათგან მთელი რიგი პროდუქტები.

ნ. ზელისიკი კატალიზის ამ სახესხვაობას შერჩევითი დეჰიდროგენული კატალიზი იმიტოდ უწოდა, რომ 305 — 310 გრადუს ტემპერატურის ფარგლებში პლატინის შავზე გატარებული ციკლოპექსანი დეჰიდრობრება განიცდის და წარმოქმნის ბენზოლს, ხოლო ამავე პირობებში ციკლოპენტანური რიგის ნახშირწყალბადები უცვლელი რჩება.

ნახშირწყალბადების კონტაქტურ-კატალიზური გარდამქმნის მიმართულებით მუშაობის გაგრძელებით ნ. ზელისიკი აღმოაჩინა აგრეთვე შეუცვლელი კატალიზი. ნაჩვენები იყო, რომ პლატინის კა-

ტალიზატორზე ციკლოპექსანის გატარებით მიიღება ბენზოლი და ციკლოპექსანი.

კატალიზი ამ სახეს შეუცვლელი უწოდეს. გან ეს მხოლოდ ერთი მიმართულებით მიღის, რეაქცია შეუცვლელია იმიტომ, რომ ბენზოლისა და ციკლოპექსანის ურთიერთქმედებით ციკლოპექსანს ვერ მივიღებთ. ვერც ბენზოლის პირიქით და ვერც ციკლოპექსანის დეჰიდრობრებით რეაქციას ვერ შევაჩერებთ იმ საფეხურზე, რომ ამ პირობებში ციკლოპექსანი მივიღოთ.

დეჰიდროგენული კატალიზის პირობებში მონადა ბიციკლური ნახშირწყალბადების ქცევის შესწავლისა ნ. ზელისიკი თავის მოზაფერებად — აკად. ბ. კახანსკისა და პროფ. ა. პლატენსთან ერთად გამოარკვია, რომ ციკლოპენტანური ნახშირწყალბადების რგოლის გაბოთით შეიძლება გადასვლა პარაფინულ ნახშირწყალბადებზე ნახშირბადის ატომთა იმავე რიცხვით, რაც სარეაქციოდ აღებული ციკლოპენტანური ნახშირწყალბადის ჰქონდა.

ციკლოპენტანური ნახშირწყალბადების რგოლის გაბოთით შედეგად ბენზინის ოქტანური რიცხვი რამდენიმე ბუნებით იზრდება.

ციკლოპენტანური ნახშირწყალბადების აგებულების შეცვლა იმ მიმართულებით, რომ ამას მოყვებს ქიმიურად უფრო ძვირფასი პროდუქტის მიღება, ვიდრე სარეაქციოდ აღებული ნახშირწყალბადი იყო. ნ. ზელისიკი იმ შრომას ეწეოდა საფუძვლად, რომელიც 1905 წელს გამოქვეყნდა. მასში ნაჩვენები იყო, რომ უწყლო ალუმინის ბრომიდის თანასწარებით ეთილციკლოპენტანი რგოლის გადართობას განიცდის და შეთიციკლოპექსანს წარმოქმნის. ასეთი სახის გარდაქმნას განიცდის არა მარტო ეთილციკლოპენტანი, არამედ ციკლოპექსანის დანაჩენი პომოლოგებიც, რის შედეგად ციკლოპექსანის პომოლოგური რიგის ნახშირწყალბადები მიიღება. ეს ნახშირწყალბადები კი რაოდენობრივად გადადიან არაბრტული ნახშირწყალბადებად ნ. ზელისიკის მიერ აღმოჩენილი შერჩევითი დეჰიდროგენული კატალიზის გზით.

გოგირდდემეტალი ნაერთების არსებობა ბენზინებში დაბლა წეებს ბენზინის ოქტანური რიცხვს, იწვევს იმ ლითონის ქუჩულისა და აპარატის კოროზიას, რომელთაც გოგირდდემეტალი ბენზინი ეგება. განსაკუთრებით უპრაფუიოდ გავლენას ახდენს ასეთი ბენზინი შიგაწვის ძრავზე, არა მარტო დაბალი ოქტანური რიცხვის გამო, არამედ იმის გამოც, რომ გოგირდდემეტალი ნაერთი წვეს დროს წარმოიშობა გოგირდის ორუხანგი, რომელიც ბენზინის წვეს შედეგად წარმოშობდა წყალთან ერთად გოგირდოვან მეთვას წარმოშობს.

ეს უკანასკნელი კი შიგაწვის ძრავის ლითონის ნაწილებთან რეაგირებს და იწვევს მათ ნაადრევად გამოყვანას მწყობრიდან.

ნ. ზელისიკი დაამტკიცა, რომ ბენზინები შეიძლება გაფრთხილებული გოგირდდემეტალი ნაერთებისაგან. ბენზინების გაფრთხილებული გოგირდდემეტალი ნაერთებისაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჩვენთვის, რადგან ზოგიერთი ჩვენი ნავთობი მათ საკმაო რაოდენობით შეიცავს.

აკად. ნ. ზელისიკი და მისი მოწოდებების ზემოხსენებული შრომები საფუძვლად უდრეს დაბალი ოქტანური რიცხვის მქონე ბენზინების მაღალი ოქტანური რიცხვის მქონე ბენზინების გადაყვანას.

აკად. ნ. ზელისიკისა და მისი მოწოდებების — პროფ. ნ. შერეჟინისა და ს. ნოვიკოვის შემოქმედებითა თანამეგობრობამ აკად. ა. მიკულინთან ნა-

თელყო, რომ ნ. ზელისკისა და მისი ნათესავები მერს ალმონილი რეაქტივებით გაკეთდნობილ მღებულები ბენზინი კარგ საწვავ მასალს წარმოადგენს ახალი ტიპის საავიაციო მრავლებლისათვის.

ავიაციისა და საავტომობილო საქმის განვითარებაში იმდენად გაზარდა მოთხოვნილება ბენზინზე, რომ ნათესავები უწყველად გამოიხდის გზით მიღებული ბენზინი ვერ აკმაყოფილებს ამ მოთხოვნილებას, ვერც ოდენობრივად და ვერც თვისობრივად. ამის გამო ნავთობის ქიმიისა და მისი ტექნოლოგიის დარგში მომუშავეთა წინაშე დასვა ბენზინის ხელოვნური გზით მიღების ამოცანა. ნავთობის ზედატარებების კრეკიხით მიღებული ბენზინი შემადგენლობით გაიხსნავდებოდა პირდაპირი გამოხდის გზით მიღებული ბენზინისაგან. ნ. ზელისკის მიერ მსწავლილი რეაქტივები საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ ხელოვნური ბენზინი წყლის აბრიდან, ავამალლოთ კრეკიგებენის ოქტანური რიცხვი.

დიდი ნ. ზელისკის დამსახურება ნავთობის წარმოშობის თეორიაში. მის აინტერესებდა, თუ რა ნივთიერებიდან შეიძლება ყოფილიყო წარმოშობილი ნავთობი, როგორ უნდა ახსნილიყო ნავთობის ობიექტური აქტივობა, რა ტემპერატურაზე ხდებოდა ნავთობის ნახშირწყალბადების წარმოშობა, მან დაამტკიცა, რომ მთელი რიგი ნივთიერებები, რომლებიც წვეწარეთა და ცხოველთა ორგანიზმში გვხვდება, უწყლო ალუმინის ქლორიდის თანდასწრებით 200°-ზე წარმოშობენ ნავთობის მსგავს ნახშირწყალბადიან ნარევის. მის წიაღში, სადაც ნავთობის წარმოშობასა და გარდაქმნას აქვს ადგილი, არ შეიძლება დავუშვათ უწყლო ალუმინის ქლორიდის არსებობა.

ნ. ზელისკის თავის შრომებში ის აზრი აქვს გატარებული, რომ ქანებს, რომლებთანაც ნავთობს შეხება უნდა, ბენებრივ პირობებში შეუძლიათ ქიმიურ რეაქტივებში უწყლო ალუმინის ქლორიდის მავიერობა გასწიონ. მეცნიერების შემდგომმა განვითარებამ საოცარი სისწორით დაადასტურა ავტორის ეს წინასწარმეტყველება. ნ. ზელისკის გამოკვლევები აღსტურებენ ნავთობის ორგანული წარმოშობის თეორიის სისწორეს.

ნ. ზელისკის სამეცნიერო იდეებზე მრავალი შესანიშნავი მეცნიერი აღიზარდა. მისი მოწაფეები ავითარებენ მეცნიერებას და საკუთარ სამეცნიერო სკოლებს ქმნიან. ნ. ზელისკის მოწაფეთა სახელობა კრებადს ეკუთვნის საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტი აკადემიკოსი ა. ნესმეიანოვი, აკად. ბ. კასანსკი და მრავალი სხვა.

ნ. ზელისკი მეცნიერულ და პედაგოგიურ მოღვაწეობასთან ერთად ნაყოფიერ საზოგადოებრივ მუშაობას ეწეოდა. იგი იყო ხელმძღვანელი და წევრი მრავალი სამეცნიერო საზოგადოების, მეცნიერების სახელობის სრულიად საკავშირო ქიმიური საზოგადოების ერთ-ერთი ორგანიზატორი და ხელმძღვანელთაგანი. 1935 წლიდან გარდაცვალებამდე

იგი იყო ბუნების მეცნიერ მონათესავე საზოგადოების (Московское общество испытателей природы) პრეზიდენტი.

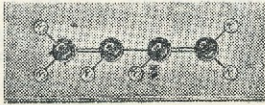
ნ. ზელისკი მშვიდობის აქტიური დამცველი იყო. მისი გამოსვლები რადიოთი, მისი სტატიები გამოდრუნს გერმანულ ფაშისტებს და ომის სხვა გამაჩაღებლებს, საბჭოთა ახალგაზრდობას ის მოუწოდებდა ებრძოლა ლენინ — სტალინის ღიად საქმისათვის.

1934, 1941, 1946 და 1951 წლებში საბჭოთა საზოგადოებრივმა დიდი ზეიძით აღნიშნა აკად. ნ. ზელისკის სამეცნიერო და პედაგოგიური მოღვაწეობის შესაბამისი თარიღები. განსაკუთრებული ზეიძით აღნიშნა ნ. ზელისკის დამადების 90 წლისა და სამეცნიერო მოღვაწეობის 67 წლისათვის 1951 წლის თებერვალში. საქართველოდან ბევრმა სამეცნიერო დაწესებულებამ, ქიმიკოსთა კოლექტივმა და ცალკეულმა პირებმა მიულოცეს ეს თარიღი იუბილეები. ნ. ზელისკიმ თავის ერთ-ერთ წერილში გულთბილი მადლობა გადაუხიდა ქართველ კოლეგებს.

თავის სამეცნიერო მოღვაწეობის 69 წლის მანძილზე ნ. ზელისკიმ მრავალი სამეცნიერო შრომა გამოაქვეყნა. 1951 წლამდე ნ. ზელისკის შრომების თიხები აას იყო. ანებდა ეს რიცხვი მეტი, რადგან, ხანდახმულობის მიუხედავად, იგი სიკვდილამდე ნაყოფიერად განაგრძობდა მეცნიერულ მუშაობას.

აკადემიკოსი ნ. ზელისკი, უკვე მსოფლიო სახელობევილი მეცნიერი, ყოველთვის გულთბილად იფიქრებდა თავის იდენსელ მასწავლებლებს — ვასილ მეტრიაშვილსა და პეტრე მელიქიშვილს. მან თბილად მოიგონა ისინი სმამული მეცნიერების საკითხებზე (1948 წლის 12—15 მაისს) მოწვეულ პირველ საკავშირო თათბირზე. კერძოდ, ბ. მელიქიშვილის შესახებ მან ექვა: „...მთელი ჩემი ცბერების განმავლობაში მე ყოველთვის მადლობელი ვიყავი ჩემი მასწავლებლისა იმ ყურადღებისა და ხელშეწყობისათვის, რომელსაც ის მიწვევას სიცოცხლის მრავალი წლის განმავლობაში. მე ვინახავ სივრცის ამ ადამიანისა, რომელიც ჩემი პირველი მასწავლებელი იყო, როგორც საუკეთესო მოგონებას სტუდენტობის წლებზე, რომლებიც მე ნოვოროსიის უნივერსიტეტში გავატარე...“

საბჭოთა მოაზრობამ დიდად დააუხსა აკად. ნ. ზელისკის მეცნიერული, პედაგოგიური და საზოგადოებრივი მოღვაწეობა. 1926 წელს მას მიენიჭა მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის წოდება, იმავე წელს იგი არჩეულ იქნა საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად, ხოლო 1929 წელს — ნამდვილ წევრად. იგი დიდადღებუი იყო ლენინის 4 ორდენით, შრომის წითელი დროშის 2 ორდენით, მიწიკებული ჰქონდა სოციალისტური შრომის გმირის წოდება და სამჯერ — სტალინური პრემია.



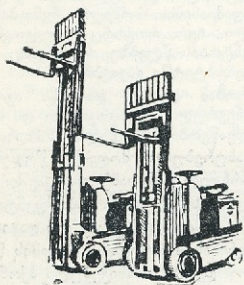


ჩვენს შარხსადავს

საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ავტომობილებისა და ტრაქტორების კათედრის ასისტენტი

ჩვენი ჟურნალის გასული წლის მე-3 ნომერში მოთავსებული სტატიით „ხუთწილიანი ავტოსატვირთავი“ მკითხველს გაეცანით დატვირთვა-გადმოტვირთვის პროცესის მექანიზმების საშუალებათა ერთ-ერთი სახის კონსტრუქცია. საბჭოთა მრეწველობას დღემდე მრავალი ტიპის ავტოსატვირთავი აქვს გამოშვებული, მაგრამ ისინი ვერ უზრუნველყოფდნენ დატვირთვა-გადმოტვირთვის მექანიზმებს ყველა პირობებში. მაგალითად, არსებული ტიპის ავტოსატვირთავების მუშაობა არანაყოფიერია რკინიგზის დახურულ ვაგონებში, პატარა საწყობებში, საცივებში, სამაქროებსა და სხვაგან, სადაც ავტოსატვირთავს მცირე გაბარიტული ზომები და დიდი მანევრება უფრო მოეთხოვება, ვიდრე დიდი ტვირთაწყოება. საპროდუქტო და ადგილად ააღებადი მასალების საწყობებში შიგაწესძრავიანი ავტოსატვირთავების გამოყენება მეტად სასი-ფაოთაა.

მოსკოვის სატვირთავი მანქანების საექსპერი-მენტო კარხანასთან არსებულმა ცენტრალურმა სა-კონსტრუქტორო ბიურომ დაადგმარა ზ/ტონის ტვირთაწყოების მქონე ავტოსატვირთავი მოდელი 4004 და 4004-A (ნახ. 1).



ნახ. 1. 4004-A (მარცხ-ნივ) და 4004 მოდელის ავტოსატვირთავები. ავტოსატვირთავების ჩანგლები მაქსიმალურ სიმაღლეზეა აწეული

აღნიშნული ტიპის ავტოსატვირთავები უმთავ-რესად განკუთვნილია რკინიგზის დახურულ ვაგონებში, საცივებში, დახურულ საწყობებსა და სამაქროებში სამუშაოდ. ავტოსატვირთავები აღ-ჭურვილია ელექტრული ძრავებით, რომლებიც მათზე მოთავსებულ აკუმულატორთა ბატარეისა-გან იკვებება.

დადგმარებული ტიპის ავტოსატვირთავები, როგორც ეს 1-ლი ნახაზიდან ჩანს, ერთმა-ნეისაგან მხოლოდ და მხოლოდ ამწის ჩარჩოს სი-განით განსხვავდება: მოდელ 4004-ის ტვირთის აწევის სიმაღლე 1,6 მ ტოლია, ხოლო 4004-A-სი — 2,8 მ. პირველი მეტად მოხერხებულად რკინიგ-ზის დახურულ ვაგონებში მუშაობს. რადგან მისი ტვირთის აწევის მაქსიმალური სიმაღლე ვაგონის ჭერის სიმაღლეზე ოდნავ მცირეა, ამიტომ მუშაო-ბის დროს ვაგონის სახურავები დაზიანებისაგან დაეუღია და ავტოსატვირთავის მძღოლი უმთავ-რესად ტვირთის მდებარეობას ადევნებს თვალ-ყურს. მეორე ტიპის ავტოსატვირთავი უმთავრე-სად საწყობებში გამოიყენება.

ავტოსატვირთავის მოკლე ტექნიკური დახასია-თება შემდეგია:

1. ტვირთაწყოება (თუ ტვირთის სიმძიმის ცენტ-რი ამწის ჩარჩოდან დაშორებულია არა უმეტეს 400 მმ) — 750 კგ.

2. ტვირთის აწევის სიჩქარე 10 მ/წუთი

3. მაქსიმალური სიჩქარე გლუვგზედაპირა-ნაზე მოძრაობისას:

- | | |
|---------------------------------|---------|
| ა) უტვირთოდ | 10 კმ/ს |
| ბ) მაქსიმალური ტვირთით | 9 კმ/ს |
| 4. მობრუნების უმცირესი რადიუსი | 1550 მმ |
| 5. ბაზა (მანძილი ღერძებს შორის) | 1000 მმ |
| 6. წინა თვლების ნაკველვეი | 760 მმ |
| 7. უკანა თვლების ნაკველვეი | 680 მმ |

8. წინა უტვირთოდ:

- | | |
|------------------|---------|
| ა) მოდელი 4004 | 1660 კგ |
| ბ) მოდელი 4004-A | 1720 კგ |

9. გაბარიტული ზომები:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| ა) სიგრძე | 2335 მმ |
| ბ) სიგანე | 910 მმ |
| გ) მაქსიმალური სიმაღლე: მოდელი 4004 | 2450 მმ |

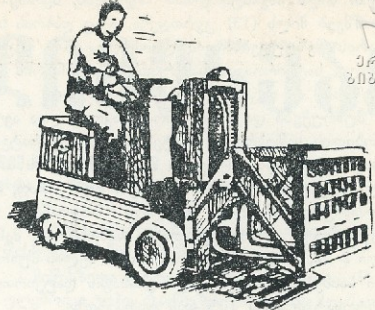
„მოდელი“ 4004-A 3650 მმ

10. ამწის ჩარჩოს დაბრის კუთხეები (ცენტრი-ალური მდგომარეობიდან):

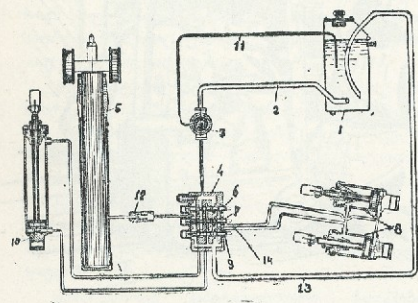
- ა) წინ 4°; ბ) უკან 10°.

ავტოსატვირთავის კონსტრუქციაში, მისი გაი-ფების მიზნით, ფართოდაა გამოყენებული საპაქ-ული ავტომობილებისა და სხვა სერიული მანქანების კონსტრუქციები, აგრეთვე დიდი ზომის.

გადადგილებისათვის და ტვირთის ასაწევად, ავტოსატვირთავში, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნუ-
ლი, გამოყენებულია ორი ელექტროძრავი: პირ-
ველი—4 კვტ სიმძლავრისა გადისადგილებლად,
ანუ წვეთი, ხოლო მეორე—1,35 კვტ სიმძლავრი-
სა ამწის პილავალიკური ტუმბოს ასამოძრავებ-
ლად. მოძრაობის სიჩქარისა და მოძრაობის მიმარ-
თულების შესაცვლელად მართვის ორგანოებში
გათვალისწინებულია კონტროლერი.



ნახ. 3. 4004 მოდელის ავტოსატვირთავი, ალკურელი
ტვირთის სამიძველთი



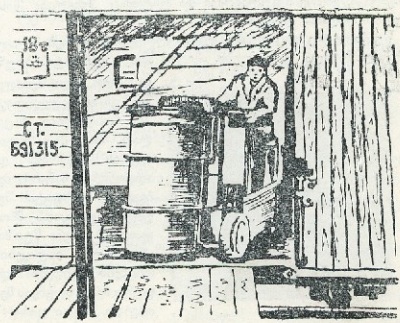
ნახ. 2. ამწის პილავალიკური ამძრავის სქემა

ელექტროძრავები იყენებენ ავტოსატვირთავზე
მოთავსებულ აქტუელატორთა ბატარეით, რომელ-
იც ერთდროულად წინაწინაღის რთვასაც ისრუ-
ლებს. აქ გამოყენებულია ტუბიანი რკინა-ნიკე-
ლის 26 აკუმულატორი „ЭМХН — 300“, 300
ამპერსათვის ტევადობით თითოეული, რაც
უზრუნველყოფს ავტოსატვირთავის განუწყვეტელ
მუშაობას სულ ცოტა 8 საათის განმავლობაში.

ტუბიან რკინა-ნიკელის აკუმულატორებს მცევა
აკუმულატორებთან შედარებით მთელი რიგი უპი-
რატესობა აქვს. მაგალითად, მათი მუშაობის ხან-
გრძლიობა მეტია. გარდა ამისა, საგარანტიო პე-
რიოდის გავლის შემდეგ აკუმულატორი კი არ გა-
მოდის წყობიდან, როგორც ეს ტრეფ აკუმულატო-
რების შემთხვევაში ხდება, არამედ მოქმედების
უნარს ინარჩუნებს, მხოლოდ მეცირდება მისი ტე-
ვადობა, მათზე არ მოქმედებს დარტყმები და
ხვრევა.

ამწის პილავალიკური ამძრავის სქემა ნაჩვენე-
ბია მე-2 ნახ-ზე. მისი მუშაობის პრინციპი არ გან-
სხვავდება უკვე ათვისებული ავტოსატვირთავების
ამძრავის მუშაობის პრინციპისაგან. ზეთის ძარავი
მოთავსებულია ავზში (1), იგი მილით (2) უერთდება
ზეთის ტუმბოს (3), რომელიც მოძრაობაში მო-
ყვას მცირე სიმძლავრის მქონე ელექტროძრავს.
ტუმბო შეერთებულია მკვეთარის კოლოდთან (4),
რომელშიც სამი მკვეთარაა მოთავსებული: ცალ-
მხრივად მოქმედი (5)—ამწის ცილინდრის (5) სა-
მართავად, ორმხრივად მოქმედი (7)—ამწის ჩაი-
რის დაბრის ცილინდრების (8) სამართავად და

ორმხრივად მოქმედი (9)—სატვირთო სამარჯვის
ცილინდრის (10) სამართავად. მუშაობის დროს
ტუმბო ზეთს ტუმბავს მკვეთარების კოლოდში.
თუ სამივე მკვეთარა ნეიტრალურ მდგომარეობა-
ში იმყოფება (ანუ არა გვსძევს ზეთის ხარჯი),
გაზრდილში წნევამ მაგისტრალი რომ არ დაზიან-
დეს, ჰარბი ზეთი მილის (11) საშუალებით ბრუნ-
დება ავზში (1). ტვირთის აწევის შემთხვევაში
მკვეთარა (6) ამწის ცილინდრს (5) მაგის-
ტრალთან აერთებს. ცილინდრში დაწნეხილი
ზეთი დგუშზე მოქმედებს და მას ზევით გა-
დაადგილებს. ტვირთის შეჩერებისათვის მკვეთარ-
ას ნეიტრალურ მდგომარეობაში აყენებენ. ამწის
ჩაირის დაბლა დაწევა მისი წონის მოქმედებით
ხდება. დაწევის სიჩქარე პირდაპირ პროპორციუ-
ლია ამწის ცილინდრიდან (10) ზეთის გამოსვლის
სიჩქარისა, რასაც ზღუდავს დროსელი (12). ამწის
ცილინდრიდან (5) გამოსული ზეთი დროსელის
(12), მკვეთარას კოლოდისა (4) და გადამხვევის მი-
ლის (13) გავლით ბრუნდება ზეთის ავზში. დაზ-
რის ცილინდრებთან (8) ორი მილია მიყვანილი.
მათი მკვეთარა (7) ისეა მოწყობილი, რომ თუ



ნახ. 4. ტიპური პროდუქტებით სავსე კასრების გამოტვირთვა
გაგონიდან

ერთ მალს მაგისტრატოვან აერატებს, მეორეს კი დამშვებ მილს (13) უერთდება. აქაც ღახრის სიჩქარის შეზღუდვისათვის დროსელია (14) დაყენებული. სატვირთავი სამაჩვეს ცილინდრის (10) მუშაობა ამ უკანასკნელის ანალოგიურია.

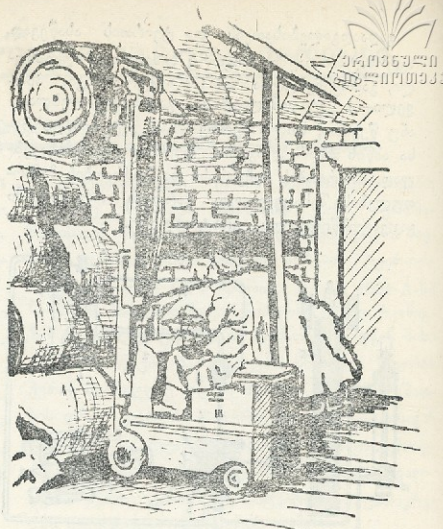
მუხრუჭები და მათი ამძრავი აკრეფილია ავტომობილის სამუხრუჭო სისტემისაგან. ავტოსატვირთავის გამოცდის შედეგად მათ მოქმედების მაღალი ეფექტურობა გამოამჟღავნეს. მაგალითად, მაქსიმალური სიჩქარით მოძრაობისას მათიანად დატვირთული ავტოსატვირთავის სამუხრუჭო მანქანის 2—2,2 მეტრის ტოლია, ხოლო ხელის მუხრუჭი სამიდან იცავს დაგროვებისაგან დატვირთულ ავტოსატვირთავს 10%-იან დაღმართზე.

ამჟის ჩარჩოზე სხვადასხვა სატვირთო სამარჯვის დაყენების შესაძლებლობა მის უნივერსალურ სატვირთავ მანქანად ხდის. ცნობილი სამარჯვების გარდა, მასზე ტვირთის საბოჭკოლი მოთავსებული (ნახ. 3).

ავტოსატვირთავის მუშაობა რკინიგზის ვაგონში ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე, ხოლო მისი მუშაობა საწყობში — მე-5 ნახ-ზე.

აღნიშნული ტიპის ავტოსატვირთავის საექსპლუატაციო თვისებები მოწმდებოდა სხვადასხვა საწარმოში, მაგალითად, რკინიგზის საწყობებში და ბაქნებზე, საცირკუმში, ქარხნებსა და ფაბრიკებში.

გამოცდამ ნათელიყო ასეთი ტიპის ავტოსატვირთავების მაღალი ეფექტურობა სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში.



ნახ. 5. ქალაქის რკინიგზის დაწყობა 4004-A მოდელის ავტოსატვირთავით

თავეების მაღალი ეფექტურობა სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში.

სანგრძლივგერადი ფირფიცა

ოპერის მიღწევი აქტი ან კონცერტის მთელი განყოფილება შეუძლია გადმოცემის გრანოფონის ახალმა ფორმებმა. ორმოცდა ხუთი წლის განმავლობაში ელფის იგი. ეს შესანიშნავი ფორმებიდან დაწესებული პასტიკური მასისაგან — ენოლიტისაგან, რომელზედაც შესაძლებელი აღმოჩნდა მკერდისაგან დაწესებული. გარდაცვლილ ახალი ფორმები თითქმის გლუვად მოჩანს — ძლიერად თხელი და წარმოადგენს მის ზედაპირზე აღბეჭდილი ბეჭდის დარბი. მხოლოდ გულდასმით დაკვირვებისას შეიძლება აღმოჩნდეს, თუ როგორ სწავლა დაღრმავებული ზედაპირი, ჩანაწერის სპირალი გაცილებით მეტ ხვეულას შეიცავს, ვიდრე ჩვეულებრივი და ამიტომაც შეიძლება მისი უფრო დიდხანს დარბი.

გაცილებით გაცილებით უფრო აღიზნება დარბის უფროც დაწესებული კლავილები. ამიტომ ახალი ფორმების ბრუნვა უფრო ნელა შეიძლება.

უფრო ნელა შეიძლება 78 ნიბრუნების ნივთი, რაც მიღებულია ბეჭდის ჩანაწერისა და აღბეჭდვისას, სანგრძლივგერადი ფორმების შექმნა გაცილებით მხოლოდ 33 ბრუნვით უფრო. ამგვარად, მილიეტის რიცხვის გადიდება და უფრო ნელა ბრუნვის მეშვეობით ასეთი ფორმების შექმნა შეიძლება.

გით შეიძლება გაცილებით უფრო დიდხანს დარბი, ვიდრე ჩვეულებრივით.

სანგრძლივგერადი ფორმების ორი სახისაა უმჯობესი: ერთი დაყვანის აკეთებენ 78 ბრუნს, მეორე — 33-ს.

ამ ფორმებისათვის შექმნილია სპეციალური მტკიცე და წარმოადგენს კარგად მოწყობილს. მათ შეუძლიათ ასობით საათის განმავლობაში მუშაობა ისე, რომ თავიდან სამაჩვეს არ კარგავდნენ კონსტრუქციებზელი აგრეთვე ახალი ელექტროაღჭრაველი, მონიტორებელი პატარა ელემენტი, იგი ჩაერთვება ჩვეულებრივ რადიომიმღმში, რომელსაც დაბატებული შესავალი აქვს. ბეჭდის გადმოცემაზე გამოყენებული პირობებიდან აღიზნება ადამიანის. აღჭრაველს უნივერსალური ელემენტი, კინიდან, გარდა სანგრძლივგერადი ფორმებისა, იგი ჩვეულებრივ ფორმებისათვისაც გამოადგება.

კორდონის ნემსი ჩვეულებრივ გაცილებით წარმოადგენს, მაშასადამე, მისი წვეტები მეტ წნევის მოხდენს სანგრძლივგერადი ფორმებზე და შესაძლოა გააფუჭოს იგი. ამიტომ ბერათვალში მონივრულად აღიზნება ველსადგომებელი ტიპით, რომელიც დაწესებულია სასწრაფო პრინციპით მოქმედებს. ტვირთის მდებარეობის შეცვლით შეიძლება მაგილით ფორმებზე ნემსის სხვადასხვა წვეტები — ჩვეულებრივი ფორმებისათვის და ნივთები — სანგრძლივგერადისათვის.

აღჭრაველი აღიზნებულია ელექტრომანქანით, რომელიც ცვლადი ღრმის ქსელიდან აკეთდება. ელექტრომანქანა შეუძლია დისკოს ბრუნვის ორი სიჩქარის მოცემა: 78 ბრუნის ან 33 ბრუნისა უფრო.

სანგრძლივგერადი ფორმების სამი ზომისაა უმჯობესი: ჩვეულებრივი, გადიდება და შემცირებული. ახალი ფორმების დირბემა იმშივე მდგომარეობას, რომ ისინი არ იმტვირთიან.

მეგრული პოლიტიკა

პეკსანდრა ღანდუროვი

ტბეკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გზებისა და მშენებლობის ინჟინერ-მაიორი

სოციალისტური ქალაქების განვითარება მოითხოვს სრულქმნილ და მძლავრ საქალაქო ტრანსპორტს, რომელიც უზრუნველყოფს მოსახლეობის იაფ და სწრაფ გადაყვანას.

კომუნისტური პარტია და საბჭოთა მთავრობა სისტემატურად ზრუნავენ ყველა თანამედროვე სწავლის ტრანსპორტის განვითარებაზე, ამ მზრუნველობის შედეგია მოსკოვის—მსოფლიოში საუკეთესო მეტროპოლიტენის შექმნა.

პარტიის XIX ყრილობის დირექტივები სარკვევით განვითარების მექანიზმს ხელშეწყობს. გეგმის შესახებ თვალისწინებენ ტრანსპორტის შემდგომ გაფართოებას.

თანამედროვე კაპიტალისტური ქალაქების ტრანსპორტის განვითარებას საფუძვლად უდევს არა საზოგადოების მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება, არამედ მაქსიმალური მოგების უზრუნველყოფა, რაც მონოპოლისტური კაპიტალისთვის განვითარების პირობას წარმოადგენს.

ტრამვაი, ტროლეიბუსები და ავტობუსები წარმოადგენს თანამედროვე ქალაქების მიწისზედა მასობრივ სამგზავრო ტრანსპორტს, მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ტრამვაის ნორმალურ მოძრაობას ხშირად ხელს უშლიან ავტომაქსანების ინტენსიური ნაკადები, გარდა ამის, ტრამვაის არა აქვს მანევრირების საშუალება და მის გზაზე შექმნილი დროებითი ხასიათის დაბრკოლება ზოგჯერ მოძრაობის ხანგრძლივ შეწყვეტას იწვევს. ტრამვაის მოძრაობის სიჩქარე არ აღემატება 6—8 კმ საათში.

ტროლეიბუსებს, განსაკუთრებით კი ავტობუსებს, კარგი მანევრება ახასიათებს. მაგრამ დიდ ქალაქებში, ინტენსიური მოძრაობის პირობებში, მათი სიჩქარე არ აღემატება 15—20 კმ საათში.

მოსახლეობის მასობრივი გადაყვანის უკეთეს საშუალებას წარმოადგენს მეტროპოლიტენი.

მეტროპოლიტენს შეუძლია ერთი მიმართულებით საათში გაატაროს 48 მატარებელი, რომლებსაც გადაჰყავს 1400—2000 კაცი თითოეულს. მატარებლების მოძრაობის სიჩქარე აღწევს 40 კმ საათში. ასეთ პირობებში გადაყვანის უნარიანობა ერთი მიმართულებით შეადგენს 70—90 ათას მგზავრს საათში.

მეტროპოლიტენის მატარებლებისათვის მანევრირებას არავითარი მნიშვნელობა არ აქვს, რადგან მოძრაობა მეტროპოლიტენის ხაზებზე ხდება სხვა სახის საქალაქო ტრანსპორტისაგან დამოუკიდებლად. მეტროპოლიტენში უზრუნველყოფილია მოძრაობის სრული უსაფრთხოება.

მეტროპოლიტენები არსებობს ორი ტიპის: მიწისზედა და მიწისქვეშა.

მიწისზედა მეტროპოლიტენი წარმოადგენს ჩვეულებრივი ტიპის რკინიგზას, რომელიც მდებარეობს ქუჩაში მოწყობილ 8—10 მ სიმაღლის ესტაკადებზე. მეტროპოლიტენის განსაზღვრულ ადგილებში, ესტაკადების შესაბამის სიმაღლეზე, მოწყობილია სადგურები, სადაც მოთავსებულია სამგზავრო დაბაზი და საბიუტო საღარიბო.

მიწისზედა მეტროპოლიტენებს აქვს მთელი რიგი ნაკლოვანებები, რის გამოც ამ ტიპის მეტროპოლიტენები აღარასდროს შენდება. ეს ნაკლი იმაში მდგომარეობს, რომ მიწისზედა მეტროპოლიტენები ამოწინააღმდეგენ ქალაქის არქიტექტურულ სახეს, მატარებლების მოძრაობა კი ქმნის დიდ ხმაურს, რომელიც არასასიამოვნო ზეგავლენას ახდენს როგორც მგზავრებზე და ქვეითად მოსიარულეებზე, ისე მეტროპოლიტენის მახლობლად მცხოვრებლებზე. გარდა ამისა, ესტაკადის საყრდენები ავიწროებენ ქუჩებს და ხელს უშლიან სხვა სახის ტრანსპორტის მოძრაობას, რის გამოც მიწისზედა მეტროპოლიტენების მოწყობა ვიწრო ქუჩებში შეუძლებელია.

წინააღმდეგობა მატარებლების მოძრაობა წარმოება ორთქლმავლის საშუალებით, მიწისზედა მეტროპოლიტენებს დიდი საექსპლუატაციო უპირატესობა ჰქონდა მიწისქვეშა მეტროპოლიტენების წინაშე. მიწისქვეშა მეტროპოლიტენებში ორთქლმავლებით გამოყოფილი წყის პროდუქტები — კვამლი და მკვარტლი — მავნე ზეგავლენას ახდენს როგორც მგზავრებზე, ისე, მათ უმეტეს, მეტროპოლიტენის მოსამსახურე პერსონალზე.

თანამედროვე მიწისქვეშა მეტროპოლიტენებში განხორციელებულია ელწევა, რის გამოც მიწისზედა მეტროპოლიტენებში დაკარგულ ეს თვისი დიდი უპირატესობა. მაგრამ ზოგიერთ ქალაქებში, მაგალითად, ნიუ-იორკში, ნიკაგოსა და სხვ., წინათ აგებული მიწისზედა მეტროპოლიტენები ამჟამად ექსპლუატაციაშია, მიუხედავად მათი არსებითი ნაკლისა. კაპიტალისტური ფირმები ვერ ურიგდებიან იმ მოგების დაკარგვას, რომელიც მათთვის მოაქვს თუნდაც ამ არაადამიკაციფილებელი ტიპის მეტროპოლიტენებს.

მეტროპოლიტენის ხაზი ძირითადად ქალაქის იმ ადგილებში უნდა გადიოდეს, რომლებსაც უმეტესად ესაზღვრებათ მსოფლიო მასობრივი ტრანსპორტი. ასეთ ადგილებს მიეკუთვნებიან მჭიდროდ დასახლებული უბნები, დიდი ფაბრიკა-კარხნები, თეატ-

რები, სტადიონები, წარკები და სხვ. ამავე ადგილებს ახლოს უნდა იყოს მოწყობილი მეტროპოლიტენის სადგურები.

მიწისქვეშა მეტროპოლიტენები ჩვეულებრივ 5—80 მ სიღრმეზე მდებარეობენ.

მეტროპოლიტენის ძირითად კონსტრუქციულ ელემენტებს წარმოადგენენ გადასარბენისა და სადგურის გვირაბები, რომლებშიაც მოწყობილია რკინიგზა. გარდა ამისა, მეტროპოლიტენებში აგებული უნდა იყოს დამხმარე მიწისქვეშა ნაგებობანი, რომლებსაც ეკუთვნის ჩიხები, კამერები და მიწისზედა გამოსასვლელები.

გადასარბენის გვირაბები, უმრავლეს შემთხვევაში, ერთლიანდაგიანი ან ორლიანდაგიანი კეთდება. მათი სიგრძე, ე. ი. სადგურებს შორის მანძილი, ჩვეულებრივ არ აღემატება 1000—1500 მ. თუმცა უკანასკნელ ხანებში აგებულ ხაზებზე ეს მანძილი 2500 მ აღწევს.

ჩასასხდომი ბაქნებისა და ლიანდაგების ურთიერთგანლაგების მიხედვით არსებობს სამი ტიპის სადგური: 1) კენჭქლის ტიპისა, 2) გვერდითი ბაქნებით და 3) კომბინირებული პრაველაბანაი.

ამჟამად უმეტესად გავრცელებულია პირველი ტიპის სადგურები (ნახ. 1), რადგან აქ შედარებით



ნახ. 1

ადვილია მიწის ზედაპირის დაკავშირება მიწისქვეშა სადგურებთან (მის ბოლოებში მოწყობილი დახრილი გვირაბების საშუალებით). გარდა ამისა, მეტროპოლიტენის საკანამო პუნქტებში მგზავის უადვილდება ერთი სადგურიდან მეორეში გადასვლა.

ამ სახის სადგურის უმნიშვნელო ნაკლს ის გარემოება წარმოადგენს, რომ მგზავრი შეიძლება შეცდომით ჩაედის სხვა მიმართულების მატარებელში. ამის თავიდან ასაცილებლად სადგურის თვალსაჩინო ადგილებზე გამოკრულია დიდ მასშტაბში დახაზული გეგმა, რომელზედაც ნაჩვენებია სადგურები და მატარებლის მიმართულება.



ნახ. 2

მეორე ტიპის სადგურები (ნახ. 2) შედარებით იშვიათად კეთდება, რადგან ერთი ბაქნიდან მეორეზე გადასასვლელად დამატებითი მოწყობილობის აგებაა საჭირო. გარდა ამისა, რთულდება საკანამო პუნქტების ექსპლოატაციის პირობები.

ასეთი სადგურების ღირსებას ის გარემოება წარმოადგენს, რომ ორივე მიმართულების ლიანდაგები საერთო ვაკისზე მდებარეობენ, რაც მნიშვნელოვნად ამარტივებს მათ ექსპლოატაციას.

მესამე ტიპის სადგურები კეთდება ოთხლიანდაგიანი მოძრაობის შემთხვევაში და დიდიწილი რკინიგზაზე, პირველი წყუდის სადგურებში მოწყობილია კენჭქლის ტიპის ორი ბაქანი (ნახ. 3), ხოლო



ნახ. 3

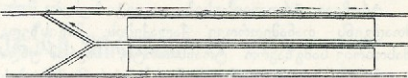
მეორე წყუდის სადგურებში—სამი ბაქანი: ერთი მდებარეობს ლიანდაგებს შორის, ორი დანარჩენი კი—განაპირა რელსების გარე მხრიდან (ნახ. 4).



ნახ. 4

სადგურის ჩასასხდომი ბაქნების სიგანე დამოკიდებულია მგზავრთა მოსალოდნელი ნაკადის სიდიდეზე და კენჭქლის ტიპის ბაქნისათვის შეადგენს 6—20 მ, ხოლო გვერდითი ბაქნისათვის—3,5 მ.

ზემოთ დასახელებული სადგურების გარდა, მეტროპოლიტენების მშენებლობის პრაქტიკაში გვხვდება აგრეთვე სამლიანდაგიან სადგურებს (ნახ. 5). აქ შუა ლიანდაგი ემსახურება დამატებითი



ნახ. 5

მატარებლების მიღებას და გაგზავნას სტადიონებიდან, თეატრებიდან და სხვა საზოგადოებრივი ადგილებიდან ხალხის მოზღვაების დროს.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის ყველა სადგური კენჭქლის ტიპისაა.

სადგურების სიგრძე დამოკიდებულია მატარებლების მაქსიმალურ სიგრძეზე და ჩვეულებრივ 25—200 მ ფარგლებში მერყეობს.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის სადგურების სიგრძე უდრის 160 მ, პარიზისა და ბერლინისა—90—120 მ, ხოლო ბუდაპეშტის მეტროპოლიტენის ძველი ხაზის სადგურებისა—25—35 მ.

უკეთესი საექსპლოატაციო პირობების შესაქმნელად მეტროპოლიტენის სადგურები, შეძლებისდაგვარად, სწორზე უნდა მდებარეობდნენ.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის ყველა სადგური სწორზე მდებარეობს.

სადგურის კონსტრუქცია დამოკიდებულია მისი მდებარეობის სიღრმეზე. მეორე ჩაღრმავების (10 მ-დე) სადგურის კონსტრუქციის აქვს ოთხკუთხედი მოხაზულობა და სამი ძირითადი ელემენტისაგან შედგება: ბეტონის კედლები, რკინა-ბეტონის ბრტყელი გადახურვა და ხონა. გადახურვის გარე



ნახ. 6. მოსკოვის მეტროპოლიტენი. — სადგური „შერტანაიკური ზალი“

ნაწილები ეყრდნობა გვირაბის კედლებს, ხოლო შუა—სადგურის გრძელ დაყენებულ სვეტებს.

საშუალო (10—30 მ-ღვ) და დიდი (30 მ მეტი) ჩალმავების სადგურები კეთდება თაღური. არსებობს ერთთაღიანი, ორთაღიანი და სამთაღიანი სადგურები.

უმეტესად გავრცელებულია სამთაღიანი სადგურები, რადგან მათ მთელი რიგი საექსპლუატაციო და არქიტექტურული ხასიათის უპირატესობა აქვთ.

ამ ტიპის სადგური შედგება სამი, ერთმეორისგან დამოუკიდებელი გვირაბისაგან. შუა გვირაბი წარმოადგენს გამანაწილებელ დარბაზს (ნახ. 6), ამ დარბაზიდან მატარებლებით მოსული მგზავრები ქალოქში გადიან, მიწისზედა უსტიბილებიდან ჩამოსული მგზავრები კი — ჩასასხდომ ბაქნებზე.

გვერდით გვირაბებში მოთავსებულია ლიანდაგები და ჩასასხდომი ბაქნები. გამანაწილებელი დარბაზში გვერდითი გვირაბების ჩასასხდომ ბაქნებთან შეერთებულია სივრცის საშუალებით (ნახ. 6). მოსკოვის მეტროპოლიტენში ძირითადად ამ ტიპის სადგურებია აგებული.

საბჭოთა სპეციალისტების მიერ შექმნილია სამთაღიანი სადგურის მეტად რაციონალური ტიპი, სადაც შუა გვირაბის—გამანაწილებელი დარბაზის თაღური გადახურვა აწეულია გვერდითი გვირაბების გადახურვის ზევით და თავისი ქუსლებით გვერდითი გვირაბების თიჯის სამაგის ეყრდნობა. ამ მასივური ბილიონები შუა და გვერდით ბაქნებს შორის შეცვლილია მსხუტე სვეტებით (ნახ. 7), რის

გამოც განაპირა გვირაბებს შორის მჭიმული დაბლობებით 8 მ მეტრდება.

მეტროპოლიტენებს აქვთ სათანადო სანიტარიულ-ტექნიკური მოწყობილობა: წყლით მომარაგება და კანალიზაცია, დრენაჟი, გათბობა.

მოსკოვის მეტროპოლიტენში დიდი ყურადღება ექცევა ნაგებობის ვენტილაციას, რომლის საშუალებითაც წარმოებს ჰაერის ტემპერატურისა და



ნახ. 7. მოსკოვის მეტროპოლიტენი. — სადგური „მაიდანოვსკი“ (კოლონადა, აგებული უმანგაჟი ფოლადისა და მარმარილოსაგან)

მისი მოძრაობის სიჩქარის რეგულაცია და ჰაერის მანევრინარეგების გაიშვიათება დასაშვებ ზღვრამდის.

განსაკუთრებული ყურადღება აქვს მიქცეული მოსკოვის მეტროპოლიტენის სადგურების არქიტექტურულ გაფორმებას.

მიწისქვეშა ნაგებობათა შიგნითი ნაწილებს არქიტექტურული გაფორმებისათვის გადაწყვეტი მიწიშველობა აქვს ჩაღრმავების სიდიდეს.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის არქიტექტურული გაფორმება მაღალ იდეურ დონეზე დგას და იგი ღრმა მხატვრულობით ხასიათდება.

სადგურების არქიტექტურა ძირითადად გამოსახავს საბჭოთა ხალხის დიად მიღწევებს კომუნისტური საზოგადოების მშენებლობაში.

სადგურების არქიტექტურული გაფორმება, ხელოვნური განათების სისტემა და ჰაერის სიუხვე სრულიად სპობენ მიწის ქვეშ ყოფნის შეგრძნობას.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის სადგურები მდიდრულად და მხატვრულად გაფორმებულ მიწისქვეშა სასახლეებს წარმოადგენენ.

სადგურების მოსაპირკეთებლად უმთავრესად გამოყენებულია უჩანავი ფოლადი, კერამიკა და სხვადასხვა სახადოების მარმარილო—ურალის, ყირიმის, საქართველოს, სომხეთისა და ბირთბიჯანის.

თავისებურ არქიტექტურულ გაფორმებას მოითხოვს მიწისზედა გესტიბილი, რომლის საერთო ხედი მგზავრს უნდა უაღვილებდეს მეტროპოლიტენში შესასვლელის მიწანახს. ამასთან გესტიბულის ადგილმდებარეობა და მისი არქიტექტურა შეთანხმებული უნდა იყოს ახლო მდებარე ქუჩებისა და მოედნების რეკონსტრუქციის გეგმასთან.

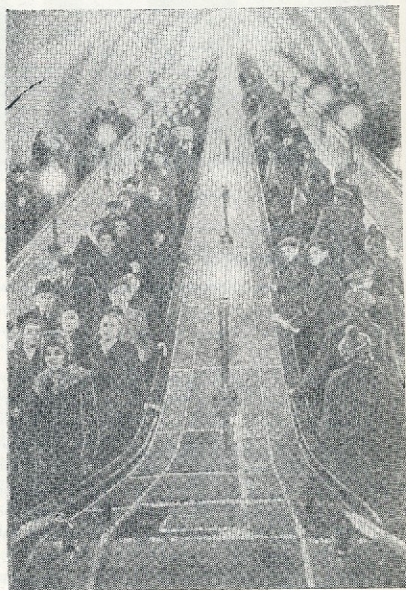
მეტროპოლიტენის სადგურებში მგზავრების ჩასვლა და ამოსვლა უმრავლეს შემთხვევაში წარმოებს მექანიკური ამწეების საშუალებით — ლიფტებითა და ესკალატორებით. ჩვეულებრივ კიბეებს იყენებენ იმ შემთხვევებში, როდესაც მიწისზედა ვესტიბულისა და ჩასასხდომ ბაქნებს შორის სიმაღლის სხვაობა 10—12 მ არ აღემატება. ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლებელია კიბეებისა და მექანიკური ამწე — ესკალატორის კომბინაცია: მგზავრის ასვლა და ჩამოსვლა ხდება ნაწილობრივ ჩვეულებრივი კიბებით, ნაწილობრივ კი — ესკალატორის საშუალებით. მეტროპოლიტენების პირობებში ლიფტებს მრავალი არსებითი ნაკლი ახასიათებს: აყვანა წარმოებს ცალკეულ ჯგუფებად, რის გამოც მისი გადაზიდვის უნარიანობა 3—5-ჯერ ნაკლებია,

ვიდრე ესკალატორისა. გარდა ამისა, მგზავრი ფეხისი რიგის ცდამი ბევრ დროს კარგავს.

მიუხედავად ამისა, კაპიტალისტური ქვეყნების მეტროპოლიტენებში უმთავრესად ლიფტებით სარგებლობენ, რადგან მათი მოწყობის ღირებულება გაცილებით უფრო ნაკლებია, ვიდრე ესკალატორების.

საბჭოთა მეტროპოლიტენების მშენებლებმა კი, აღნიშნული ნაკლის გამო, თავიდანვე უარყვეს ლიფტების გამოყენება.

ესკალატორი წარმოადგენს კიბეს მოძრაი საფეხურებით, რომლებიც მოთავსებულია სპეციალურად მოწყობილ დაბრილ გვირაბში. დახრილი გვირაბი ზედა ბოლოთი უერთდება ვესტიბულს, ხოლო ქვედათი სადგურს (ნახ. 8).



ნახ. 8. ესკალატორები სადგურში „კიევსკაია“

ესკალატორის საფეხურების სიგრძე ჩვეულებრივ უდრის 1 მ და განაგარიშებულია ორ მგზავრზე. საფეხურის სიგანე კი თითქმის მუდმივია და 400 მმ. უდრის.

საფეხურების მოძრაობის სიჩქარე 0,5—0,9 მ/წმ. თუ ეს სიჩქარე 0,8 მ/წმ აღემატება, მგზავრს უძნელდება ესკალატორზე შედგომა.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის ექსპლოატაციის პირველ წლებში საფეხურების მოძრაობის სიჩქარე

ბე უდრისა 0, 5 მ/წმ. ამჟამად ეს სიჩქარე მეტრად და 0,75—0,8 მ/წმ შეადგენს.

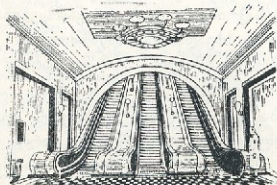
ევროპის ზოგიერთ მეტროპოლიტენებში ესკალატორის სადგურების სიჩქარე 0,9 მ/წმ აღწევს.

ესკალატორები განუწყვეტლივ მუშაობენ 24 საათის განმავლობაში, ე. ი. იმდენ ხანს, ვიდრე არ შეწყდება მატარებლების მოძრაობა.

ესკალატორის განუწყვეტელი მუშაობა მის დიდ ღირსებას წარმოადგენს, რადგან მგზავრს არ უხდება მოცდა და დროის დაკარგვა. გარდა ამისა, ესკალატორი უზრუნველყოფს დიდ გამტარუნარიანობას. ელექტროენერგიის შეწყვეტის შემთხვევაში შეიძლება ესკალატორის გამოყენება ჩვეულებრივ კიბეებ.

ამჟამად მეტროპოლიტენები არსებობს მსოფლიოს 23 უდიდეს ქალაქში. მათ შორის ყველაზე უკეთესია მოსკოვის მეტროპოლიტენი, რომლის ძირითად უბრატესობას უცხოური მეტროპოლიტენების წინაშე წარმოადგენენ: მაღალი საექსპლოატაციო პირობები (მატარებლების დიდი სიჩქარე, მოძრაობის სიზუსტე და უსაფრთხოება, გადმოღების დიდი უნარი, ფართო და კარგად მოწყობილი ვაგონები, მიწის ზედაპირსა და მიწისქვეშა სადგურებს შორის მიმოსვლის სისწრაფე, სადგურებს შორის გადასასვლელები, სადგურების, გადასარბენის გვირაბებისა და ყველა დამხმარე ნაგებობათა სრულქმნილი ვენტილაცია და განათება), ნაგებობის გეგმისა და გარემო პირობების უკეთესი პირობები, სადგურებისა და გადასარბენის გვირაბების უფრო ფართო გაბარიტები, ყველა სახის ნაგებობათა დიდი სიმკვრივე და მრავალხანაირება, სადგურების არქიტექტურული გაფორმების სიმდიდრე და მაღალი იდეური დონე.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის მშენებლობამ ახალი ეპოქა შექმნა გვირაბების დაბრკოლებებისა და მშენებლობის დარგში.



საბჭოთა ალბინიზმის 30 წლისათვის



30 წლის წინათ, 1928 წ. 28 აგვისტოს, ქართველი მწერნი ერიხა და ფიქსელტურის დაუცერპომელი პრაქაანდების პროფესორ გ. ნიკოლაძის ხელმძღვანელობით 18-მა ფიქსელტურელმა გოგონამ და ქაბუქმა, რომელთა უმრავლესობას თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სტუდენტობა შეადგენდა, რთულ მეტროპოლიტენურ პირობებში დაიპყრო მუნიციპალიტეტი (ხანაღლე ზღვის დონიდან — 5048 მ) და გამარჯვებული დებრუნდნენ; ზამთრ, დეკტორიკის მუნიციპალის ძირში, მათ შეხვდნენ მეროვ ქაფუი ქართული მთასწვლელებისა, რომელთაც მონად დეიხახაი მუნიციპალიტეტის დაპყრობა და ზოგიერთი მუნიციპალიტეტის დაქვემდებარება ჩატარება. ამ ჯგუფის შემადგ მონაწილემ პროფესორ ა. დიდებულის ხელმძღვანელობით 8 სექტემბერს მადრიან მუნიციპალიტეტის და აგრეთვე გამარჯვებული დაბრუნდა უკან.

ეს ორი ასობა ქართველი მთასწვლელებისა იყო პირველი საბჭოთა ალბინისტური ლაშქრობა და მან დასაბამი მისცა საბჭოთა მთასწვლელობას, რომელმაც შემდგომი დიდი განვითარებას მიაღწია.

30 წლის განმავლობაში ქართველმა მთასწვლელებმა ბევრი ბრწყინვალე აღმოსავლური გამარჯვება მოიპოვეს და დიდად შეუწყვეს ხელი საბჭოთა ალბინისტური სკოლის შექმნასა და განვითარებას, რომელიც ყუფილიყის მონად ისახავდა და ამორციტებლად კიდევ — საბჭოთა ახალგაზრდობისაგან აღდგარდა მამაცი ვაჟაკები და მტკიცე, სიცოცხლისტური სამშობლოსთვის თავდებდნული პატრიოტები. გასული 30 წლის განმავლობაში ქართველი მთასწვლელები საბჭოთა კავშირის მოქმედებაში მთასწვლელობა რიგებში იდგნენ და ჩვენს სამშობლოს სახანგლოდ განაგრძობდნენ უმაღლესი და ურთულესი მწვერულების დაპყრობას, უმაღლესი, ზნორად, საერთაშორისო მნიშვნელობის რეკორდების დამყარებას.

რესპუბლიკაში ალბინისტური მოძრაობის ხელმძღვანელი ცენტრია საქართველოს ალპოტური კლბი, რომელიც გამოჩენილი ალბინისტის აღ. ჯაფარიძის სახელს ატარებს. კლუბის მრავალ აქტიურ მოღვაწეთა შორის ფრიად ნაყოფიერ მუშაობას აწარმოებენ საბჭოთა კავშირის სპორტის დამსახურებული ოსტატები: აღლქანდრა ჯაფარიძე, იოხე ახლანშვილი, ივანე მარი, ბექუნ ზერგანი, კეიკო ჩართოლანი, მაქსიმე გვარდიანი, გოგი ზურბიანი და სხვა მრავალი ახალგაზრდა ალბინისტი, ოსტატები და თანრიგისენები.

მამდინარე წელს ქართველი მთასწვლელები მიეღეს საბჭოთა მთასწვლელებთან ერთად ჩვენდნ საბჭოთა ალბინისტის 80 წლისთავის აღმანიშნავად გამოცხადებულ საკავშირო საიუბილეო აღმანიშნავაში და უახლოეს დროში შეაქამენ ახალ აღმანიშნავი გამარჯვებებს. წელს რესპუბლიკაში უკვე ჩატარებული რამდენიმე მასობრივი მადლმთიანი ლაშქრობა — ალბინისტები მუნიციპალიტეტურ და კავკასიონის სხვა მწვერულებზე. მარტო „ოუბილირი“ — მუნიციპალიტეტი უკვე 200-ზე მეტმა ახლად დამწყებმა მთასწვლელებმა მოიპოა. მათ შორის იყვნენ გორის პედაგოგიური ინსტიტუტის სტუდენტები, თბილისის პიონერთა სახალის ნორჩ ალბინისტთა ჯგუფი, ზევის სოფლის ახალგაზრდობის ჯგუფი, წელს პირველად ჩატარებული ა/კავკასიის რესპუბლიკების ფიქსელტურულთა აღმანიშნავის მონაწილენი და სხვ. მუნიციპალიტეტის დაპყრობაში წელს მონაწილეობა მიიღო ქიათურის ახალგაზრდა მადრკოლთა 50 კაცისაგან შემდგარმა ჯგუფმა, რომელსაც აღლქანდრა ჯაფარიძე ხელმძღვანელობდა. 1500-ზე მეტმა ახლად დამწყებმა ალბინისტმა ფიქსელტურებმა მიიღო წელს მონაწილეობა მადლმთიანი აღმანიშნავი ლაშქრობებში.

ამგვარად, 30 წლის წინათ გ. ნიკოლაძის თოსნობით დაწყებული საქმე მასობრივ ალბინისტურ მოძრაობად იქცა.

ალექსი ივანეშვილი

საქართველოს ალპოტური კლუბის პრეზიდიუმის თავმჯდომარის მოადგილე.

თიხის საჭრისაბი



საჭრისაბი, რომელთა მზრდელი
ნაწილი ახალი კერამიკული მასა-
ლისაგანაა დამზადებული.

პ. ისაბი

პროფესორი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

უკანასკნელ წლებში მეცნიერებამ ლითონთა ჭრის შესახებ სსრ კავშირში მნიშვნელოვან წარმატებებს მიაღწია. ეს წარმატებები შედეგია სწავლულთა მკიდრო თანამეგობრობისა მუშა-ნოვაციონებისა.

საბჭოთა მუშა-ნოვაციონებმა, რომლებიც სალი შენადნობებისაგან დამზადებული მაღალხარისხიანი ინსტრუმენტებითა და სწრაფმავალი სამომულო ჩარხებით სარგებლობენ და თავიანთ მუშაობაში მეცნიერებისა და მოწინავე მანქანათმშენებლობის პრაქტიკის მიღწევებს ეყრდნობიან, მაღალწივს ჭრით ლითონების დამუშავების მსოფლიოში უმაღალითო სიჩქარეებს.

ამჟამად უკვე საბჭოთა მანქანათმშენებელი ჩარხების მრავალი მუშა საკონსტრუქციო ფოლადების სუფთად დამუშავებას ჭრით აწარმოებს წუთში 500-დე მეტრი სიჩქარით, საუკეთესო ოსტატები კი ამ სიჩქარეებს ერთობილად და მეტად აჭარბებენ.

ცნობილია, რომ შენადნობებისაგან დამზადებული საჭრისები სისალეს დაახლოებით 900 გრა-

დუს ტემპერატურაზე კარგავენ, ამან აიძულა სწავლულები ეძებნათ უფრო მედეგი საინტერესო მენტო მასალები. ამის შედეგად გაიზარდა მასალა, რომელიც სისალეს 1000°-ზე უფრო მაღალ ტემპერატურაზეც არ კარგავს. ტექნოლოგია და მანქანათმშენებლობის ცენტრალური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის თანამშრომლებმა, მოსკოვის დ. ი. ძეხელევეის სახელობის ქიმიურ-ტექნოლოგიური ინსტიტუტისა და აბრაზივებისა და ხახუნის საკვშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მეცნიერ-ეშეაყვითან ერთად, მინერალური კერამიკისაგან შექმნეს ახალი საინსტრუმენტო მასალების ნიმუშები.

ძირითად სიფთხეობას ასეთი კერამიკის შესაქმნელად წარმოადგებს თიხაშიწა. ეს შესაძლებელი ხდის ახალი ინსტრუმენტის დანახდენას გაზუსტებული რაოდენობით.

მინერალური ნედლეულისაგან დამზადებული მჭრელი ნაწილებით აღჭურვილი საჭრისები გამოცდეს ლაბორატორიულ და საწარმოო პირობებში და მათ ჩინებული შედეგები უჩვენეს. კერამიკული საჭრისებით ფოლადის დეტალების სუფთად დამუშავების დროს ჭრის რეჟიმი 1½—2-ჯერ, თუჯების დამუშავებისას კი — ერთითიხად ჩქარდება საუკეთესო სალი შენადნობისაგან დამზადებული საჭრისებით დამუშავებასთან შედარებით.

ტექნოლოგიისა და მანქანათმშენებლობის ცენტრალური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ლაბორატორიებში ცილინდრული ფოლადის დეტალების სუფთად დამუშავება მინერალური კერამიკისაგან დამზადებული საჭრისებით წარმოებდა წუთში 1400-დე მეტრი სიჩქარით, რუნი თუჯისაგან დამზადებული დეტალებისა წუთში 2000-დე მეტრი სიჩქარით.

სტალინური პრემიის ლაურეატი ხარატი პ. ბიკოვი თავის სამჭროში მინერალური კერამიკისაგან დამზადებული საჭრისებით დეტალებს წუთში ჭრის 1845 მეტრი სიჩქარით — ახარტებდა მსოფლიო რეჟიმით მუშაობისას მან ნახევარ საათში შესაძლებელია დავალება, რომლისთვისაც მ საათია განკუთვნილი, ჩინებულ შედეგებს მიაღწია აგრეთვე ლენინგრადელმა მეჩქარელმა ხარატმა, სტალინური პრემიის ლაურეატმა გ. ბორტკევიჩმა.

ახალმა საჭრისებმა ფართო გამოყენება პოვა ჩვენი ქვეყნის სხვადასხვა საწარმოებში. ახალი საინსტრუმენტო მასალის წინაშე ფართო პერსპექტივებია გაშლილი.

მუშაობა ახალი ხელოვნური ქვების შესაქმნელად გრძელდება. შერის არ არის დრო, როცა შექმნილი იქნება თიხის საჭრისები, რომლებიც თერმული მდგრადობით და ცვეთისადმი გამძლეობის მხრივ აღემატება არ ჩამოუვარდება.

* სტატია იმედება მეთხველებისაგან შეიშლილი შეცდომების საპასუხოდ.

ა. შავაჩიშვილი

ჩვენ ეცხოვრობთ ეპოქაში, როცა ავიაცია — პირველი გადასაცემის თეორია და პრაქტიკა — კოსმონავტიკა — სამყაროს ცარიელ სივრცეში გადასაცემის თეორიასა და პრაქტიკად გადაზრდის პროცესში იმყოფება. თანამედროვე ტექნიკა იმყოფება საპლანეტარო სივრცის რაყების შიგნით.

სხვადასხვა ქვეყნებში ამჟამად გამოყენებული თხევადი საწვავით მოძრავე რაკეტები ავტომატურად იმ სივრცეში, რომელიც პირველად კ. ე. ციოლკოვსკიმ წამოაყენა. გამოყენებული მონაცემების მიხედვით, რაკეტები აღიან 200 კილომეტრზე მეტ სიმაღლეზე. თხევადი საწვავით მოძრავე შედგენილი რაკეტები აღწევენ უფრო მაღალ სივრცეში — აღიან 400 კმ-ზე. ამ კონსტრუქციის რაკეტებს გატყორცნადის საწყისი გაჩაყება ეძლევა სხვა რაკეტის დახმარებით. როცა ქვედა ძრავი წუმბობას დაამთავრებს, იგი ავტომატურად გამოირთვება და ეშვება პარაშუტით. მუშაობას იწყებს მეორე ძრავი.

400 კმ სიმაღლე — ბევრია თუ არა ეს?

ციურ სხეულთა შორის არსებულ მანძილებთან შედარებით — ეს, რასაკვირველია, ძალიან თოქია. თვით დედამიწის თანამგზავი — მთვარე — ჩვენგან თითქმის ათასჯერ უფრო შორს იმყოფება.

მაგრამ მაინც, საპლანეტარო სივრცის თვალსაზრისითაც კი, 400 კმ — ფრიალ მნიშვნელოვანი სიმაღლეა.

საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ ერთი გარემოება: დედამიწის მიზიდულობის ძალა, ისე როგორც სხვა ციურ სხეულთა მიზიდულობის ძალა, სწრაფად კლებულობს მისი ცენტრიდან დაშორების მიხედვით. იგი სუსტდება ისევე სწრაფად, როგორც სანის განათებულია სინათლის წყაროსაგან დაშორების მიხედვით. ეს გარემოება მნიშვნელოვანდ ათოლებს საპლანეტარო სივრცის მოგზაურობის ამოცანას.

ტვირთის ატანა 2 მ სიმაღლეზე 2-ჯერ მეტ მუშაობას მოითხოვს, ვიდრე მისი ატანა 1 მ-ზე. მაგრამ იმისათვის, რათა ტვირთი მილიარდ მეტრზე ავიტანოთ, სრულიად არაა საჭირო მილიარდჯერ მეტი მუშაობა შესრულებს. სინამდვილეში აქ მიიღება უდიდესი ეკონომია — საჭიროა სავარაუდოდვე ათარმოცობადი ნაწილები ენერგია.

ამ მუშაობის სიდიდე, რომელიც უნდა შესრულდეს, რათა ადამიანი დედამიწის მიზიდუ-

ლობის სფეროს გასცილდეს, შეიძლება წარმოვიდგინოთ ასეთ მაგალითზე: ენერგია, რომელიც იხარჯება 6,4 ტ ტვირთის სააწვად დედამიწის ზედაპირიდან 1 მ სიმაღლეზე, უდრის იმ ენერგიას, რომელიც საჭიროა 1 გრ წონის მქონე კენკის გასაბრალოდ სამყაროს სივრცეში.

მუშაობა, რომელიც აუცილებელია მოცემული სხეულის გადასატანად დედამიწის ზედაპირიდან უსასრულობაში, აღნიშნით ერთით (ეს მუშაობა, შეფარებულია მასის ერთეულთან, წარმოადგენს დედამიწის პოტენციალს). ამ მუშაობის რა ნაწილია საჭირო, რათა იგივე სხეული გარკვეულ სიმაღლეზე ავიტანოთ ან ავიტაროთ?

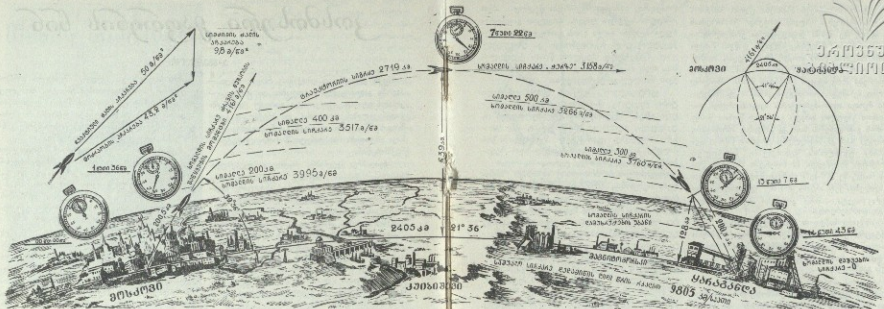
მათემატიკური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ეს სიდიდე უდრის მაქსიმალურ სიმაღლეს, ადამიანისად მიღწევს ან ატანილი იქნება მოცემული სხეული, გაყოფილს მის მაქსიმალურ მანძილზე დედამიწის ცენტრიდან (სიმაღლე პლუს დედამიწის რადიუსი). რათა სხეული დედამიწის ათი რადიუსის სიმაღლეზე ავიტანოთ, საჭირო იქნება ამ ენერგიის $\frac{1}{10}$, ას რადიუსზე კი — $\frac{1}{100}$. ეს არაგველბოთ რა ამ კანონით, ჩვენ შეგვიძლია დავადგინოთ, ცარიელი რაკეტის უსასრულობაში გასატყორცნად აუცილებელი მუშაობის რა ნაწილი შეაბრუნეს ძრავებმა მის 400 კმ-ზე ატანისას. დედამიწის რადიუსის სიდიდის 6400 კმ-დე დამრავლებით, ჩვენ მივიღებთ 400: (400+6400)=1:17, ეს, რასაკვირველია, ძალიან ბევრია.

მაგრამ, თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ სხეულის ნელონურ თანამგზავრად გადასაქცევად საჭიროა ნახევარი იმ ენერგიისა, რაც აუცილებელია უსასრულობაში მის გასატყორცნად, მივიღებთ, რომ თანამედროვე რაკეტები, თუ შეიძლება ასე ითქვას, იმ ენერგიის თვალსაზრისით, რააც ისინი აეთარებენ, უკვე $\frac{1}{10}$ -ით კოსმოსურია. ამასთან დაკავშირებით ინტერესმოკლებული არაა იმის გახსენებაც, რომ ჯერ კიდევ თხუთმეტი წლის წინათ თხევადი საწვავით მოქმედი რაკეტები ათ კილომეტრზე ვერ ადიოდნენ.

რამდენჯერ უნდა გავზარდოთ თანამედროვე რაკეტის სიჩქარე, რათა იგი დედამიწის ზელოვანერ თანამგზავრად გადაეპყრო?

განვითარებელი ენერგიის თვალსაზრისით, თანამედროვე რაკეტები $\frac{1}{10}$ -ზე უფრო მეტად უკვე კოსმოსურია.

მაშალთა, რაკეტა, რომელიც 400 კმ სიმაღლეზე აღის, მიღწევს მაქსიმალურ სიჩქარეს 2250



მეტრს წინა, ხელნაწერის თანამზავის რ. ბრძოლი
დღე, ატმოსფეროს სპექტრებს იქონიზრეს,
ამას სანაირი მტერი სიმაღლე ენა ქმნიდა, მაგ-
რამ ეს უნაირი არამეტრის საყვარელი რელია.
გაფრთხილებული უნდა იქნეს კლდე ბუნობა,
რამდენი მხარეა რაგების ზედაპირზე, მაგის
წინააღმდეგობის დასაწყისი და გრავიტაციული
დაზარალებზე აფრენის დროს ეს უნაირი
დამარჯვებელი იქნება გამოთვლება, რომ ახალეთ
სეზონის პირობებში რაგების სიქარის სხვა
მოხედულობის არხი ნაღვლია, ედრე მის გა-
რეთ, მაგრამ ტრავმებისა და მტრის შეტევის
რეჟიმის სათანადო შეჩვენების ეს დან-
კარგები შეიქცა.

ამრიგად, ადგილური სიმაღლე, ე. ა. სიმაღლე,
ჩამოსხმული მიწისფერი რაგები თავი-
სთავს სიმაღლეში შედრება, უნდა გავიგებდეთ
მაშასადამე, რომ სიმაღლე, უნდა გავიგებდეთ
დამარჯვებელი ეს ამოცანა შეიძლება დღე წინა,
დროში გაფრთხილდეს, ალბათ შეიძლება მიყვარება
კომპლექსური გამოსაყვარების წინ.

რათა უფრო ადვილად წარმოიდგინოთ კონ-
სტრუქციის ალბათი, გავიგებთ სასაღე-
რეო.

* ამ სასაღერეო იდეალს სიმაღლე ჩამოსხმული მიწის-
ფერი წინააღმდეგობის გაწევა გარკვეულ რაოდენობის
სიმაღლეში იქნება წინააღმდეგობის გაწევა, რომ შე-
იძლება უფრო ადვილად წარმოიდგინოთ.

ესა მათემატიკური კალკულა რაგები გადგინდა
სიმაღლე, რომელიც წინააღმდეგობის გაწევა უნდა
გაწევა, მაგრამ რაგები თავის მათემატიკური ან-
გარიცხის მიხედვით.

ტოპოგრაფიკული გადგინების გამოკითხვებისათვის
ხელშეწყობა ადვილად უნდა გადგინდეს.
დღეამის ზედაპირზე აფრენის სიქარა
შეიძლება გადგინდეს თანამართ სიმაღლე სიქარა
რის სიქარა და უფრო ნაღვლი მომეტების
პირობებში, ამიტომ უნდა გავიგებდეთ, რომ სი-
მაღლე რაგებისათვის ამ რაგებისათვის, რომელიც
გარკვეულად აფრენდება, მიწისფერი უნდა
ნაღვლისებრად, სანამ, მოვლის და მოვლის,
არ დადგება დღე, რომელიც აფრენილი რაგები
სიმაღლეში არ დატოვებს ზედაპირზე.

მეტრის თვლიან, რომ კომპლექსური რაგები
აქტიურობით უნდა იქნეს აქტიურობით ატმოსფერო-
ლური სიმაღლეში მომეტება რაგები, ასეთი მტერი
არამხოლოდ არა გამოაჩვენებელი.

თანამართ რაგების, რომლებიც თე-
მატიკური (ვეტერინარი) სიმაღლე ბუნობაზე,
აქეთ ატმოსფეროს სიმაღლეში სიმაღლე 2500 მეტრის
წინა, შეიძლება გავიგებდეთ, რომ ნაღვლი შესა-
ღებელი იქნება ამ სიმაღლის აქეთ წინა 4 ათას
მეტრისაღ.

მეტრის გამოდგინების ასეთი სიმაღლისა და
სიმაღლის შედრება დღე მათგან პირობებში
კომპლექსური გადგინდა სიმაღლეში შეიძლება.
მაგრამ წინა სიმაღლე, რომელიც სიმაღლე
სიმაღლეში მომეტება რაგების სიმაღლე, სიმაღლე და
უფრო მეტად აფრენდება თვით რაგების წინა,
და აქ უფრო ნაღვლისებრად მათგან და უფრო
სიმაღლეში კონსტრუქციების გამოდგინების-
თან დადგინების შეიძლება შეიძლება წინა-
ტექნიკის მიხედვით გამოდგინდეს.

მაგრამ არ შეიძლება დავივიწყოთ, რომ რა-
გები მომეტებული მტერი არ შეიძლება მათგან
გადგინების სიმაღლე, წინააღმდეგ შეიძლება
ესა თვით შეიძლება სიმაღლეში არ აფრენდეს. სი-
მაღლე მათგან გადგინდება მტერი არ შეი-
ძლება დღე სიმაღლეში სიმაღლე.
ესა ამ არ ნიშნავს, რომ კონსტრუქციების
არ მომეტებული, მაგალითად, აქტიურობა რაგ შე-
იძლება მეტე სიმაღლე და დამარჯვებელი მოათავს-
ონ. მაგრამ აქედან დროს მათი აფრენები მტრის
სიმაღლეში, რაგები, რაგ უფრო მეტე რაგების
მტერი წინა სიმაღლეში პირობებში, მათ უფ-
რო ნაღვლი სიმაღლე იზარება დამარჯვებელი მტრის
სიმაღლეში.
მაგრამ, თანამართ რაგები მომეტებული
შეიძლება მტრის გამოდგინების სიმაღლე,
სიმაღლის შედრებაში მათგან, არაღეს სიმაღლე.

რას რაგების შეიძლება სიმაღლეში რაგებისათვის
დღეში გადგინების ტექნიკები.

უნდა ამ უნდა მიწისფერი წინააღმდეგობის
მაღლის ალბათი მიყვარება კომპლექსური რაგების
შეიძლება.

კონსტრუქციის მათგან უნდა უფრო
პირობები შეიძლება შეიძლება რაგები, თვით რაგები
ში აფრენის ნაღვლისებრად, აფრენი ტექნიკები-
სა და სხვა ტექნიკების მიხედვით, რაგები არ
აფრენება გადგინების მიწისფერი წინააღმდეგობა-
ში, რაგებისათვის თვით რაგების სიმაღლეში
კონსტრუქციის სიმაღლე ასეთი ტიპის შეიძლება, მაგრამ
ასეთი რაგები, რომელიც ატმოსფეროს გადგინების
დღე სიმაღლეში არ იქნება არ შეიძლება გამოდგინ-
დეს იქნეს სასაღერეო მოვლენებისათვის.

სიმაღლე მათგან მათგან რაგების მათგან თან-
დამართების მიხედვით, მაგრამ რაგები რაგების
სიმაღლეში წინააღმდეგობა რაგები, მაგალითად სიმა-
ღლის სიმაღლე, სიმაღლე ატმოსფეროს წინააღმდეგობის
მაღლისა და უფრო ადვილად წარმოიდგინოთ, რომ მათ შე-
იძლება თანამართ რაგებისათვის გადგინდება, ადვილად
იზარება მტრისათვის მათგან რაგების მიწისფერი.
დადგინება, რომ კონსტრუქციის აფრენილი

რაკეტაში შესამჩნევი აჩქარება უდრის სიმძიმის, ძალის აჩქარებას ზღვის დონეზე. ზამბარებიან სისწორებაზე მასში დაიდგენული ერთჯილოგრამიანი საწოლი. როდესაც საწვავის დაწვის მიხედვით რაკეტის წონა ირჯერ შემცირდება, სასწორის ისარი გადაიწევენ ციფრ 2-თან. როდესაც დარჩება პირვანდელი რაკეტის მასის მხოლოდ ერთი მესამედი, ისარი გვირგვინებს 3 კგ. რაკეტაში მყოფი დამაინები მასში შეიგრძნობდნენ თავიანთი სხეულის სამჯერ გაზრდილ წონას. წამში აირის გამოდინების სამი კგ სიჩქარის პირობებში, რაკეტა 416 კმ სიმაღლეზე, პარის წინააღმდეგობის უქონლობის შემთხვევაში, პარაბოლურ სიჩქარეს მიაღწევდა. ამ მომენტში სხეულის წონა რაკეტაზე 100-ჯერ გაიზარდებოდა. წონის ასეთ გადიდებას ვერ იტანს არა თუ ადამიანი, არამედ ვერც რაკეტა — მისი კორპუსი მცირე ნაწილედ დაიშხვრეოდა.

თხევითი საწვავით მომუშავე რაკეტები ე. წ. აქტიური უზნის ბოლოს, ე. ი. ჩართული ძრავით გაფრენის დასასრულს, შესამჩნევი სიძიმე დედამიწის ზედაპირზე არსებულიან შედარებით 7—11-ჯერ გაიზარდება.

მაგარი არის შესაძლებლობა გამოიყენონ მუდმივი წვეის რაკეტები კოსმოსური სიჩქარეების მისაღწევად ისე, რომ თავიდან ავიცილოთ დიდი აჩქარება. ამისათვის რაკეტა უნდა იყოს საფეხურებიანი და ყოველ მომდევნო საფეხურს უნდა ჰქონდეს ნაკლებ მძლავრი ძრავი რაკეტის შემცირებულ მასასთან შედარებით. ამ შემთხვევაში ყოველი ძრავის მუშაობის პერიოდის ბოლოს ინერციის ძალა მერისმეტად აღარ გაიზრდება.

არის აგრეთვე შესაძლებლობა კოსმოსური გაფრენისათვის მუდმივწევრიანი უბრალო რაკეტის გამოყენებისა საქმეებისა აირების გამოდინების სიჩქარის მნიშვნელოვნად გადიდების გზით. რაც უფრო მეტია ეს სიჩქარე, მით უფრო ნაკლებია საწვავის აუცილებელი მარაგი, და რაც უფრო ნაკლებია რაკეტაში საწვავი, მით საბოლოო მასა არანაირად არ განსხვავდება თავდაპირველი მასისაგან და ამის გამო რაკეტაზე მყოფი სხეულთა მასის განსხვავება ძრავის მუშაობის დასაწყისსა და ბოლოში ნაკლებ შესამჩნევი იქნება. თუ ვერატიკალურად აფრენილი კოსმოსური რაკეტიდან აირების გამოდინების სიჩქარეს წამში 3-დან 5-კმ-დე გაზრდით, მაშინ სხეულის წონა რაკეტაზე მხოლოდ 19-ჯერ გაიზარდება. თუ გამოყენებული იქნება ატომურული საწვავი, რომელსაც აირთა გამოდინების მეტად დიდი სიჩქარე ახასიათებს, წონის ნიაბი სულ უზნისმცნელო იქნება.

კოსმოსური გაფრენის შესასრულებლად ყველაზე შესაფერის რაკეტად უნდა ჩაითვალოს ის,

რომელშიც სიმძიმის შეგრძნობა მუდმივად, ასეთი აპარატის საწვავის დაუვის მიხედვით გამოდინებულ იარების ხარჯი წამის განმავლობაში განსაზღვრული უნდა მცირდებოდეს. ეს უზრუნველყოფს მასზე მყოფ სხეულთა წონის უცვლელობას. ასეთ რაკეტაში ძრავის მუშაობის დრო და წვის სიმაღლე განუსაზღვრელია.

ვერტიკალური აფრენის დროს აღწერილი ტიპის რაკეტები პარაბოლური სიჩქარე მიღებული იქნება დედამიწის რადიუსზე ნაკლებ ახ, უკიდურეს, თეორიულ შემთხვევაში, მის თანაბარ სიმაღლეზე. უკანასკნელ შემთხვევაში სიმაღლე შესაგომობა სიძიმე დედამიწის ზედაპირზე არსებულ სიძიმეს უდრის.

მდგომარეობას, რომელიც მფრინავი იმყოფება აფრენისას, არსებითი მნიშვნელობა აქვს რაკეტის კონსტრუქციებისათვის. რაც უფრო მოხერხებულია მფრინავის მდგომარეობა, მით უფრო მეტი აჩქარების ატანა შეუძლია მას, და რაც უფრო მეტია აჩქარება, რომელსაც თავისაც რაკეტა სთავაზულებს, მით უფრო ნაკლები საწვავია საჭირო ერთიან და იმავე მიზნის მისაღწევად.

აჩქარება, რომლის ატანა მფრინავს ნორმალურად შეუძლია, შეადგენს 40—50 მეტრს წმ.

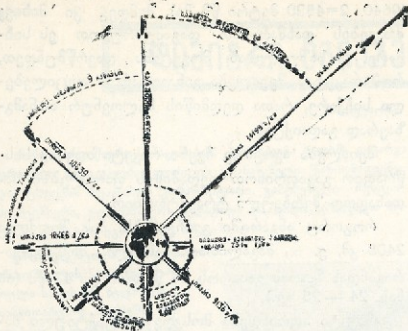
წოვლია მდგომარეობაში მფრინავს შეუძლია გაუძლოს სიჩქარის წამიერ ნახრდს, რომელიც წამში 100 მ ედრება.

სპეციალური ფორმის ტახტის გამოყენება, როგორც გამოცდილებამ გვიჩვენა, მფრინავს უფრო ატანს ხდის, განსაკუთრებით, თუ იგი პირველ წესს.

ლაბორატორიულ პირობებში, თავისებურ კარტულებზე, ადამიანებს ჯანმრთელობისათვის სრულიად უვნებლად არაერთხელ განუცდიათ ცენტრიდანული აჩქარება, რომელიც უდრიდა და აღემატებოდა კიდევ აჩქარებას მომავალ კოსმოსურ რაკეტაზე, და მოქმედებდა უფრო ხანგრძლივი დროის განმავლობაშიც კი, ვიდრე ეს საჭირო იქნება მსოფლიო სივრცეში აფრენისას.

ჩვენ, მართალია, არ გვაქვს დამამტკიცებელი საბუთები იმისა, რომ სიმძიმის ძალის უქონლობა, რაც რაკეტის ძრავის გამოთიშვის შემდეგ წარმოიშვება, უვნებელი იქნება ადამიანისათვის. მაგრამ უარეს შემთხვევაში შეიძლება სიმძიმის ძალა შეიცვალოს ცენტრიდანული ძალით, რის წინადადებასაც კ. ე. ციოლკოვსკი იძლეოდა.

მიუხედავად იმისა, რომ მუდმივი წვეის რაკეტებს შეუძლიათ ნებისმიერ დიდ სისწრაფეებს მიაღწიონ, მათ აქვთ წვეის განსაზღვრული დრო და ვერტიკალურად აფრენისას განსაზღვრული, შედარებით დაბალი „ქერი“. მაგალითად, იარის წამში 3 კმ სიჩქარით გამოდინების დროს ჩართული



ზენების კანონები ზღის უწყობენ კოსმონავტიკის განვითარებას; კოსმოსური ზომადლის სიჩქარის უმსოფელო გადიდებათ „ვერი“ მნიშვნელოვნად მაღლდება.

ძრავით ფრენის მაქსიმალური სიჩქარე არ შეიძლება აღემატებოდეს 459 კმ-ს, მისი მუშაობის ხანგრძლიობა კი—306 წამს.

რაკეტა „Day-2“-ს, რომელშიც აირის გამოდინების სიჩქარე წამში 2135 მ შეადგენს, რა რიგ არ უნდა იქნეს გაუმჯობესებული ტექნიკურად (საწვავისა და დამკანცვლის რაოდენობის გაზრდა და ერთდროულად კონსტრუქციის სიმძიმის შემცირება და სასარგებლო ტვირთის გაუმჯობესება, აეროდინამიკური წინააღმდეგობის შემცირება და ა. შ.) ვერტიკალური აფრენისას ვერ შეძლებდა 3 წუთსა და 37 წამზე უფრო მეტ ხანს მუშაობას (პრაქტიკულად „Day-2“-ის ძრავი მუშაობს დაახლოებით 70 წამს), ასეთ რაკეტას არ შეუძლია აგრეთვე არავითარ პირობებში მუშაობა 225 კმ-ზე მეტ სიმაღლეზე.

ერთი შეხედვით ასეთი მოვლენა პარადოქსალურად მოგვიჩვენებს, მაგრამ იგი ადვილად აიხსნება. მუდმივი წევისას საწვავის წამიერით ხარჯი მუდმივი რჩება. მაშასადამე, ზუსტად განსაზღვრულ დროში ავრება უნდა დიდი რაოდენობა. აქ დროის მიღწეული სიმაღლე, ანტიგად, აგრეთვე განსაზღვრულია.

აქ გამოტყვეული დებულებები არა მარტო თეორიულად, სინტიზურად, მათ აგრეთვე დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობაც აქვთ. ისინი გვიჩვენებენ, მაგალითად, რომ სასტენდო გამოცდებისას არ ღირს წვის დროის ზომებზე მეტად გადიდება. აქვე შევნიშნეთ, რომ რაკეტაშენებლობის ერთ-ერთი ურთულესი პრობლემაა წარმოადგენს სწორედ ისეთი წვის საქმენიანი კამერის შექმნა, რომელიც გაუძლებდა მაღალ ტემპერატურებს და წნევას, მართალია, ძალიან მოკლე პერიოდის განმავლობაში.

როგორც მათემატიკური ანალიზი გვიჩვენებს, შემოადგენილი რაკეტის მაქსიმალური სიმაღლე

და წვის დრო დამოკიდებულია მხოლოდ და მხოლოდ სიმაღლის ძალის აჩქარებაზე. პლანეტის ჩვენს შემთხვევაში — დედამიწის ზედაპირზე, აირების გამოდინების სიჩქარეზე. მხოლოდ ამ სიჩქარის ცვლა ახდენს გავლენას წვის მაქსიმალურ დროსა და სიმაღლეზე, რომლებიც, შესაბამისად, აირთა გამოდინების სიჩქარისა და მისი კვადრატის პროპორციულად იზრდება.

ზოგჯერ გაკვირვებით კითხულობენ: „რატომ არ შეიძლება მოეწყდეთ დედამიწის მიზიდულობის სფეროს წამში 11 კმ-ზე ნაკლები სიჩქარის პირობებში? რაკეტის ძრავის დახმარებით ხომ არაა ძელი სულ მაღლა და მაღლა ასეა ნაკლები სიჩქარის პირობებშიც, არ შეიძლება განა ეს „ვერი“ ნებისმიერად ავსოთ?“

ამ კითხვაზე რომ ვუპასუხოთ, უნდა დავადგინოთ: შეიძლება თუ არა კოსმოსური გაფრენა მუდმივი სიჩქარის პირობებში, რომელიც თანამედროვე თეორიზირებებს ახსიათებს?

ვერტიკალური აფრენიანი რაკეტა შეინარჩუნებს დედამიწის ზედაპირთან მიხედვით მუდმივ სიჩქარეს, თუ კომპენსირებული იქნება დედამიწის მიზიდულობის აჩქარება. როგორც ცნობილია, ეს აჩქარება სიმაღლის შეფარდებით კლებულობს.

ჩვენი პლანეტიდან ძალიან დაშორებული სამყაროს სივრცეების მისაღწევად კოსმოსური ხომალდი ყოველთვის არ უნდა მოძრაობდეს პირვანდელი სიჩქარით. დედამიწიდან გარკვეულ მანძილზე შეიძლება გამოვრთოთ ძრავი და განვაგრძოთ მოძრაობა ინერციით. მართალია, ამ მომენტებიდან ხომალდის სისწრაფე განუწყვეტელი, თუმცა ნელა იწყებს კლებას; მაგრამ ხომალდი არასოდეს არ გაჩერდება და კვლავ არ დაეცემა დედამიწაზე.

ნაშ, როგორი იქნება საწვავის საერთო ხარჯი ჩვენი მიზნის მისაღწევად საათში 850 კმ სიჩქარით აფრენის დროს? ეს დამოკიდებულია რაკეტიდან აირთა გამოდინების სიჩქარეზე. დავუშვათ, რომ ეს სიჩქარე უდრის 4 კმ წამში და რომ რაკეტის წონა ერთ გრამს არ აღემატება. მაშინ ჩვენი მიზნის მისაღწევად საჭირო იქნებოდა საწვავის ისაზე მეტი მასა, ვიდრე დედამიწის მასა.

ფრენის სიჩქარის ზრდა მეტად შეუძლებელია აჩქარების საწვავის აუცილებელ რაოდენობას.

რატომაა საჭირო უფრო ნაკლები საწვავი დიდი აჩქარებისას? დედამიწის მიზიდულობის ძალა აძვირებს რაკეტის წევას. მაგრამ ეს კლება ნაკლებ საგანძობია რაკეტისათვის, რომელიც დიდი აჩქარებით მიფრინავს.

დავუშვათ, რომ გვაქვს ორი რაკეტა, რომელზეც სიცარიელეში მოძრაობენ მცირე, პრაქტიკულად შეუძენველი მიზიდულობის არეში. ერთი მიდრინავს 15 მ/წმ აჩქარებით, მეორე კი — ორჯერ მეტი. მოძრაობის დაწყების მომენტთან 2 წამის შემდეგ პირველ რაკეტას ექნება 30 მ/წმ სიჩქარე, მეორე კი ასეთ სიჩქარეს ჯერ კიდევ პირველი წამის დასასრულს მიაღწევს.

დაე, ახლა ჩვენ რაკეტები ვერტიკალურად აფრინდენ დედამიწის ზედაპირიდან. ჩვენი პლანეტის მიზიდულობის ძალა შეამცირება მათ აჩქარებას დაახლოებით 10 მ/წმ-ით. ორი წამის შემდეგ პირველ რაკეტას ექნება $(15 \text{ მ/წმ} - 10 \text{ მ/წმ}) \times 2 \text{ წმ} = 10 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარე, მეორე რაკეტა კი ერთი წამის შემდეგ იმობრავებს $(30 \text{ მ/წმ} - 10 \text{ მ/წმ}) \times 1 \text{ წმ} = 20 \text{ მ/წმ}$ სიჩქარით. როგორც ვხედავთ, გრაფიკული დანაკარგები, რომლებიც წარმოიშობა რაკეტის მიზიდულობის არეში მოქცევივით, ნაკლები აღმოჩნდა დიდი აჩქარების მქონე რაკეტაზე — მას განსაზღვრული სიჩქარის მისაღწევად ნაკლები საწყვიდე დასჭირდება.

პირველი კოსმოსური სომხელი ის რაკეტა გახდება, რომელიც დედამიწის ზელოვნურ თანამგზავრად გადაიქცევა.

როგორი „იდეალური“ სიჩქარე უნდა განვიითაროს ამისათვის რაკეტაში?

დავუშვათ, რომ ზელოვნური თანამგზავრი ნაკარადღევა 300 კმ სიმაღლეზე ბრუნვისათვის. ამ სიმაღლეზე შესაბამისი წრეული სიჩქარე შეადგენს 7732 მეტრს წამში. საჭიროა აგრეთვე შესრულდეს ერთგვარი მუშაობა, რათა რაკეტა ასეთ სიმაღლეზე ავიდეს და დაძლიოს დედამიწის პერის გარისს წინააღმდეგობა. არსებობს აგრეთვე გრაფიკული დანაკარგები, დანაკარგები ტრაექტორიის დასწორებისათვის მექანიზმისა და ხელსაწყოების მუშაობის შესაძლებელი არასისტემის გამო, აგრეთვე ზელოვნური თანამგზავრის ორბიტაზე პერიოდი წინააღმდეგობის უმნიშვნელო, არამედობი მოქმედების გამო.

მხედველობაში ვიღებთ რა ყველა ამ გარემოებას, ჩვენ იმ დასკვნამდე მივდივართ, რომ რაკეტამ უნდა განავითაროს იდეალური სიჩქარე — 9640 მეტრი წამში.

მაგრამ როგორ უნდა გამოცვალოთ ასეთი რაკეტა დრენის პირობებში?

ამისათვის ჩვენ შეგვიძლია რაკეტას დასაწყისში მივცეთ იდეალური სიჩქარის ნახევარი

($9640 : 2 = 4820$ მეტრი წმ-ში), შემდეგ კი მიხედვით დახმარებით დავამუხრუვოთ ეს სიჩქარე. ეს საშუალებას მოგვცემს დავარწმუნდეთ, რომ რაკეტას შეეძლება განავითაროს აუცილებელი სიჩქარე, რათა დედამიწის ზელოვნურ თანამგზავრად გადაიქცეს.

შეიძლება აგრეთვე ჩვენ რაკეტა თავისი სისწრაფით გავაფრინოთ დედამიწის ფარგლებში სთანადოდ შერჩეული ტრაექტორიით.

როგორც ანგარიში გვიჩვენებს, მას შეუძლია 2405 კმ, ე. ი. მაგალითად, მანძილი მოსკოვ-ყარაგანდის შორის გაიაროს 14 წუთში და 43 წმ (იხ. ნახ. 24 — 25 გვ.).

რაკეტა აფრინდება მოსკოვში რაქტიული ძალის 50 მ/წმ აჩქარებით (შესაბამისი აჩქარება). მაგრამ დედამიწის მიზიდულობის ძალის და რაკეტის წყვის ძალის გეომეტრიული შეკრების გამო მისი მოძრაობის აჩქარება შეადგენს მხოლოდ 43,2 მ/წმ. 96,4 წამის შემდეგ 127,8 კმ სიმაღლეზე, როცა რაკეტა 200,5 კმ გაივლის მისი ძრავი შეწყვეტს მუშაობას. ამ მომენტში რაკეტას აქვს 4161 მ/წმ სიჩქარე (თავისუფალ სივრცეში მას ექნებოდა წამში 4819 მეტრი სიჩქარე). ამ მომენტთან დაწყებული იგი მიდრინავს ინერციით ელფისის რკალზე, რომლის მახასიათებლები ნაჩვენებია ნახატზე.

მას შემდეგ, რაც რაკეტა „გერს“ გაცილდება, მისი სიჩქარე კვლავ იწყებს ზრდას და 127,8 კმ სიმაღლეზე მიაღწევს 4161 მეტრს წამში.

ამ მომენტში იწყება დამუხრუჭება რაკეტის ძრავების საშუალებით. დამუხრუჭება გრძელდება 96,4 წმ — იმდენივე დრო, რამდენიცაა აფრენის პერიოდი. თუთმეტ წუთში რაკეტა გაივლის მანძილს მოსკოვ-ყარაგანდის შორის.

და დავუბნა მეორე დღე, როდესაც მდრინავი კვლავ დაჯდება ჩვენი რაკეტის ანალოგიური ხომალდის საფეხთან. ამჯერად იგი აღარ დამუხრუჭებს აპარტის სიჩქარეს, არამედ დაიწყებს თანდათანობით მის გადიდებას. და როდესაც ძრავები, შესვენებებით, გამოიმუშავებენ თავის 193 წამს, რაკეტა უკვე აღარ დაეცემა დედამიწაზე, გადაიქცევა რა ციურ სხეულად, იგი იბრუნებს მის ორგვლოვ.

ჩვენი ქვეყანა — რაქტიული ტექნიკის სამშობლოა. მოვა დრო, როცა პირველი საბჭოთა სტრატეგიაში გაეშურებინან კოსმოსური სივრცის გამოსაცვლევად.

პროფესორი გიორგი ჩხიკვაძე

მიმდინარე წლის 13 აგვისტოს ქართველმა ხალხმა დაკარგა ქართული მუსიკალური კლასიკის უკანასკნელი წარმომადგენელი, უხუცესი რეალისტი კომპოზიტორი, გამორჩენილი მუსიკოსი მეცნიერი, გულისხმიერი პედაგოგი და დიდი საზოგადო მოღვაწე დიმიტრი ვენაძე-ძე არაყიშვილი.

ფაქტობრივად დიმიტრი არაყიშვილის ღვაწლი ქართული სამუსიკო ხელოვნების განვითარების საქმეში, მელოტიკონ ბალანოვსკისა და ზაქ. ფალიაშვილის ერთად მან მკვეთრი საფუძველი ჩაუყარა ქართულ პროფესიულ მუსიკას და დიდი ამაგი დასდო მის განვითარებას. დ. არაყიშვილმა ერთ-ერთმა პირველთაგანმა გახედულად გამოაჩვენა და ფართო პოპულარობა მოუპოვა რუსეთის თეომატრობელური რეჟიზის დროს ჩრდილოეთ-ნებულ და უგულველყოფილ ქართულ ხალხურ მუსიკალურ შემოქმედებას, რომელსაც იგი თავისი ხანგრძლივი სიცოცხლის მანძილზე უსაზღვრო სიყვარულით და დაუშვრეტელი ენერგიით ემსახურებოდა.

როგორც მეცნიერი-მუსიკოსი, იგი ხალხურ სიმღერას აგრძელებდა, სწავლობდა, იკვლევდა და ამჟღავნებდა მის მიმდარ ბუნებას, ღრმა და მრავალფეროვან შინაარსს; როგორც კომპოზიტორი, იგი ფოლკლორულ მუსიკალურ მასალას ოსტატურად აწუშვებდა, ფართოდ ავითარებდა და მალაღმსაბურთელი სახით ისევ ხალხს უბრუნებდა.

ღაწმინდისი კომპოზიტორისა და მკვლევარის ცხოვრებისა და შემოქმედების მეტად რთული გზა დროს შინაომითა და მრავალფეროვნებით ხასიათდება. თუ არა მისი საოცარი ნებისყოფა, შრომისმოყვარეობა, ღრმა პატრიოტული განწყობა ეროვნული კულტურისადმი და, ყოველივე ამასთან, განსაკუთრებული ნიჭი, შეუძლებელი იქნებოდა გადალახვა იმ დაბრკოლებებისა, რომლებიც დ. არაყიშვილს გაუფრთხილდნენ ელმობლობა.

დიმიტრი არაყიშვილი დაიბადა 1873 წლის 11 თებერვალს (ახ. სტ. 23 თებერვალს) თერგის ოლქის ქალაქ კავკაში (ამჟამად კავკაზი), სადაც მან თავისი ბავშვობის გაუქარული წლები გაატარა. აქვე წყდება სკოლაში, მაგრამ სამი წლის შემდეგ მინერ მატერიალური პირობების გამო სწავლა ნიატოა და მუშაობის მიმკი ხელი. იგი შეუდგა სამუშაოს ძმანს კავკასიის სადასახე ქალაქებში. ამგვარად, ღარიბ ოჯახში დაბადებული და აღზრდილი დიმიტრი ადრე გაიცნო გაქირვებასა და ხელმოკლეობას. ერთადერთი მისი გამაბალისტიელი წიგნების კითხვა იყო — ექსპონატი ქართული და რუსული ლიტერატურის, რამაც იგი ბავშვობიდანვე მითილი და რასაც მოუღ თავისუფალ დროს ანდობდა.

დ. არაყიშვილის დიდი მუსიკალური ნიჭი, რომელმაც თავიდანვე იჩინა თავი, შექმნილი პირობების გამო შედარებით გვიან განვითარდა. იგი პატარაობიდანვე დიდ ყრბადღებას იჩენდა

მუსიკისადმი. სიმღერებს მუდამ გატაცებით ისმენდა და, როგორც მასეილი სწენითა და მესხერებით დაჯილდებული, კარგადაც იხსოვბდა. მასზე განსაკუთრებულ შთაბეჭდილებას მამის მიერ შესრულებული სიმღერები ახდენდა. უკანასკნელი უმთავრესად ქალაქური მუსიკალური ფოლკლორის დამახასია-

თვებელ ნიმუშებს მღეროდა, რამაც შემდეგში გარკვეული გავლენა იქონია კომპოზიტორის შემოქმედებაზე.

დ. არაყიშვილის მუსიკალური შემოქმედების განვითარებას ხელს უწყობდა ისიც, რომ იგი, როგორც კარგი სასიმღერო ხმის პატარონი, საცელსო გუნდში გალობდა, სადაც მას აგრეთვე სანოტო ანბანს ასწავლდნენ. მაგრამ მთავარი კომპოზიტორის ბოტარეფიაში გადანწყვეტილი XIX საუკუნის ცნობილი მოღვაწის ლადო აღნაშვილის მიერ 1885 წელს დაარსებული ქართულმა ეთნოგრაფიულმა გუნდმა ითამაშა.

როგორც ცნობილია, წინასაუკუნის 70—80 წლებში, ქართული კულტურის სხვა დარგებთან ერთად, ხალხურმა მუსიკალურმა შემოქმედებამაც მითილი და მოწინავე საზოგადოების დიდი ყურადღება. მასაც გაუწმენდნენ გულშემატკივარი მ. მაკაქიანის, ხ. სავანელის, ლ. აღნაშვილის, ვ. ტყეშელის, მედ. ბალანოვსკის, ზაქ. ჩხიკვაძისა და კარგარეთელის, ან. ბენაშვილისა და სხვათა სახით, რომელთაც დიდი სამსახური გაუწიეს ქართული ხალხური სიმღერის შეგროვება-გავრცელების საქმეს. ამ მხრივ განსაკუთრებული დამსახურება მიუძღვის ქართულ ეთნოგრაფულ გუნდს, რომელიც საჯარო კონცერტებს მართავდა თბილისსა და სხვა ქალაქებში და ამით ფართო პოპულარობას უწყვეტად გროვებულ მუსიკალურ კულტურას.

ამ გუნდის მიერ ქალაქ არმაზარში 1890 წელს მოწყობილმა ქართული ხალხური სიმღერის კონცერტმა, რომელსაც იოსებ რატელი* ხელმძღვანელობდა, ანაღავარდა არაყიშვილზე წარუშლელი შთაბეჭდილება დატოვა; მშობლიური პანკების პირველადი მოსმენით მოხიზულ დიმიტრის აგრძელობა მისი თვითმოცდობა, მღიდაობი ბუნება, ღრმა ემოციურობა და ნაირფეროვანი შინაარსი, მისი განვითარების უსაზღვრო შესაძლებლობანი და საბოლოოდ აღფრბა სამუსიკო ხელოვნების დაუფლების სურვილი. რაათ ეროვნული მუსიკალური კულტურის აყვავების საქმეში თავისი წვლილი შეეტანა.

* იოსებ ივანეს-ძე რატელი (1840—1812), ჩენი მუსიკოსი, პროფესიონალი მომღერალი, რომელიც 1883 წლიდან საქართველოსში მოღვაწეობდა. პირველი ლიტერატორი იყო ლ. აღნაშვილის მიერ მათავალებული ქართული ეთნოგრაფიული გუნდისა. მანვე ნოტებზე გადილი მრავალი ქართული ხალხური სიმღერა.



ქართული ეთნოგრაფიული გუნდის კონცერტის შემოქმედებით და არაყიშვილი 1883 წელს წერს ქართულ კლავებზე აგებულ ცეცხის ფორტეპიანოსათვის, რომელიც იმავე წელს ქვეყნულ საწყობიანოების ფსევდონიმით. ამერიკიდან და არაყიშვილი ცდილობს განსახოს ყოველნაირ საშუალება სამუსიკო განათლების მისაღებად. პირველ ხანებში იგი ვადლების ეკატერინოდარი (განამად კარსნოლარი), სადაც იგი დატყობინდებოდა მისთვის მოგზაურად წრეში, ხოლო ციტატის შემდეგ მისუბდავად მრავალ დაბრუნებას. 1884 წელს ახარებებს გამგებანების მისიკოში, სადაც იწყება მისი სისტემატური და ნაყოფიერი მეტადონობა მუსიკაში.

და არაყიშვილი შედის მისთვის ფილარმონიული საზოგადოების სამუსიკო-დრამატული საწყობებში, სადაც ამჟამად გამოვლინდა მისი ხალხის მუსიკალური ნიჭი და სამუსიკო დისციპლინის შეთვისების უნარი. გულშემატკივნი მუშაობის შედეგად და არაყიშვილმა პირველად წელს დიდ წარმატებებს მიიღწია, ხოლო სამი წლის განმავლობაში საკმაოდ დაეუფლა თეორიულ საგნებს, სამუსიკო ლიტერატურას, რამაც ხელი შეუწყო დაკრებებში. უნარმოების ქართულ სიმღერებში.

ამგვარად, 24 წლის ასაკში და არაყიშვილმა, ჯერ კიდევ მისწავლელ მტკიცედ შედგა ფეხი მუსიკის საყვარელი. 1887 წლის პირველად გამოდის მუსიკის სარეჟიზორ რუსულ და ქართულ პრესაში თავისებს წერილებს ქართული ხალხური მუსიკალური შემოქმედების შესახებ. პირველი მისი წერილი — „როგორი მოუტარებია ხალხურ სიმღერებს“ დაიბეჭდა 1887 წლის გაზეთ „თეატრში“. ამისთანვე იგი, როგორც მოსკოვის უნივერსიტეტის ეთნოგრაფიულ განყოფილებასთან არსებულ ბუფონის მუსიკალური. ანთროპოლოგიისა და ეთნოგრაფიის საზოგადოების სამუსიკო-საეთნოგრაფიო კომისიის წევრი, კონცერტებისა და მოსვენებების სახით ფართო პროპაგანდას უწევს ქართულ მუსიკალურ ფოლკლორს.

ფილარმონიული საზოგადოების სამუსიკო სასწავლებლის დამოუკიდებელი შემდეგ და არაყიშვილის სამუსიკო მოღვაწეობა ფართო ხასიათს იღებს. პირველ რიგში იგი იწყებს სამეცნიერო-კლექტიურ მუშაობას — აგროვებს და სწავლობს ქართულ ხალხურ მუსიკას. სამუსიკო-საეთნოგრაფიო კომისიის მივლინებით და არაყიშვილი 1901 — 1908 წლებში ოთხ ექსპედიციას აწარმოებს ამიონაგელი და დასავლეთ საქართველოს სხვადასხვა რაიონებში. რას შედეგადვე ფონოგრაფის საშუალებით იწერს 500-ზე მეტ ხალხურ სიმღერას.

შეკრებილ მუსიკალურ მასალას ალაგებს ქართველების რაიონების მიხედვით და ზეგადეს სამ ტომად, რომელთაგან პირველი გამოდის 1906 წელს, მეორე — 1908 წელს, ხოლო მესამე, ყველაზე უფრო დიდი ტომი, რომელიც შეიცავს ქართულ კახურ, ზეგსურულ, ფშაურ, თუშურ, მოხვეურ, მთიულურ, იმერულ, რაჭულ და თერგის ოლქის ქართველების ხალხურ სიმღერებს, გამოდის 1916 წელს. და არაყიშვილი ეს კაპიტალური შრომა დაჯილდოვებულ იქნა საზოგადოების საერთაშორისო კონგრესთა პრემიით, ოქტის მედლით.

1916 წლიდან იგი სამეცნიერო მუშაობას უწევს მოსკოვის არქეოლოგიურ ინსტიტუტში, რომელსაც წარამადგინა ანთაგურებს 1917 წელს. ამავე წლის დეკემბერში იცავს დისერტაციას სწავლული არქეოლოგიის ხარისხზე და იღებს ოქტის მედალს.

ამგვარად, და არაყიშვილი 20 წლის მანძილზე მეტად დაბაზნულ და ნაყოფიერ მუშაობას ეწეოდა მოსკოვში, სადაც იგი ბუნებრივადვე გამოდის ანთროპოლოგიისა და ეთნოგრაფიის საზოგადოების საკუთარ სტუდიებზე სწორად გამოდიოდა მოხსენებებით, ხოლო ეთნოგრაფიულ ლაბორატორი ქართული ხალხური და პროვინციული მუსიკის კონცერტებს აწარმოებდა. რითაც დიდ პროპაგანდას უწევდა ქართულ მუსიკალურ კულტურას.

ამ ორი ათეული წლის განმავლობაში და არაყიშვილი, როგორც შემოქმედი, მეცნიერი და საზოგადო მოღვაწე, დაეკავდა რუსული მოწინავე საზოგადოებრივობის გარემოცვაში, რამაც მისმეცნიერებანი როლი ითამაშა მისი მსოფლმხედველობის ჩამოყალიბებაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ იმ ხანად, განსაკუთრებით უკანასკნელ 10 წლის განმავლობაში (1907 — 1917), 1905 წლის რუ-

კოლუციის დამარცხების შემდეგ, გერმან კლასიკური და ლიტერატურა შეგუდა პოეზია, გერმან კლასიკურ ტრადიციებს და ხალხურობას, გაეცა ფსევდონოვტარულ, დეკადენტურ, მარათულს. რუსული კულტურის განვითარების ეს პერიოდი, როგორც ბ. გორკი აღნიშნავს, „ყველაზე უნიკი და ყველაზე სანარცხური“ იყო. ცნობილია, რომ იმ ხანებში პოეტების, მხატვრების, მწერლებისა და მუსიკოსების ერთი ჯგუფი, ტრადიციულ უფილ ინტელიგენციისტიკური შემოქმედებით, უარყოფდა ეროვნული ხალხური ხელოვნების ცხოველყოფილობას, ნაწარმოების შინაარსიანობას, მის გამოხატულობას.

ამი თხრობა „თორიებს“ ადვილად შეძლო გავლენა მოეხდინა ახალგაზრდა კომპოზიტორზე, მაგრამ და არაყიშვილი, როგორც ბუნებით დემოკრატი, ხალხის წყალობად გავსულად, მოსკოვში ნავლისთანავე ნეგობორულ და შემოქმედებით დამოკიდებულებაში იმყოფებოდა მოწინავე საზოგადოებრივი იდეალებით გამსჭვალულად რუს მწიგნობართან (ტანკრე. მულდენოვი, იპოლიტოვ-ვანოვი, ასახალოვი, პაბტნიკი და სხვ.).

ხშირი შეხვედრები და საქმიანი კავშირი მოსკოვის ფილარმონიის და სამუსიკო-საეთნოგრაფიო კომისიის წევრებთან, აგრეთვე ურთიერთობა ლიტერატურის, ხელოვნებისა და მეცნიერების გამოჩინულ მოღვაწეებთან დიდად უწყობდად ხელა მისიველი კომპოზიტორისა და მეცნიერის ახლო გატანობად პროგრესულ იდეებს, მოწინავე რუსული კულტურის საუცხოო ტრადიციებს.

დემოკრატიული იდეებით გამსჭვალული და არაყიშვილი საფუძვლად უდგის მოსკოვში „სახალხო კონსერვატორიას“ და იქვე მასწავლებლობს. იგი ორგანიზატორია და ეროვნული რეაქტორთანავე მოწინავე სამუსიკო ფერხების — „Музыка и жизнь“ (1908 წ.), ფუძემდებელია „სკოლის გარეშე განათლების დამხმარე საზოგადოებასთან“ ჩამოყალიბებულ სამუსიკო განყოფილებისა. მისევე ინიციატივით და მხარშველობით არაბატის რაიონის უღარბებს მოსწავლეებისათვის არსდება სამუსიკო კლასები.

ამავე წლებში აღსანიშნავია და არაყიშვილის ინტენსიური მუშაობა ქართულ და რუსულ ჟურნალ-გაზეთებში, სადაც სისტემატურად აშუქებს ქართული მუსიკალური კულტურის მტკიცეულ საკითხებს, კრიტიკულად არბევს ქართული ხალხური სიმღერების კრებულებს. შედგენილი XIX საუკუნის 80—90-ა წლებში, და აღნიშნავს რა მშენებლურ ხარვეზებს, იძლევა მუსიკალური ფოლკლორის ნიმუშებს ჩაწერის მეთოდურ მითითებებს. მის კალამს ეკუთვნის აგრეთვე წერილები რუსი კლასიკოსების — გლინას, ჩაიკოვსკის, რიმსკი-კორსაკოვის, ბოროდინის შემოქმედების შესახებ.

დიდი დავალი დასდო და არაყიშვილმა აგრეთვე ქართული ხალხური მუსიკალური შემოქმედების შესწავლის საქმეს. მან სტატეგეფილის სხვადასხვა რაიონებში ჩაწერილი ჭირფასი ფოლკლორული მასალა მეცნიერულად დამუშავა. ეს მეცნიერული და ოთხ ტომად გამოქვეყნებული ხალხური სიმღერები და მეცნიერული ნაშრომები დღესაც და შემდეგშიც დიდ დამხმარებას გაუწევს ქართული მუსიკის მეცლევარებს და კომპოზიტორებს.

ექსპედიციებში მეგრობილი მუსიკალური მასალის ადლო გაინიშნის და მისი დამახასიათებელი თვისებების შესწავლის შემდეგ და არაყიშვილი იწყებს ორმეცნიერებთან ერთად წერის სიუჟეტზე „თქველება შოთა რუსთაველზე“, რომელზეც მუშაობს 1908 — 1914 წლებში. ოქტრის ცალკეული ნაწილებები აბტორის ღირიქორებით სრულდებოდა მოსკოვში (1911 წ.). პალოტესა და თბილისში (1912 — 1914 წ.) სიმფონიურ კონცერტებზე, ხოლო შოთაიანდ ოქტრა პირველად დიდება თბილისის ობტრის თეატრში 1915 წლის 5 თებერვალს. რაც ღირს-შესანიშნავ თარიღს წარმოადგენს ქართული მუსიკის ისტორიაში.

ამავე ხანებში და არაყიშვილი ჰქმნის საუცხოოი ფიკალურ ნაწარმებებს, რითაც მეცნიერ საფუძვლად უდგის ქართულ კლასიკურ რამანს და რომანების დიდ ურავლესობა თბილის მაღალმანტრულობით, ღრმა ემოციურობით. ფაქტია მელოდიით და მდღარია პარმონიული ენით ფართოდ გავრცელებული და

ენო ხოშაკია

იხტორის მეცნიერებათა კანდიდატი

პალიასტომი ჰქვია დიდ ტბას, რომელიც მდებარეობს მდ. რიონის შესართავთან, მის მარცხენ, ქ. ფოთის სამხრეთ განაპირას. ქალაქის ცენტრიდან ტბამდე 2 კილომეტრია.

ეს ტბა ზღვისაგან გამოყოფილია ხმელეთის ვიწრო ზოლით, ხოლო უერთდება მას ორი მდინარის — კაპარჭინის (უკაპარჭინის) და მალთაყვის მეშვეობით.

კოლხეთის დაბლობს, განსაკუთრებით კი მის იმ ნაწილს, რომელსაც რიონის დაბლობი ეწოდება და რომელზედაც პალიასტომის ტბა მდებარეობს, უკანასკნელი ათასწლეულების მანძილზე მნიშვნელოვანი ბუნებრივი ცვლილება განუცდია. ახლა, არქეოლოგიური კვლევა-ძიების შედეგად, უკვე შეიძლება დადგენილად ჩაითვალოს, რომ ამ ხნის განმავლობაში იქ მიწის ზედაპირის საგრძნობლად დაუწევია ძირს. კოლხეთის დაბლობის ზოგ ადგილას მიწას ათასი წლის განმავლობაში დაახლოებით 5 მეტრით უნდა დაეწია, ვინაიდან ძველი წელთაღრიცხვის III ათასწლეულის არქეოლოგიური ძეგლები ამჟამად თითქმის 5 მეტრის სიღრმეზე მოქცეულა. მასასადაც, ათასი წლის განმავლობაში მიწა საშუალოდ თითო მეტრით იწვეს დაბლა. ამგვარი დაკვირვება მოცემუბა მდ. რიონის შესართავთან, რკინიგზის სადგ. ქეალონთან, სოფ. რეკაში (ძველი ნაბოსახლარი — „ნაოხაშუ“), მდ. ხობის შესართავთან, მდ. სუფსას შესართავთან და სხვ.

რიონის დაბლობის ასე საგრძნობლად დაწვევისას, რა თქმა უნდა, არც პალიასტომის ტბის რაიონი დარჩებოდა უცვლელი. ეს რომ მართლაც ასე მოხდარიყო, ამას მოწმობს ჩვენ ხელთ არსებული არქეოლოგიური დაკვირვებები. გამორიცხული არაა შესაძლებლობა, რომ სწორედ ამ ცვლილების ანარქულია ის ზეიზი თქმულება, რომელიც ასახულია ჩვენს მხატვრულ ლიტერატურაში (ე. ნინოშვილის მოთხრობა „პალიასტომის ტბა“). ეს თქმულება ცოდნია გახუშტი ბაგრატიონისა (XVIII ს.), რომელიც წერს:

„კვალად ფოთის სამეკრის, ზღვის კიდზე, არს ტბა პალიასტომისა, დიდი. ამ ტბიდან შესდის ზღვის მდინარე ანისიკი. აქედან შემოვლენან ნაენი და დგებიან ტბასა შინა განსვენებისათვის. იპყრობის თევზნი სხვადასხვანი მას შინა ურეცხენი. ამას იტყვიან ნაქალაქეგან და შემდგომად მოცულსა წყლისაგან...“

რიონის დაბლობის დაწვევის შედეგად მომხდარი ცვლილება პალიასტომის ტბის რაიონში შეიძლება-

და იმაში გამოხატულიყო, რომ ტბის ფართობი შემცირებულიყო. ანდა, უფრო კი — გაზრდილიყო, შეცვლილიყო მისი საზღვრები, ტბას რამდენადმე ადგილი ეცვალა*. ეს უკანასკნელი შეიძლება მომხდარიყო უფრო სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ, მდ. რიონის მიმართულებით. ამას ვგავიერებინებს ისევ დაკვირვება არქეოლოგიურ ძეგლებზე, რომლებიც მდებარეობს ამ ადგილას სამხრეთით და ჩრდილოეთით (მდ. სუფსის შესართავთან და მდ. ხობის შესართავთან).

იმ წერილობით წყაროებში შემონახული ცნობების მიხედვით, რომლებიც დაახლოებით ორი ათასი წლის წინათა დაწერილი, პალიასტომის ტბა თითქმის ისევე ყოფილა განლაგებული ქ. ფოთის მიმართ, როგორც ამჟამადაც, ეს ცნობები ეკუთვნის სტრაბონს, რომელიც შავი ზღვის სამხრეთით მდებარე ქვეყნის მკვიდრი იყო და რომელმაც კარგად იცოდა როგორც მისი თანამედროვე, ისე უფრო ძველი საქართველოს ამბები. რადგან ადრინდელი წყაროებიც ჰქონდა ხელთ. უნდა ითქვას, რომ ამ წერილობითი წყაროების მიხედვით პალიასტომის ტბა უკავშირდება ქ. ფაზისს**.

აი რა ამბობს სტრაბონი ამ ტბისა და ქ. ფაზისის შესახებ:

„...ფაზისის (ე. ი. მდ. რიონის — ნ. ხ.) პირის მდებარეობს მისი მოსახლე ქალაქი, კოლხების ემპორიონი, რომელსაც წინ უძევს მდინარე, ტბა და ზღვა...“ შემდეგ: „...ფაზისს აქვს თანამოსახლე ქალაქი თაისთან და ტბა მახლობლად...“

შემოთ უკვე ხსენებული არქეოლოგიური მასალები საკმაოდ უშუალოდ ფენს ჩვენთვის საინტერესო რაიონს.

ასე, მაგალითად, ქ. ფოთის ცენტრიდან 10 კმ. ხოლო ზღვის პირიდან 1 კმ მანძილზე, „სათამაშო“ წოდებულ ადგილას, პალიასტომის ტბისა და ზღვის შემადგენელი მდინარის მალთაყვის ფსკერზე წყალ-

* ზოგა მკვლევარის აზრით, პალიასტომის ტბა ოდესღაც, დიდა სწის წინათ, ზღვის უბეს ან უფრო წარმოადგენდა, ეს შესაძლებლობა გამორიცხული არ არის. ტბის ფართობის შემცირება რაც აშკარად შეიმჩნევა, ალბათ, სულ ახალ ხანაში მომხდარა და, ეტყობა, დაკავშირებულია ადამიანის მოქმედებისთან, განსაკუთრებით კი — ბალოდროინდელ მელითარციულ სამუშაოებთან.

** ტბის სახელწოდება „პალიასტომი“ არ მომხილავს ირც სტრაბონი და არც სხვა ანტიკურ მწერლები, მასზე უფრო იდრინდელს თუ მერმონდეს. ამ სახელწოდების წარმოშობა ვერც ვერ ჩაითვლება გარკვეულად. მაგრამ ხალხურ აზრს, თითქმის იქ „პალიას ტომი“ ცხველობდა და ამის მიხედვით დგებოდა ტბის სახელი (რასაც ეფ. ნინოშვილი ვაღბოვებდეს თავის მოთხრობაში), არაუთორი საფუძველი არ აქვს.

* ეს ნარკვევი იმეძლება ან. მ. წაწინაგის (ფოთი) შეკითხვის საპასუხოდ. რედ.

მცრობის დროს გამოჩნდებოდა ხოლმე რაღაც მალ-
ლოში, რომელსაც იტაურები „ნასაყდრეს“ უწოდებ-
ენ.

1951 წლის გაზაფხულზე, ხანგრძლივი გვაღვის
შემდეგ, ეს ნაშთები განსაკუთრებით კარგად გამოჩნ-
და. ეს გარემოება ერთმა კოლმეურნემ აცნობა ფო-
თის მუზეუმს და მუზეუმმა ხელახლა გამოიკვლია ის
ადგილი წყალმყვინთავის დახმარებით*. ამ მუშა-
ობის შედეგები გვამცნობს, რომ მალთაყვის ფსკერზე
მოქცეული „ნასაყდრე“ უნდა წარმოადგენდეს ხე-
ლოვნურ საცხოვრებელსა და საკულტო (სამლოცვე-
ლო) გორაკს**. მყვინთავის მიერ მისი ზედაბირი-
დან მოკრებილი ძველი თიხის ჭურჭლის ნამტვრე-
ვების ნიხედვით, ამ გორაკის ზედა ფენა უნდა ეკუთ-
ვნოდეს ძვ. წ. I ათასწლეულის დასაწყისს.

ამ საინტერესო ძეგლის შემდგომ კვლევას, მის
გათხრას, სამუშაოზე, დიდი დაბრკოლება გადა-
ეღობება წინ, ვინაიდან ძველი მთლად წყალქვეშაა
მოქცეული. ამავ დროს ამ მღორე წყალმა, ალბათ,
უკუთავსად შემოინახა იგი. ვიდრე ჰაერზე ყოფნისას
შემოინახებოდა.

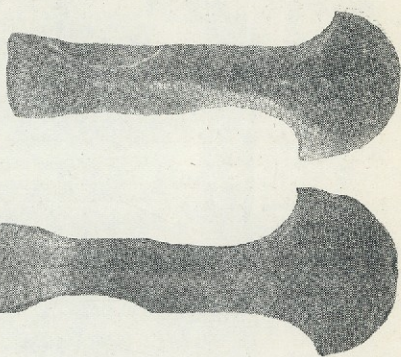
მდ. მალთაყვის ფსკერზე ძვ. წ. I ათასწლეულის
დასაწყისის კლთენილი ასეთი ძეგლის არსებობა
მოწმობს, რომ ათასი წლის წინ იმ ადგილას მდინა-
რე ან სულ არ ყოფილა, ან არადა მდინარე სხვაგან
დოდა და შემდეგ მას მიმართულება უცვლია (იხილეთ
რამდენადმე ჩრდილოეთისაკენ გადინაცვლა სადი-
ნარი).

ეს „ნასაყდრე“ წარმოადგენს ერთ-ერთ რგოლს
იმ ძველ ნაშთსაღაროა ჯაფვისა, რომლებიც განლა-
გებულია დასავლეთ საქართველოში და, კერძოდ,
ზედ ზღვის ბირას ქობულეთში. ურგეში, მდ. სუფ-
სასთან (სოფ. გრიგორიანის, მარცხენა და მარჯვენა
ნაპირს), ქ. ფოთის ჩრდილოეთით, მდ. სოხთან და
მის შესაყადთან, მდ. ცივთან.

ბაღისატომის ტბის რაიონში აღმოჩენილია ბრინ-
ჯაოს იარაღები, წარწერიანი და გამოსახულებიანი
ქვები და სხვა ძველი საგნები, რაც იმას მოწმობს,
რომ ის ადგილები ძველად დასახლებული ყოფილა,
ვინაიდან იტაური ჭაობა მდინარეები იმდენად მდო-

რება, რომ მძიმე ბრინჯაოს საგნების საიდნე გად-
მოტანას ვერც კი შეძლებდა.

ასე, მაგალითად, ფოთის მუზეუმში ინახება ბრინ-
ჯაოს ორი ცული (იხ. ნახ. 1), რომლებიც სამელო-



სურ. 1. ბაღისატომის ტბის მიდამოებში ნაპოვნი კოლხური
ცულები (I ათასწლეულის დასაწყისი ჩვენს ერამდე). ინახება
ფოთის მუზეუმში

რაციო მუშაობის დროს ნაპოვნი ბაღისატომის მი-
დამოებში (ერთი მათგანი — მდ. კაპარჭინის სათა-
ვებებში).

ბოლო ათასწლეულთა მანძილზე ბაღისატომის
ტბის ისტორია მჭიდროდა დაკავშირებული ქალაქ
ფაშისთან—თანამედროვე ფოთის წინაპრის—ისტო-
რიასთან. როგორც უკვე ვნახეთ, ქ. ფაშისი ძველ წე-
რილობით წყაროებში ტბასთან ერთად იხსენიება.
იგი ისე ახლოს იმყოფება ტბასთან, რომ ზემოთ აე-
ნიშნული ცვლილება ბაღისატომის ბუნებრივ ვარე-
მობას ასევე შეეხებოდა ძველი ფაშისის ტერიტორია-
საც.

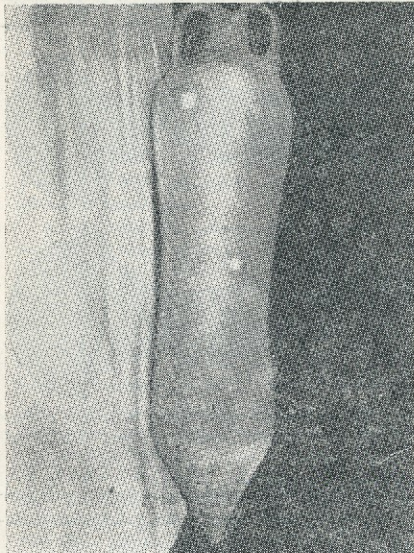
ეს ქალაქი ანტიკურ ხანაში უკვე არსებობდა, ხო-
ლო მისი დაარსების თარიღი, ეტყობა, საუკუნეთა
სიღრმეში იკარგება. სტრაბონი, როგორც ვიცით,
მას კოლხების ემპორიუმს, ე. ი. სავაჭრო ნავსად-
გურს უწოდებს. მაგრამ ამ ძველი ქალაქის უდავო
ნაშთები დღემდე ჯერ არ აღმოჩენილა. ქ. ფოთის
ცენტრის ჩრდილოეთით ჭაობების დასაშრობად წარ-
მოებული მუშაობისას გამოიკვია, რომ ძველად ეს
ტერიტორია დასახლებული ყოფილა. სამელოირა-
ციო (სარეგულაციო) და სხვა სამუშაოთა დროს
3—4 და მეტი მეტრის სიღრმეზე თავს იჩენდა ხოლ-
მე ძველი კულტურული კერამიკის შემცველი ფე-
ნები.

თვით ქ. ფოთის ტერიტორიაზე, რიონის მარჯვე-
ნა ნაპირს, ქალაქის ცენტრალურ ნაწილში, მიწის
სამუშაოების დროს, 1,5 მ. სიღრმეზე აღმოჩნდა თი-
ხის დიდი, კარგად შენახული ჭურჭელი, ადგილო-
რები ფორმის „ამფორა“, რომელიც ეკუთვნის ახ. წ.
1V—V საუკუნეებს (ნახ. 2). ჩვენ მიერ იმ ადგილას
ჩატარებული დაზვერვითი მუშაობის შედეგად აღ-
მოჩნდა ნაშთები ხის შენობისა, რომლის სახურავი

* ადრე, ჯერ კიდევ 1938 წელს, აღნიშნულ ძველ გამო-
იკვლია სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს
ფილიალის ენის, მატერიალური კულტურისა და ისტორიის
ინსტიტუტის მიერ მიღწეულმა კოლხეთის არქეოლოგიურმა
ექსპედიციამ.

** კოლხეთის დაბლობში კარგადაა ცნობილი ხელოვნური
გორაკები, რომლებიც ძველ ნაშთსაღაროს წარმოადგენს. ამ
გორაკებს ხშირად უწოდებ „ნასაყდრეს“ მსგავსი სახელები:
„ნაოსაყდრე“ (მეგრ. „ნასამლოცვლარა“), „ნასაყდრევი“, „ნაე-
ლესიარა“ და სხვ. მაგრამ გრძელხელა დროის ნაშთები, რომ-
ლებიც ამ სახელწოდებათა მიხედვით თითქმის აქ უნდა ყოფი-
ლიყო, ამ გორაკებზე არაა დაფიქსირებული.

დაახლ. 1,5 მ სიღრმეზე იწყებოდა. აღნიშნული ტურ-
ტლისა და ეგებ მისი თანამედროვე იმ შენობის აღ-



ნახ. 2. თბის ტურქული (ამფორა), ახ. წ. IV—V საუკუნეებისა. აღმოჩენილია 1934 წელს ქ. ფოთში, მდ. რიონის მარჯვენა ნაპირას, 1,5 მეტრის სიღრმეზე. ინახება ფოთის მუზეუმში

მოჩენა მოწმობს, რომ თანამედროვე ძველი ქ. ფაზისი ქ. ფოთის ტერიტორიაზე განაგრძობდა არსებობას ახ. წ. IV—V საუკუნეებში, რაც ჩანს წერილობითი წყაროებიდანაც (დაახლოებით იმავე დროის ბიზანტიელი მწერალი აგათია სქოლასტიკოსი).

ეს მონაპოვარი იმასაც მოწმობს, რომ რიონის დაბლობის ძირს დაწვევის პროცესი იმ ეპოქის, ახ. წ. IV—V საუკუნეთა შემდეგაც გრძელდებოდა. მას შემდეგ განვლილი 1,5 ათასწლეულის მანძილზე დაახლოებით მეტრნახევარში გამოიხატა.

ყველა ეს დაკვირვება იმას გვეუბნება, რომ ჩვენ მიერ განხილულ რაიონში უახლეს ისტორიულ ხანაში ნმელეთი ნამდვილად იწყებდა ძირს.

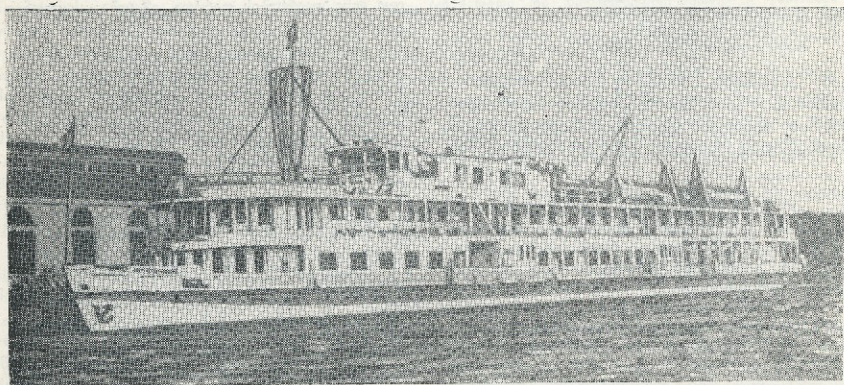
ამასთან დაკავშირებით, ეგებ ნდობის ღირსი იყოს ერთი ცნობა XIX საუკუნეში კავკასიაში მომუშავე არქეოლოგის, ბაიერნისა, რომლის „ფიგურებმა“ საერთოდ ძლიერ გაიტყვეს სახელი. იგი წერს, რომ მას თითქოს პალეოსტომის ტიპის პირას უნახავს გორაკი, რომელზედაც ხმინჯუბიანი ნაგებობა მდგარა.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ჯერ ვერაფერს ვიტყვით იმის შესახებ, თუ რომელი ეკლესიიდან და მონასტრიდან წარმოდგება ცნობილი „პალეოსტომის ხატი“, რომელიც მერე ქუთაისში გადმოიტანიათ*.

როგორც ვხედავთ, პალეოსტომის ტიპისა და მდ. რიონის შესართავის რაიონის შესახებ არსებული ყველა ცნობა იმას მოწმობს, რომ ბოლო ათასწლეულთა მანძილზე ამ ადგილშენს განუცდია მნიშვნელოვანი ცვლილება, რომლის შესახებ ჩვენ ჯერჯერობით მხოლოდ ზოგადი წარმოდგენა გვაქვს.

იმ ადგილებში არქეოლოგიური თხრის წარმოება ისე გააძნელებულია, ძლიერი დაჭაობებისა და წყლით დაფარულობის გამო, რომ საშუალება არა გვაქვს ჭარბად გავშალოთ ამგვარი კვლევა-ძიება. მაგრამ იმედია, ახლო მომავალში ამ მუშაობის ჩატარება მაინც მოხერხდება და ჩვენთვის საინტერესო საკითხები უფრო დაწვრილებით გაშუქდება.

* ამჟამად ინახება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ქუთაისის ისტორიულ მუზეუმში.

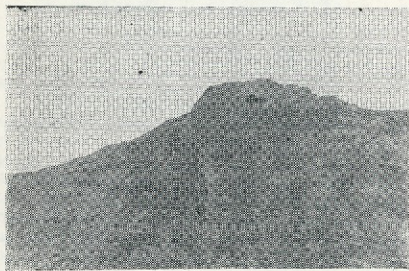


სამშობო კავშირის სამდინარო ფლოტი, განსაკუთრებით მისი ახალი ხაზები, სისტემატურად იცემა ახალი, ტექნიკის უკანასკნელი სიტყვითი აგებული ხომალდებით. მ იფისის მოსკოვის ჩრდილოეთის ნავსადგურიდან მარშრუტით მოსკოვი-როსტოვი გავიდა ახალი სამგზავრო დიზელექტრო-მაგალი „როსია“. სურათზე — დიზელექტრომაგალი „როსია“

ახალი ნავარძიევის ნარნეკი

მედიკალინური

გარდის ქვაბულთა არქიტექტურული ანსამბლიდან ხუთი კილომეტრის დაშორებით, მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, აღმართულია უზარმაზარი შვეული კლდე, რომლის წვერში, მტკვრის დონიდან დაახლოებით 150 მეტრ სიმაღლეზე, გამოკვეთილია ქვაბული, რომელიც ძველად სამი სექციისაგან ყოფილა შედგენილი. ქვაბულის ფასადი, რომელიც მტკვრის სეოზას გადმოჰყურებს, ჩამონგრეულია და შემორჩენილია მხოლოდ ძვით მიშენებული კედლის წყობის ნაწილები. ამ ადგილს ახალ ნავარძიევს უწოდებენ.



ნახ. 1. კლდე, სადაც აღმოჩენილია ქვაბული (შეად. მოზან ქვაბულში შესავალი)

აღნიშნულ ქვაბულში აღმოჩენილია XI საუკუნის წარწერა. წარწერა შეიცავს თერთმეტ სტრიქონს, რომელიც ამოკრილია კედლის ხორკლიანი ზედაპირის მოსწორებულ, 58,5 სმ X 50,5 სმ ზომის სიბრტყეზე.

წარწერა გარდამავალი ხასიათისაა. იგი შესრულებულია ასომთავრული, ნუსხა და მხედრული დამწერლობით. უფრო მეტად კი გამოყენებულია მხედრული.

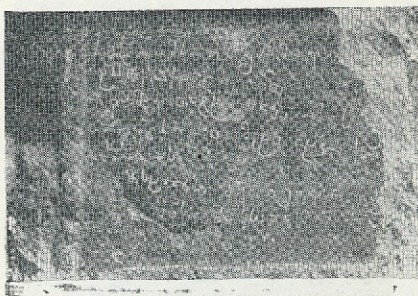
წარწერის ქარაგმები და შინაარსი თუმცა ჯერჯერობით მთლიანად გახსნილი არ არის, მაგრამ წინასწარ მაინც შეიძლება ზოგი რამ ითქვას.*

წარწერაში მოთხრობილია თურქების სულტანის აღფარსლანის შემოსევა საქართველოში, კერძოდ, ჯავახეთში, ჯავახეთის ახალქალაქის ციხის აღება და აოხრება. ეს შემოსევა, როგორც ცნობილია, მოხ-

და 1065 წელს (ნ. ბერძენიშვილი, ივ. ჯავახიშვილი, ს. ჯანაშია, საქართველოს ისტორია, ნაწილი I, თბილისი, 1948, გვ. 170).

საინტერესოა, რომ აღფარსლანის შემოსევა საქართველოში, ახალქალაქის ციხის განაგრება მესხი აზნაურების მიერ და მათი ბრძოლის თავგადასავალი თითქმის ისევე აღწერილი, როგორც „მატიანე ქართლისაჲ“ გადმოცემის, ანასეული „ქართლის ცხოვრების“ მიხედვით (ქართლის ცხოვრება, სიმონ ყაუხჩიშვილის რედაქციით, თბილისი, 1942, გვ. 191).

უფრო მეტიც: თუ აღნიშნული შემოსევის შესახებ არსებულ წერილობით წყაროებში („მატიანე ქართლისაჲ“ და „ცხოვრება გიორგი მთაწმიდელისაჲ“) არაა აღნიშნული ბრძოლაში მონაწილე ქართველ აზნაურთა ვინაობა, „არა თუ ახალქალაქის მკვდარი მოისრნეს, არამედ დიდ-დიდნი და წარჩინებულნი მთავარნი და ერისთავნი სამეფოსა ჩუენისანი ძჳრ-ძჳრად მოისრნეს და წარწყმდეს“-ო (ც-ა გ-ი მოწმ-დლსა, 329), ახალი ნავარძიევის წარწერიდან ჩანს, რომ ახალქალაქის ციხეში გამაგრებულ მესხ აზნაურთა შორის ყოფილა უარსმან, რომელსაც გვირუდელ შეუწირავს თავი სამშობლოსათვის.



ნახ. 2. ნავარძიევი აღმოჩენილი წარწერა

რომელ უარსმანზეა საუბარი? უდავოა, რომ იგი არის უარსმან თმოგველი, რომელიც ბაგრატ IV მეფობის (1027—1072 წწ.) დროს გავლენიანი ფეოდალი იყო მესხეთში.

უარსმან თმოგველი ერისთავთ-ერისთავი, როგორც მშენებელი, მოიხსენება აგრეთვე ზედა თმო-

* ვინაიდან ახალი ნავარძიევის წარწერის ამოკითხვა და გაშიფრვა დამთავრებული არ არის და ამ წარწერაში, გარდა იმ საკითხისა, რასაც სტატიამ ეხებოდა, მოსალოდნელია მესხეთის სხვადასხვა გეოგრაფიული სახელების ამოკითხვა, ამიტომ წარწერის ამოკითხული ნაწილის ტექსტი არ მოგვაყვს. ავტ.

გვის წარწერაში (რ. გვერდწითელი, ზედა თმოგვის წარწერები, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის მოამბე, XIV-IV, თბილისი, 1947, გვ. 241); ეს ძეგლი ახალ-ნაგარძივიდან დასალოებით რვა კილომეტრითა დაშორებული და ახალქალაქის რაიონის სოფელ სათხას ეკლესიის წარწერაში (Ростомов, Ах-алкалакский уезд в археологическом отношении, Тифлис, 1898, стр. 60 и 106).

თუ ფარსმანი ზედა თმოგვის წარწერაში აღიდებს მეფე ბაგრატს, „ქრისტე... აღიდე ბაგრატ და მარიამ დედოფალი“-ო, შემდეგში იგი მეფე ბაგრატს ღალატობს და ლიპარიტ ერისთავს ემხრობა ატენისათვის ბრძოლაში, რომელიც დაახლოებით 1044 — 1045 წლებში მოხდა (ივ. ჯავახიშვილი, ქართველი ერის ისტორია, წიგნი მეორე, თბილისი, 1948, გვ. 141). ბოლოს მას კი ალაპიც განუწყესტა მრავალი კეთილი საქმისათვის ბაგრატ მეფის წინაშე.

„თუესა ივლისა: მ. წ. ი. სა პროკობისი აღაბად განგუესებია ფარსმან თმოგუელისა და: ყოვლითა მოსწრაფებითა აღსრულვოდენ: რანეთო მრავალნი წყალობანი ქმნა ჩუნ ზედა წინაშე ბაგრატ აფხაზთა მეფისა“ (ათონის ივერიის მონასტრის 1074 წ. ხელნაწერი აღაპებით, თბილისი, 1901, გვ. 238). აღნიშნული აღაპის მიხედვით ცნობილია ფარსმან თმოგველის სიკვდილი. მაგრამ არც ცნობა მისი დამსახურების შესახებ ბაგრატ მეფის წინაშე და არც მისი სიკვდილის თარიღი და ადგილი წერილობით წყაროებში არ მოგვეცემა.

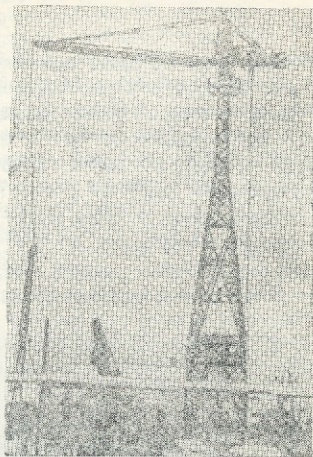
ამრიგად, ახალი ნაგარძივის წარწერა, რომელიც ამ ქვაბულში მცხოვრები ბერის მირაზხნელის (მირაზხანი ნასოფლარია ახალ ნაგარძივის გვერდით) მიერ არის შესრულებული, საინტერესოა შემდეგი თვალსაზრისით:

იგი XI საუკუნის გარდამავალი ხასიათის ძეგლია. ტიპური ეპიგრაფიული ძეგლია. წარწერაში მოცემულია ფარსმან თმოგველის დამსახურება ბაგრატ მეფისა და ქართველი ხალხის წინაშე. ავრცეოვ ირკვევა, რომ იგი გმირულად დაღუპულა ახალქალაქის ციხესიან ბრძოლის დროს, 1065 წელს.

წარწერაში მოთხრობილია ამავი აღფარსლანის შემოსევისა. ამ მხრივ იგი ერთადერთი ეპიგრაფიკული ძეგლია, რომელიც, სხვა წერილობითი წყაროების გვერდით, დამატებით საინტერესო ცნობებს გვაძლევს და ამასთანვე კიდევ უფრო ამტკიცებს აღნიშნული შემოსევის შესახებ არსებული წერილობითი წყაროების სიზუსტეს.

საპოტოთა ციხისაიის მიღწევა

ახალი ამწე მოსკოვის მშენებლობათათვის



ეს ამწე, ღმწადებული მშენებლობის სამინისტროს კუბიშევის მეტალურგი ქარხნის მიერ, სურათზე ნაჩვენებია საქარხნო ტერიტორიაზე მისი გამოცდის დროს.

სულ მაშინვესტელად მოიწიან მუნიციპალიტეტის ფოლადის კონსტრუქციების ფონზე, სამშენებლოს ორსართულიანი შენობები გააოიყურება, თითქმის დაბალი, მიწას მიყრდნობა. 47 მეტრის სიმაღლეზე აღმართული მიწის ზედათი ახალი ამწეს ფოლადის კოშკი, როცა აწვის ისარი აწეულია, მისი სიმაღლე 63 მეტრს აღწევს.

ახალი კოშკური ამწე დანიშნულია მოსკოვში მსხვილბანდულიანი 14 სართულამდე სახალდის საცხოვრებელ შენობათა მშენებლობისათვის.

ბანდები დამზადებული იქნება რკინა-ბეტონის ნაწარმით მოსკოვისა და ლიუბერეცის ქარხნებში.

ამ ამწის საშუალებით რკინა-ბეტონის ბანელი, რომელიც 5 ტონის იწონის, 5-6 წუთში აიტანება მაღლა და დამონტაჟდება შენობის კარკასში.

ექსპ. ელექტრომობილობით აღჭარბულ ამწეს ერთი კაცი მართავს. ამწის გადასატანად საჭიროა 6 დიდი სატრიალე პლატფორმა.

ახალი ჩარხი

ერთი-ორი მეტრით — ასეთა სიზუსტე სახეზე ჩარხისა, რომელიც კონსტრუქციებზელი ლითონსაჭრელი ჩარხების ექსპერიმენტული მეცნიერულ-კვლევითი ინსტიტუტის თანამშრომელთა მიერ, ეს 50—70-ჯერ ნაკლებია ვიდრე აღნიშნის ომის სისტემა.

ახალი ჩარხი იქნება ყველაზე პატარა ჩვენს სამშობლოში. იგი სულ 290 ტონაზე იწონის — 10—15-ჯერ ნაკლებს, ვიდრე ამავე ტიპის საშუალო ჩარხები. დეტალებს, რომლებიც ჩარხი იქნება, შეიძლება ჰქონდეს 1 მილიმეტრი და მეტი დიამეტრი. ამასთან ერთად, ჩარხზე წარმატებით იხეხება სხვადასხვა გეომეტრიული ფიგურების არა მარტო. გარეთა, არამედ შიდა ზედაპირებიც.

საქართველოს ნორჩი ტექნიკოსთა შემოქმედება

მიწინააღმდეგე წლის ივლისში საქართველოს ნორჩი ტექნიკოსთა ცენტრალურმა სადგურმა იბილიძის ვაჟთა მე-12 სკოლაში მოაწყო ნორჩი ტექნიკოსთა შემოქმედების IV რესპუბლიკური გამოფენა თემაზე: „ნორჩი ტექნიკოსთა დახმარება სკოლაში“. გამოფენა ნათლად მოწმობს, თუ რა დიდი ინტერესს იჩენს ჩვენი ნორჩი თბავა საბჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკისადმი, რა დაუშვრტყლი შეხამდებლობაში მოიპოვება მოსწავლეთა შემოქმედებებში, როცა მათი აღზრდა სათანადო სიამაღლეზეა დაყრდნობილი.

ჩვენს მოსწავლე-ბიონერებს უყვართ თავიანთი მშობლიური სკოლა. ისინი ენერგიულ მუშაობას ეწევიან სახალხო წრეებში, ტექნიკურ სადგურებში, სკოლის გარეშე დაწესებულებებში, რათა საქმიან ხელსაწყოებით გააძლიერონ თავიანთი სასკოლო კაბინეტ-ლაბორატორიები.

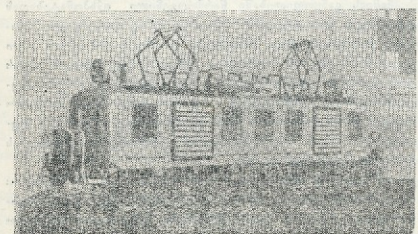
გამოფენაზე წარმოდგენილი ნამუშევრები ნათელყოფს, რომ ჩვენს სკოლებში მოსწავლეთა შემოქმედებითი აზროვნების დონე მაღალია და მათი თეორიული ცოდნა დღითიდღე უკეთესდება პრაქტიკას, მკვლერი ნიადაგი იყრება პოლიტექნიკურ სწავლებაში.

გამოფენაზე მრავლად არის წარმოდგენილი თვითნაკეთი ხელნაწერები და პირეული, რაც მათი დათვალიერებისას ადამიანს თვალში ხვდება, ესაა მათი გულდასნით დამუშავება, ღამაში შესასხადობა.

შენაჩუნებულ გამოფენაზე წარმოდგენილი იყო მოსწავლე-თა მიერ დამზადებული 1166 ექსპონატი, მათ შორის ფიზიკაში — 395, ქიმიაში — 170, ბიოლოგიაში — 178, მათემატიკაში — 59, გეოგრაფიაში — 47, ისტორიასა და ლიტერატურაში — 65, მინერალოგიაში — 33, „ხელმძღვანელები“ წარის წევრთა 115 ნამუშევარი და მანქანებისა და მექანიზმების 74 მოძრავი მოდელი. გამოფენაზე წარმოდგენილი იყო არა მარტო ხელნაწერები, მაკეტები და მოდელური, არამედ ნორჩი მოცხადებითა დღიურებიც, მათ მიერ დამზადებული რუკები, ნახატები, ნაქარები და ფურელები ფულების კოლექციებიც კი.

მეტად საინტერესოა ექსპონატები წარმოდგენის გამოფენაზე თბილისის, ბათუმის, ფოთის, სუხუმის, სტალინოპოლის, ზესტაფონის, გორისა და სხვა ქალებებისა და რაიონების სკოლების მოსწავლეებმა. კონკურსში მონაწილეობა მიიღეს ვაკის საბავშვო სახლისა და თბილისის ნახშირის სახელობის სასწავლებლის აღსაზრდელებმაც.

გამოფენაზე ცალკე კუთხე მიუძღვნა ჩვენს ქვეყანაში ფართოდ გავრცელებულ მშენებლობას. ექსპონატები თმბატურად იყო განაწილებული.



ელექტრომეცადი, მაკეტო დამზადებულია ქ. სტალინოპოლის ვაჟთა მე-2 სკოლაში, სკოლის X კლ. მოსწავლე ნ. ზიტცივის მიერ

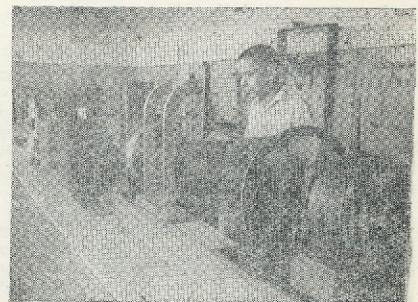
ფიზიკის განყოფილებაში განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობდა ფოთის ვაჟთა 1-ლი სკოლის ფიზიკის წარს კოლექტიური ნამუშევარი „სახშირბადი კიბეები“. ეს ექსპონატი წარმოადგენს რაბების სისტემას და მოქმედებს ელექტრობის საშუალებით. წარს წევრები მოდელის აგების დროს ხელმძღვანელობდნენ საერთო ცნობებით რაბების სისტემის შესახებ, დეტალები კი მოსწავლეთა მიერ შემუშავებული სქემებით არის აგებული. რაბების გარშემო მოწყობილია ელექტროენერგიული რკინიგზა, რომელზედაც დახრიალებს დიწყო-მატარებელი; აქვეა ქარის ელექტროსადგური, რომლის მიერ გამოშვებული ელექტროენერგიით იკვებება მთელი ეს სისტემა. მაკეტის თავში დადგმულია შუქურას მოქმედი მოდელი, მის მოპირდაპირე მხარეს კი გაშენებულია „ბაღი“, რომლის შუა ადგილს ამშვენებს მოქმედი შადრევანი.

„მომაღლის ფანჯარა“, — ასე ეწოდება მაკეტს, რომელიც წარმოადგენს ნორჩი ტექნიკოსთა ცენტრალური სადგურის ნორჩი ავიაიმედებისგანა წარს წევრების — თბილისის ქალთა მე-14 საშუალო სკოლის მოსწავლე გოგონების ე. ბარსეგოვას, ა. მქაძიასა და აბსიოვას მიერ. ამ მოწყობილია სპეციალური ნაგებობაში რაკეტული თვითმფრინავების ასაფრენად მოწყობილია აგრეთვე ნაგებობაში ჰელიკოპტერის ასაფრენად და დასაშვებად.

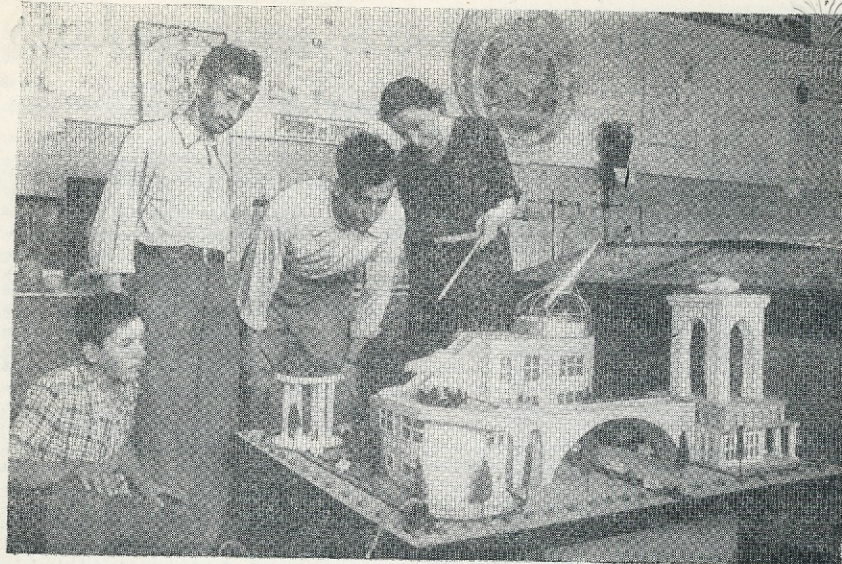
საყურადღებოა ქალაქ სუხუმის ვაჟთა 1-ლი სკოლის IX კლასის მოსწავლეს შოთა სოფროპოძის მიერ დამზადებული „ფიზიკის სახლი“ ჩარჩო. ამ ხელნაწერს საშუალებით შესაძლებელია თითქმის ყველა ცდის ჩატარება მექანიკაში და ზოგიერთი რთული ამოცანის გადაწყვეტაც კი.

ყურადღებას იპყრობდა სოფელ უწერის საშუალო სკოლის X კლასის მოსწავლეს ავთანდილ ხეიძის მიერ დამზადებული გაუმჯობესებული დახრიალი სიბრტყის მოქმედი მოდელი. ხეხუმის ვაჟთა მე-2 საშუალო სკოლის VII კლასის მოსწავლის გიორგი კოლაბას „ზუსტის სასწრაფო“, ნორჩი ტექნიკოსთა ცენტრალური სადგურის გეგმურებელთა ლაბორატორიაში დამზადებული რადიოთი სიამრთავი კემის, წმირის საშუალო სკოლის ტექნიკური წარს წევრთა მიერ დამზადებული ელექტროენერგიული რკინიგზის მოქმედი მოდელი და სხვ.

მნიშვნელოვანი დიდი მოწონება დაიმსახურა ქაიხურის ვაჟთა



ავრონდინამეკური მელი, დამზადებული ნახიოვის სახ. სასწავლებლის IX კლასის მოსწავლეთა მიერ



მაკეტა, მომავლის ფანჯარა
დამზადებულია თბილისის ქალთა მე-14 სკოლის მოსწავლეების ე. ბაჩქალიანის, ნ. მიქაძისა და აბესოვის მიერ

მე-2 საშუალო სკოლის VIII კლასის მოსწავლის დემურ ჩიჩუას მიერ დამზადებულია ელექტრომექანიკურმა ამწემ.

ელექტროტექნიკის განყოფილებაში მრავალად არის წარმოდგენილი რადიოაპარატურა, მათ შორის აღსანიშნავია თბილისის ქალთა მე-9 საშუალო სკოლის ნორა რადიომწვევარულ გოგონების—ლ. ხიბარაშვილის, მ. ყიფიანაშვილისა და ლ. კოდინსკიას მიერ დამზადებული მრავალხედიანი რადიოაპარატი. ეს რადიოაპარატი მათ საკუთარ სკოლის უსახსრობებს, ნორა ფიციოსთა ნამუშევრები ნათლად მოწმობენ, თუ რამდენად დიდ მუშაობას ატარებენ მასწავლებლებს მოსწავლეებთან, თუ რამდენად უწყობს ხელს მოსწავლეების საღებულოები ცოდნის შეტანაში სამეცნიერო-ტექნიკური წრეების შექმნა და მათი მუშაობის ჩეროვან ღონეზე დაყენება.

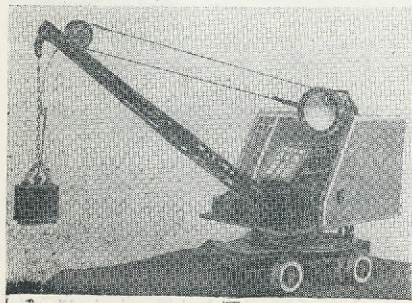
ორგანიზაციულად კარს გაკეთებული ხელსაწყო „კინადრეკადა“, თბილისის ქალთა მე-14 საშუალო სკოლის მერვეკლასელმა ლუდმილა კაცენოსონმა საინტერესო ხელსაწყო გააკეთა.

თა: მინის ბრტყელ ბოთლს დაცობილი აქვს გაზრდილი საცობი, რომელშიც გატარებულია მინის წვრილი მილი ისე, რომ მისი ქვედა ნაწილი შუა წელამდე წვდება ბოთლს, ხოლო ზედა ნაწილი დაახლოებით ერთი მეტაკედიან სიმაღლეზე სცადდება ბოთლის ყელს, ბოთლი სასვე შეფერილი წყლით, რომელიც ნახევრამდე სწვდება აგრეთვე მინის ზედა ნაწილს. ბოთლს რომ განიერ გვერდებზე მოვუკერო ხელს, მიღში ხიბზე წვეთი აიწვეს. ამით დასტურდება ის, რომ ბოთლის ყელში ხელის დაჭერით ოდნავ ჩაიწინებება და ბოთლით მყოფი სითხე ბოთლიდან გამოიღვწეება. თუ ბოთლის ვიწრო ნაწილს მოვუკერო ხელს, მიღში სითხე ქვევით დაიწვეს; ეს ამით აიხსნება, რომ ვიწრო გვერდებზე ხელის მოკერით განიერი გვერდები ოდნავ გარეთ გამოიწინებება და ბოთლის ტევადობა იზრდება.

დიდ ინტერესს იჩენენ მოსწავლეები აგრეთვე ქიმიის შესწავლისადმი, ამას გვიჩვენებს ქიმიის განყოფილებაში წარმოდგენილი ბევრი კარგად მოუქმებული და ფაქიზად შესრულებული ექსპონატი.

ქიმიის განყოფილებაში წარმოდგენილი ექსპონატებიდან გამოირჩევა მარილმჟავას, აზოტმჟავას, გოგირდმჟავას მისაღები ქარხნის მოქმედი მოდელი და ზუგდიდის ვაჟთა 1-ლი სკოლის IX კლასის მოსწავლის ჭემალ კრავიშვილის მიერ დამზადებული ელექტროფორებული ელემენტთა პერიოდული სისტემა და ი. მენდელეევისა. ფოთის ქალთა 1-ლი საშუალო სკოლის ნორა ქიმიოსთა მიერ წარმოდგენილია ქლორში ნივთიერებათა წვეთის სადემონსტრაციო ხელსაწყო, აცეტონის მისაღები ხელსაწყო და სხვ.

გამოფენაზე ბევრი რამ იყო კარგი და საინტერესო: სტალინის ხანძარის თბილისის ხიდის მაკეტა, ელექტროფორებული რტუები, ავტოს ნიმუშები, საწინკლო, სახარტო და სადურგლო ნამუშევრები, ფრანგულენის ფიტულები, დასპირტული პრეპარატები, მრავალრიცხოვანი ნახატები და სხვ. მოსწავლეთა ნამუშევრების სახით ყოველწლიურ მრავალხელსაწყო-იარაღი ემატება სასკოლო კაბინეტებს, სადაც ჩვენი პირველ-მოსწავლეები თვითრთულ ცოდნას პრაქტიკულ საქმიანობით აღრმავებენ.



ელექტრომანქანური ამწე, დამზადებულია ქ. ჭიათურის ვაჟთა მე-2 საშ. სკოლის VIII კლ. მოსწავლე დემურ ჩიჩუას მიერ

ჩამოვიდა. თავის ლექსიანზე, რომელიც პე-
გუმ მოსკოვის პოლიტექნიკურ მუზეუმში
წავიკითხე და რომელსაც „რუსეთის ავიაციის
მამა“ ნ. კ. კუკოსკი და თვით ნესტეროვი
ესწავებოდნენ, ფრანგმა მფრინავმა საუა-
როდ განცხადდა, რომ „მეცდარი მარყუქო“
შემქმნილია ნესტეროვი.

რუს მფრინავ-ნოვოტორსკ, უნაღდესი
პოლოტის ფუტმღებელს. პ. ნ. ნესტე-
როვი ეკუთვნის საპაირო ბრძოლის ახალი
ფორმის — საპაირო ტარანის შემქმნის სა-
ხელი. ბრძოლის ამ ფორმის ფართოდ იყუ-
ნებდნენ საბჭოთა მფრინავები გერმანულ-
ფაშისტურ ავიაციასთან საბრძოლველად.

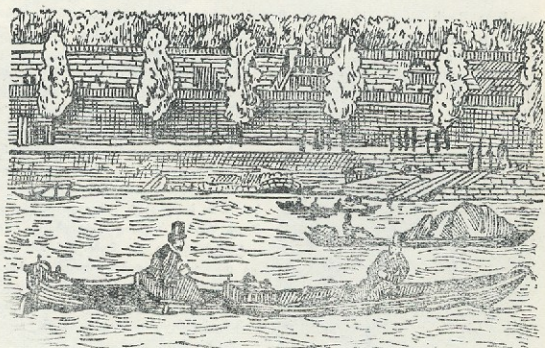
1914 წ. აგვისტოში პ. ნ. ნესტეროვი
მონაწილეობას იღებდა ოპერაციებში გა-
ლიციის ფრონტზე. საპაირო ბრძოლაში
მან გატარა ავსტრიელთა თვითმფრინავი,
ჩამოავლო იგი, მაგრამ თვითონაც დაიღუპა.
ეს იყო ისტორიული — „მეცდარი მარ-
ყუქოს“ შესრულების თითქმის წლისთავ-
ზე — 1914 წლის 8 სექტემბერს (28 აგვის-
ტოს).

* 115 წლის წინათ, 1838 წლის სექტემ-
ბერში, პეტერბურგის მეცხოველეობა ყუ-
რადღუნა მიიპარო ლენინმა ნავში, რომ-
ელიც აათქაში სამი ცილობრების სისწრა-
ფით მაიპინდა წყალსაღი ნეკის ტალ-
ღებს. მასზე არ ჩანდნენ მერჩნუბები, მას-

თითოს, საკმაო ნიშნულად აღდო მამინ
არსებული ორთქლის მანქანა, ორთქლის
ცილინდრის ნაცვლად დადგნ მასზე და-
ლი ელექტრომანგინტი, დგუშის ნაცვლად
კი—რეისის ღუზა და ერთმანად მიიღე-
ნ ელექტრული ძრავი.

ბ. ს. იაკობი, პირველი მამინდელ დი-
ნავისებსა და ელექტროტექნიკისებს
შორის, მივიდა დსკვნამდე, რომ ელექ-

მანგინტებში რიგრიგობით ღუნის გატარე-
ბით ბ. ს. იაკობიმ მიიღწია ინსტრუმენტი
კი. ელექტრომანგინტებში ბ. ს. იაკობიმ
ცულის ზეგავლენით ბრუნვას იწყებდა.
მანგინტების პოლარობის შესაცვლელად
ბ. იაკობიმ გამოიყონა ვონეზამხვილური
მოწყობილობა, რომელსაც მან კომუტა-
ტორი უწოდა. იგი იმავე ღერძზე იყო და-
მანგინტული, რომელზედაც დისკო და



პირველი ელექტრული მოტორიანა ნავი ნევაზე (1838 წ.)

ტრული ენერგიის მეგანიერ ენერგიად
გარდქმნის ამოცანა სულ სხვანაირად
უნდა გადაიჭრას.

სწორედ ამ ხანებში ბ. ს. იაკობიმ და
ე. ს. ლენინმა, რომელიც გაიზარეოდა რუ-
სი ფინიკოსის გ. გ. პეტროვის (1751 —
1834) გარდაცვალების შემდეგ პაუდემი-
კოსად არჩიეს, ელექტრომანგინტური
მოვლენების გამოკვლევისას ყურადღება
მიიქცნენ ელექტრომანგინტური ცილის
შექცევადობის რთული ელექტრომანგინტური
მანქანაში აბრუნებდნენ კოებს, შათნი
მიიღებოდა ელექტრული ღუნს, მაგრამ
თუ კოებში ელექტრული ღუნს აწვდიდ-
ნენ გარე წყაროდან, ისინი თვითონ იწა-
მდნენ ბრუნვას და მანქანა მუშაობდა უკ-
ნა არა რეზერვ დენის წყარო, არამედ
როგორც ელექტრომანგინტი.

ამ აღმოჩენის დიდი მნიშვნელობა
ბჭოთა ელექტროტექნიკის შემდგომი გან-
ვითარებისათვის. პირველი, ვინც ელექ-
ტრული მანქანები ენერგეტიკის თვალ-
საზრისით დაფუძნა, იყო თვით იაკობი.
მან არა მარტო აიგო ელექტრომანგინტი,
არამედ სცადა კიდევ მისი გამოყენება
ნაოსნობის მანუზებასათვის.

ბ. ს. იაკობიმ დაიწყოდა რვა ნაღისმა-
გვირი ელექტრომანგინტი და უძრავად და-
ამაგრა ისინი ვერტიკალურ სადგარზე.
სადგარის პირდაპირ, პოლიზირებულ
ფორმას დადგა დისკო, რომელიც ავტო-
მად რამდენიმე ელექტრომანგინტით იყო
აღიარებული. სადგარსა და დისკოზე ელექ-
ტრომანგინტების ბოლოები ერთი საწარ-
მეტით იყო დაკავშირებული. ელექტრო-

ბრუნვადი რა მასთან ერთად, ავტომატუ-
რად მოქმედებდა. ძირითადად ამ პრინცი-
პით მუშაობს მსოფლიოში არსებული
ყველა ელექტრომანგინტი.

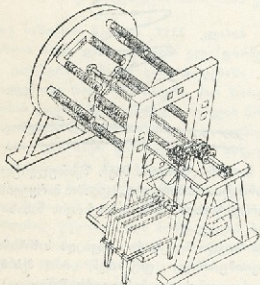
შემდგომში იაკობიმ მნიშვნელოვანად
გაუმჯობესა თავისი ელექტრომანგინტი.

მაგრამ მის ახარსულყოფილ ძრავ-
ზეც ნათლად ჩანს თანამედროვე ელექ-
ტრომანგინტის წინამართლი.

გამაჩინილი რუსი გეოგრაფისა და
მესლავლის ადირალ კრუზენშტერნის
დახმარებით აგებულ იქნა ნავი, რომელიც
ელექტრული მოტორით მუშაობდა და
არამდენადვე ასე გაეკვირა პეტერბურგ-
ღენი.

ამგვარად, რუსეთის ეკუთვნის ნაოსნო-
ბის მანუზებასათვის ელექტროენერგიის
გამოყენების უდიდო პრიორიტეტი.

* ორობი წლის წინათ, 1913 წელს,
დსკვნითი პავლიკ-ში გზაგაორენიმა აფო-
სოლონოვიმ პირველი პილარეთეთიშფინი-
კი. გრიგორიოვი იყო პირველი რუსული
მფრინავი ნავების მუშენებელი. მან შექმნა
თვითმფრინავების ახალი ტიპების მთელი
სერია, რომც პირველი ადგილი უზრუნ-
ველყო რუსეთისათვის პილარეთეთიშფინი-
ნავმგინებლობის ტექნიკაში. გზაგაორე-
რის პილარეთეთიშფინიანებმა და სამხელე-
თი „ილი მფრინველებმა“ მნიშვნელოვანი
როლი ითამაშეს 1914 — 1918 წწ. პირ-
ველ მსოფლიო ომში.



ბ. ს. იაკობის მიერ გამოგონებული
პირველი პრაქტიკულიად ეარავისი ელექ-
ტრომანგინტი

ზე არ ისმოდა არც ორთქლის მანქანის
შიშინი, მასზე არ იყო აღმართული მილა-
ლი მილი, რომლიდანაც ბოლქვებზე ამო-
დის შავი კაშირი. მაგრამ ნავი მაინც მა-
შინდელი დროისათვის საკმაო სისწრა-
ფით მდიდარად მლნარის ღუნების საბა-
რისპირად. ეს იყო გამოჩენილი ინჟე-
ნერ-ფინიკოსისა და განამოგნებლის,
რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის წევ-
რის პირის სიმონსკი-ი ა. კ. ბ. ს. მიერ
შემქმნილი პირველი ელექტრული მოტო-
რის ნავი.

მასზე დადგმული იყო იაკობის მიერ
კონსტრუქციებული ელექტრული ძრავი.
ელექტროტექნიკის ისტორიიდან ცნო-
ბილია, რომ ელექტრული ძრავების პირ-
ველმა გამოგონებულები ფიქრობდნენ,

<http://www.jstor.org/stable/2645939>

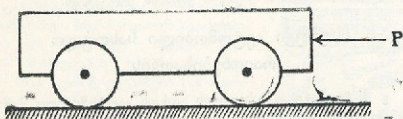
პასუხი ჰორიზონტალ და მკერთზე

1886. ა. 3. კუჭაშაძე

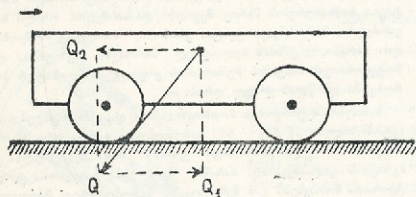
თქვენს კითხვებზე ვიპასუხებთ შემდეგს:

თქვენი ზრიაკის ღორმას ექსპერიმენტისათვის არავითარი წინაშეწავლა არა აქვს. განვიხილოთ დეტალურად, რა ხდება, როდესაც ზრიაკზე ვიჭებდებით ცალკე-ცალკე სამი მიმართულების ძალებით F_1 , Q და F -ით.

I შემთხვევა: ვთქვათ, ზრიაკა დგას გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. ცხადია, რომ P ძალა მას ჰორიზონტალური (მიმართულებით) აწოდებდა.

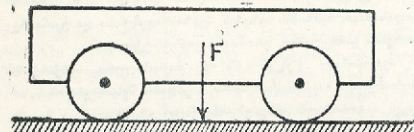


II შემთხვევა: ზრიაკაზე მოქმედებს Q_1 ძალა. იგი შეიძლება დაფშალოთ ორ ძალად Q_1 და Q_2 . Q_1 ძალა მიმართულია ვერტიკალურად, მასწარ Q_2 შეიძლება ნიშნავს ზრიაკის ჰორიზონტალური (მიმართულებით) მოძრაობა. ეს ძალა ბათილდება



საყრდენის რეაქციით. Q_2 ძალა Q_1 მიმართულია ჰორიზონტალურად და მისი მოქმედების გამო ზრიაკა იწყებს მოძრაობას Q_2 ძალის მიმართულებით.

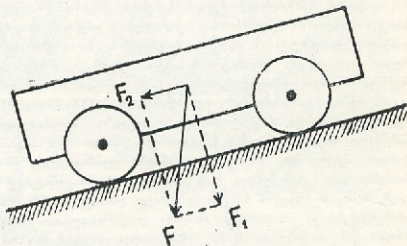
III შემთხვევა: ზრიაკაზე მოქმედებს საყრდენის ზედაპირისადმი ვერტიკალური მიმართული F ძალა. მას ჰორიზონტალური მდგენელი, რომელიც ზრიაკას ჰორიზონტალური მიმართულებით მოძრაობაში მოიყვანდა, არა აქვს, ამიტომ ამ ძალას არ შეუძლია ნიშნავს ზრიაკას მოძრაობა ჰორიზონტალური მიმართულებით. F ძალა მთლიანად ბათილდება საყრდენის რეაქციით.



თულებით მოძრაობაში მოიყვანდა, არა აქვს, ამიტომ ამ ძალას არ შეუძლია ნიშნავს ზრიაკას მოძრაობა ჰორიზონტალური მიმართულებით. F ძალა მთლიანად ბათილდება საყრდენის რეაქციით.

რაც შეეხება თქვენს მტკიცებას, თითოეს ზრიაკა მოძრაობაში მოდიოდა F ძალის გავლენით, მცდარია. თქვენი ექსპერიმენტის შემთხვევაში ზრიაკა, ალბათ, არ იდგა ზუსტად ჰორიზონტალურ ზედაპირზე, ამ შემთხვევაში ადვილი ენებოდა წმინდა მოვლენის ვერტიკალური F ძალა დაიწყო,

საყრდენ ზედაპირისადმი მართობულ F_1 ძალად და საყრდენის პარალელურ F_2 ძალად. F_1 ბათილდება საყრდენის რეაქციით, ხოლო F_2 ძალა აწოდებდა ზრიაკას დარჩილ სიბრტყეზე. იმისათვის, რომ ზრიაკა F_2 ძალის გავლენით მოძრაობაში მოვიდეს, საჭიროა, რომ F_2 ძალა სიდიდით სწავლობდეს



ბაზუნის ძალას, რომელიც ზრიაკას ჰორიზონტალურად და საყრდენის ზედაპირის შორის არსებობს, თუ საყრდენი სკამოდ მცირედ არის დახრილი, ეს F_2 ძალა (რომელიც გამოწვეულია ზრიაკის საკუთარი წონით), დატვირთვით ზრიაკის შემთხვევაში უფრო მცირეა ბაზუნის ძალაზე, ხოლო დატვირთული ზრიაკის შემთხვევაში კი სწავლობს მას და ამიტომ ზრიაკა მოძრაობაში მოდის.

ასპირანტი ი. სპეზარაშვილი

საბატარეო. მხმ. პ. მხაღლიშვილი

1. ღორმულები მთელი რიცხვების ხარისხების უკმა და ანალიტიკური საკითხების შესახებ შეიძლება ნახოთ წიგნი: A. O. Гельфонд, „Исчисление конечных разностей“, Москва — Ленинград, 1952 გ. ღორმულები მთელი რიცხვების უკმა შესახებ მოცემულია აგრეთვე მ. მიქლიაძის წიგნი — „ინტერპოლაციის თეორია და პრაქტიკა“, გვ. 335.

2. ღორმულები, მოცემული თქვენს მეორე კითხვაში, სამართლიანია. მისი დამტკიცება შეიძლება შემდეგნაირად:

$$x(x+1) \dots (x+k-1) = \varphi(x),$$

$$\frac{1}{k+1} x(x+1) \dots (x+k) = F(x).$$

ცხადია,

$$F(x) - F(x-1) = \varphi(x),$$

მაშასადამე,

$$\varphi(1) = F(1) - F(0) = F(1),$$

$$\varphi(2) = F(2) - F(1),$$

$$\varphi(n) = F(n) - F(n-1).$$

შეკრიბოთ ეს ტოლობები, მივიღებთ

$$\varphi(1) + \varphi(2) + \dots + \varphi(n) = \frac{1}{k+1} n(n+1) \dots (n+k),$$

ანუ

$$\sum_{i=1}^n i(i+1) \dots (i+k-1) = \frac{1}{k+1} n(n+1) \dots (n+k).$$

საკითხები, დაკავშირებული ასეთი სახის ფორმულებთან, გაშუქებულია ა. გელფონდის შემოსწავლულ წიგნში.

8. მანჯარაშვილი

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

მხილენი. საქონიზის ტრანსპორტის ინსტიტუტის
სტუდენტი შ. ი. პატარაძის

თქვენ გაანტერესებთ ღრუბლებში მესხის გამოყვანილი ღვინის წარმოშობის მიზეზები.

როგორც ცხიბილია, ღრუბლებზე სწავდასწავ სახისანი არა-
აა, მაგრამ ჩვენთვის სინტაქსიკა გვეცოდნენ ვერცხე ღრუბლებზე
წავაძრავა ღრუბლებს, რამდენიმე წართმეწამს გასაზღუდ-
ზე, ზაფხულში და ზემოქალაქის დასაწყისში. წიმაგროვის
ღრუბლებზე ზმირად დღელი ამეს ელექტის მოვლენას. ასეთ
ღრუბლებზე წაიშვებს წყარის წყუთების სწრაფი მიძინარა,
ჩის გაბნედი ციხამანე და ღვინებისა სხედა მათი გაზნეფე
წარმოადგენს. სუფთა იმამბა, რომ წიშის წყუთი გაზნეფამდ
წიშობაღდარ მფთვარეობაშია, ე. ი. მის გულშია მთვალე
დადებითი ელექტრობა, ხოლო მის ზედაპირზე მამე რაოდე-
ნობის უარყოფითი ელექტრობა. გაზნეფის შემდეგ ეს სხე-
და წიშის წყუთის დაშლა დადებითი და უარყოფითად დაე-
ლექტრობულ წარმოადგენს. ამგვარად, წიმაგროვის ღრუბ-
ლებშია მიმდინარეობს დადებითი და უარყოფითად დაე-
ლექტრობულ წარმოადგენს დაჯგუფება.

ცნობილია დაუბღვნი და ელექტროტრანსმისორები, სხვა მიწები, პლასტიკური ნივთიერებები, მშენებლობის კომპლექსური და რაღაცეა ბუნება სივრცე, რამდენიმე იწვევს ჰაერის მოლეკულასა და ატომების გახლეჩას დაუბღვნი და უარყოფითად დაუბღვნი ნივთიერება. უკანასკნელი კი იწვევს წყლის წვეთების დიფუზიონურებას.

რაც უფრო ძლიერია ქარი, მით უფრო სწრაფად წარმოებს დრუმბლების დაეღუმტროება. ხშირად ელვა და, მაშისადაჟე, ძეხვაც წარმოიშვება უარყოფითი ელექტრობით დამუხტული დრუმბლებიდან.

ჯერ ღრუბლებიდან იწყება ელექტრონების მცირე რაოდენობით დინება დედაიონის მიმართულებით. შემდეგ ელექტრონების დინება ღრუბლებიდან დედაიონის მიმართულებით სულ უფრო და უფრო მატულობს.

ბირეულ ელვას, ბოშელოც დედამისის ზედაპირამდე აღწევს, ყოფილად „ლილია“, რაც ნიშნავს „წაგვივს“. ელიდრად მას უკადვს შემთხვევით უფრო ძალიერ ელვას. ამ-ლა იწყება უარყოფითი ელექტრობის შეერთება დადებითი ელექტრობის, ბოშელოც დედამისაზე ან ჩამოტანილი დადებითი დედამსებულ წყნის წვეგებით. წარმოებს ელემენტარის დაცლა მბრუნვლეს და დედამისის შორის. ასეთი დაცლა წარ-მოადგენს მზლერ ელემენტარულენს. მისი ძალა ახდის 100 — 150 ათას ამპერს, საშუალოდ კი უდრის 20 ათას ამპერს.

კ. პაპინაშვილი

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ს. ბაქშალიძე (გუგუშაძის რაიონი), მოსწავლე
დ. კიკნაძის

გარკალეები ჩვენთან გაივლინთ უფრო შორს იმყოფებოდნენ, ედრე მზე. მაგალითად, სინათლის სხივი, რომლის გავრცელების სიჩქარე წამში 300000 კილომეტრია, მზიდან დღემდე მანძილს გავლის უნდება 8 წუთს მაშინ, როდესაც უახლოესი გარკალეებთან წამოსვლა სინათლის სხივი ჩვენთან დიდ 4.3 წლის მგებზე მოუღწევს. გარკალეების ასეთი სიშორის გამო დღემდეც გარკალეებიერ ცისკაზე ძალიან მცირე ენერგიას უღუბლობს. გამოთვლები ჩვენგანმეს, რომ ყველა გარკალესთანგან მიღებული ენერგია 1300-მილიონჯერ ნაკლებია იმ ენერგიასთან შედარებით, რომელსაც მზე გავშლევს, როცა ია მერყობდალია.

ბაგუნიძე, გ. დედუჩიძის

ყველდღიური დაკვირვებები გვიჩვენებს, რომ დღიით მზე აზოდის და სელენის ჩადის. სწორედ ამიტომ ვსმარობთ სიტყვებს „აზოსელას“, „ჩასელას“. ბავარი ჩვენ ვარვალ გვაქვს მგნებელი, რომ სინამდვილეში მზის აზოსელა-ჩასელა იქ-

ლელი, მოსვენებითი შთვლენაა, რომელიც გამოწვეულია ღმრთაობის ბრუნვით თავისი ცენტრის გარშემო.

წალვერი (ბოკუჯოვის რაიონი), მოსწავლე
გ. ტაბატაძის

მოკლე პასუხით თქვენი სურვილის დაკმაყოფილება ძალიან ძნელია. ორაოდე სიტყვით მაინც შეეცნებათ იმ საკითხებს, რომლებიც თქვენ გაინტერესებთ.

მზე ჩვენი გარსკვალვით სისტემის ანუ, როგორც ამბობენ, გალაქტიკის ერთ-ერთი წევრია. მაშასადამე, მზის წარმოშობას სავსებით — ეს გეოგრაფიულ გარსკვალვების წარმოშობის საკითხია. მაშალა, რომლისგანაც შეიძლება წარმოიშვას გარსკვალვები (გზის, პლანეტები) უნდალა განეწყო გარსკვალვით. საბოლოო, თუ როგორც ღვინა გარსკვალვადმდე ნივთიერებისავე გარსკვალვების წარმოშობა, წარმოადგენს ბუნების ერთ-ერთ უთუოდეს საკითხს, რომლის გადწყვეტაზე წარმოიშობა მუშაობენ სამეცნიერო ასტრონომები. ამ დღი მძლევების მძივადმდე, რაც საბჭოთა მეცნიერება განაგრძობს ამ საიდუმლოებით მოულოდ პირობების მიხედნაშა, ვერცერთი გარსკვალვის წარმოშობის მექანიზმი ამახრ არ არის დადგენილი.

პლანეტების წარმოშობის შესახებ შეგიძლიათ წაიკითხოთ ბროფესორ ე. კ. ხარაძის წერილი ჟურნალ „მეცნიერება და ტექნიკის“ 1952 წლის მეთორშეტი ნომერში.

ს. წანაბარი (ლენინბორის რაიონი). მოსწავლე
ვ. ე. ძეგლიშოვილს

წყალს დედამიწაზე აკავებს დედამიწის მიზიდულობის ძალა. საქმარისია მოქმედება შეწყვეტის მიზიდულობის ძალამ, რამე მთელი წყლის მარაგი დედამიწის ზედაპირიდან პლანეტ-

ს. ბაგურციხე, მოსწავლე რ. ხუცაიძეს

თქვენი პირველი კითხვა ცოტა გაუგებრადა დასმული, თქვენ, ალბათ, გინდათ გაეგოთ რატომაა ზაფხული დედამიწის სამხრეთ ნახევარსფეროში უფრო ცხელი, ვიდრე ჩვენი ჩვენი დედამიწის ნახევარსფეროში. თუ ეს განმარტებით, უნდა გაგახსენდეთ, რომ დედამიწის გზა მზის გარშემო არ წარმოადგენს წრეს. დედამიწა მოძრაობს ელიფსურ, რის გამო მანძილი მზესა და დედამიწას შორის წლის განმავლობაში იცვლება. ამიტომაც კლიმატურის დარგებში, სამხრეთ ნახევარსფეროში ზაფხული ემთხვევა სწრაფად იმომენტს, როდესაც მანძილი მზესა და დედამიწას შორის უმცირესია. ამიტომ დედამიწაზე ღრუბლები დამატებით სითბოს, სამკვეთოდ, ზამთარში სამხრეთ ნახევარსფეროში უფრო ცივია, რადგან ამ დროს დედამიწა მზისგან უშუალოდ მანძილზეა.

თქვენს მეორე და მესამე კითხვაზე პასუხს იპოვიot
ფურცლების წერია: „მას ნაწილობრივ დაზნეულება“,
რაიმელიც მოთავსებულია „მეცნიერება და ტექნიკის“ 1952
წლის პირველ ნომერში.

მეოთხე კითხვაზე უნდა მოგვასწავლოთ, რომ დედაიქონი თავის ღირსებას ვერაშეშო ბრუნვეთთ მოპარობა მიიღო წარმოშობის ბრტყესში. შემდეგვეთ ის ბრტყეით მოპარობას ინარჩუნებს ინერციის კანონის ძალით.

ს. ბანახლივა (ჩოხატაურის რაიონი), მოსწავლე
ს. ჯიბუტს

1. ღუდამაქის მუნიციპალიტეტის ძალი ვრცელდება ძალიან დიდ მასშტაბზე. შეავლითუდ, შეფარეს თავის ორბიტზე აყავეს დედად ვიფის მუნიციპალიტეტის ძალი, შეფარებულ მანძილს კი, როგორც გეგმით, 384.400 კილომეტრის ტოლია. ის მოქმედებს მანის მანძილზე (149.500. 200 კმ) და უფრო ზოგად, მუხომავალით, ძალი იცვლება მანძილის კავშირის ტუპრობითა კეთილად, ეს იმას ნიშნავს, რომ თავი უფროდ შეიძლება სხვა



კრიტიკა და მიმოხილვები

კ. მარქსი და ფ. ენგელსი ჯანმრთელობის დაცვის სოციალური საფუძვლების შესახებ *

მსოფლიო ისტორიის მთელი მამყინარება სულ უფრო და უფრო ადასტურებს ვ. ი. ლენინის შესანიშნავ სიტყვებს იმის შესახებ, რომ მარქსის მოადგერბა ყოფიანსმწველი იმითომ, რომ ის სწორია.

მარქს-ენგელს-ლენინის სტალინის მოძღვრებამ მშრომელნი შეაიარაღა საზოგადოების განვითარების ცოდნით, ნისკა პარტიასა და ხალხს უძლეველი ძალა. ისტორიის ახალი გზების გაკაფეს უნარი.

დავმა სტალინმა ახალ ისტორიულ პირობებში შემოქმედებითა და გენიოსით მარქს-ლენინიზმ, უმაღლეს საფუძვალზე აიყვანა რევოლუციური ბორობა.

ი. ბ. სტალინის კლასიკური შრომა „სოციალიზმის ეკონომიკური პირობებები სსრკ კავშირში“ — ჩვენი ქვეყანაში კომუნისტური აშენების გრანდიოზული, მეცნიერულად დასაბუთებული პროგრამაა.

ამასწავლა ვ. მ. მარქს-ენგელს მარქსის XIX სუილოზაზე საანგარიშო მოასწერაში თქვა: „რევოლუციური თეორია იყო, არის და იქნება სწორი ჩიარადი, რომელიც აშენებული ჰყენი პარტიასა და ჩვენი ხალხის წინსვლის გზას კომუნისტის სრული გამარჯვებასკენ.“

საპქოთა ჯანმრთელობის დაცვა და შედიცნა მთელი თავისი განვითარების მანძილზე ხელმძღვანელობდნენ მეცნიერული სოციალიზმის თეორიით, რომელიც შექმნილია კ. მარქსისა და ფ. ენგელსის შრომებით და შემდგომ განვითარებულ იქნა ვ. ი. ლენინისა და ი. ბ. სტალინის მოძღვრებაში.

მარქს და ენგელსი თავიანი სოციალურ-ეკონომიკურ გამოკვლევებში ნათლად გვიჩვენებენ ჯანმრთელობის დაცვის მდგომარეობის პირდაპირ დამოკიდებულებას არსებული პოლიტიკური წყობილებისა და საზოგადოებრივი მოწყობისაზე. ხატეს-ნიან აღნიშნავენ, რომ კაპიტალიზმისათვის მშრომელთა არსებობის მძიმე პირობებზე — უმშვედრობა, უმშვედრო, სიღარიბე, ავადმყოფობა — ეყრდნობა ეს არა მარტო შედეგია, არამედ აუცილებელი პირობებია წარმოების კაპიტალისტური წესის გარდგვალი კანონი.

აიხვეს კა მშრომელთა მდგომარეობის მძიმე სინამდვილე. კაპიტალიზმის ქვეყნებში მშრომელთა ჯანმრთელობის დაცვაზე ზრუნვის სრული პირობებია, მარქსა და ენგელსმა დაიბრუნა პერსპექტივა და მათელი რთვი კომპრეტული ლონისებრანი მშრომელთა ჯანმრთელობის დაცვისა და წარმოების სოციალისტური წესის დროს, პროლეტარული რევოლუციის გამარჯვების შემდეგ.

მარქს-სტალინი თვითიან, შედეგში განვითარებულმა ვ. ი. ლენინისა და ი. ბ. სტალინის გენიალური შრომებით, საპქოთა ჯანმრთელობის დაცვის უნიკალ მშრომელთა ფართო მასებში ჯანმრთელობის დაცვის პირობებების არანაწილ მასწავლებელად გააქრის აწორი გზა ჩვენს ქვეყანაში. საპქოთა ზღისღვლების წელსში ჯანმრთელობის დაცვის საპქოთა მიღწეული უდიდესი წარმატებანი ამის ნათელი მაგალიტია.

ი. ა. პამანცევის წიგნი — „კ. მარქსი და ფ. ენგელსი ჯანმრთელობის დაცვის სოციალური საფუძვლების შესახებ“ მისაქედონი ფორმით დაგვიხვეცეს მარქსიზმის ფუძემდებლების გამოკვლევა შედეგებს, რომლებიც ახასიათებენ მუშათა კლასის მდგომარეობას, ჯანმრთელობის დაცვისა და სამეცნიერო დაძმარების მდგომარეობას წარმოების კაპიტალისტური წესის პირობებში, მის სხვადასხვა საფუძვრზე.

ეს წიგნი არა მარტო საპქოდიონი მუშაკებს, არამედ მეოთხელთა ფართო წრესაც გაუწევს დახმარების ჯანმრთელობის დაც-

ვსლებს განვიხილავთ ღელამწიის მძიარო, მით უფრო სესტო იქნება ნათე ღელამწიის მძიადულობის ძალის მოქმედება.

2. დამატების მძიადულობის ძალის დაძლევა ექსტრალი ისტორიის ძიარს, რომლის სიჩაქარე ქალს 11,3 კილომეტრის ტოლი იქნება. ამ განვითარების დროს მეფედულობაში არ არის მიღებული დედაიწიის აღნოსდეროს წინადადულობა.

ს. კიშივა (განმეამკრის რაბინი) მოსწავლე ა. ხალშმავას

ა) დედაიწი სივრცის იმ წყარელს, რომელიც მის ერთ გარკვეულ მომენტში უკავია, ხელმოქმედ არ დაუბრუნდება, ვინაიდან მთელი მშის სისტემა მიჰქარა სივრცის 20 კმ/სეკუნდა სიჩქარით, ხოლო პლანეტები, ვარს მთაქციენან კა მშის გარშემო, სივრცეში შემოწყნებ, ძარს ძალეს. ღელამწიის შემთხვევაში სათანადო ნახაზი ა. პირფ. ე. ხაზაძის წყენი: „ასტრონომია“, სახელმძღვ. საშუალო სკოლის მე-11 კლასისათვის, 1952 წლის გამოცემა, გვ. 217.

ბ) გალაქტიკის ცენტრში არ არსებობს რაიმე სხეული, რომლის მასა ისეთი დიდი იყოს სხვა ვარსკვლავებს მძიარო, როგორც მშის მასა პლანეტების მშის მძიარო. გალაქტიკის ცენტრში მჭიდროდა „დასახლებული“ ვარსკვლავებია.

ღ) ციურ სხეულად იქნენ ალბით, გულისრეობით პლანეტებს. პლანეტების სხვადასხვა სიჩქარით მოძრაობა გამოიყვანულია მითი სხვადასხვანაირი დამოკიდებობის შესაგან. რაც უფრო ახლოა პლანეტა მშისთან, მით უფრო ძლიერია მასზე მშის მძიადულობის ძალის მოქმედება და მით უფრო სწრაფად მოძრაობს ის მშის გარშემო. ზორეული პლანეტების (ნეპტერი, პლუტონი) მანძილზე მშის მძიადულობის ძალის გავლენა უფრო შესუსტებულია და ისინი უფრო ნელად მოძრაობენ.

ე) დედაიწი მშის სისტემაში ასრულებს ათადილ სხვადასხვა სახის მოძრაობის. აწედა უმთავრესია ორი: პირველი თავისი ღერძის გარშემო და გარეშეცემა მშის გარშემო. დანარჩენი სახის მოძრაობათა გამოსვლინებლად სიჩქაროა დიქიონი და სპეციალური ადვირებები.

ვ) მიზეზები, რომლებშიც გამოითვლის პლანეტების მძრეულ თავიანთი ღერძების გარშემო და მათი ორბიტების გაწვდილობა, უნდა ვეძიოთ თვით პლანეტების წარმოშობაში. ორივე ამ საკითხს კარად ხნის საპქოთა მეცნიერის ავად. ო. ი. შვიდსკის თეორია პლანეტების წარმოშობის შესახებ. მშობლის თეორია გაუმჭებელია პირო. ე. ხაზაძის წყარალში: „როგორ წარმოიშვა დედაიწი და სხვა ციოთალბები“, რომელიც მთოაქ-ე-ნოლია ჟურნალ „მეცნიერება და ტექნიკა“ 1952 წლის მეოთხრეტე ნომერში.

ი. ალაინი

აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის მეცნიერ-ნამშრომელი.

ჩვენის უოსკა

მოსწავლე პ. ტოტაძის (ს. ოფშეილი). თქვენი მასალა არ გამოვეცავა.

გ. კილასნიის (ს. ნოსარი). იმ საკითხზე, რომელიც თქვენ გაიტარებენ, წიკითხეთ ავად. ა. ი. ოპარინის წიგნი „Прорисхождение жизни“, Воениздат, 1952 г.

გ. მირიტიკის (ციოთარა). თქვენი რეცენზია არ გამოვეცავა.

პასწოჩება

უტრნლის მეჭეით ნომერში შ. ჩაკერაძის შეიკიზაზე პასუხის ავტორი ვ. ვირაძე.

უტრნლის მეჭეით ნომერში ნოლარ შორის შეიკიზაზე პასუხის ავტორია ისტორიის მეცნიერებათა კანდიდატი ნინო ხოშტარია.

უტრნლის მეჭეიდ ნომერში გეორგ გვ. გორგე სევტის უკანასკნელ აზარში ნაცვად 17 ოქტომბრისა უნდა იყოს 17 ივლისი.

* И. А. Паманцев, К. Маркс и Ф. Энгельс о социальных основах здравоохранения, Медин СССР, 1952 г.

რობის ნამდვილი ნიშნუში, სამარცხვინო ყოველი ცივილიზებული ქვეყნებისათვის".*

ნამდვილი ჯანმრთელობის დაცვა, რომელიც მშრომელთა ინტერესებს ემსახურება, შეიძლება წარმოიშვას და ნაყოფიერად განვითარდეს მხოლოდ სოციალისტური სისტემის პირობებში, სადაც მშრომელთა მატერიალური და კულტურული კეთილდღეობისათვის დაედასტურა ზრუნვა პარტიისა და ხელისუფლების ძირითადი ამოცანის წარმოადგენს, სადაც მეცნიერების ყველა მიწვევა მშრომელთა ფართო მასების ინტერესებისათვის გამოიყენება.

მესამე, უკანასკნელი თავი ი. ა. ბაშინცევის წიგნის მიძღვნილი ძირითადი განსხვავებისადმი მშრომელთა საერთო და, კერძოდ, ჯანმრთელობის მდგომარეობაში საბჭოთა კავშირისა და იმპერიალისტურ ქვეყნებში.

ჯერ კიდევ ტრამეის 1945 წლის მიმართებაში კონგრესისადმი აღნიშნული იყო, რომ აშშ-ის 5 მილ. ოჯახი ჯერდმულეზში ბინადრობს, ხოლო 3 მილ. ოჯახი იმყოფება მეტად მძიმე პირობებში, თავიანთ კერას უზიარებს სხვებს.

ამერიკის შეერთებულ შტატებში ყოველწლიურად კვდება 325000 ადამიანი. მათი უმრავლესობის სიცოცხლის გადარჩენა შეიძლება და მათთვის სათანადო სახედიცო დახმარების აღმოჩენის შესაძლებლობა.

მოსახლეობის სამედიცინო დახმარების ცუდი ორგანიზაცია ხელსაყრელია მედიკინის ბიზნესენებისათვის.

ფორმების მფლობელი უკანასკნელმა კერძო ექიმებს, რომ ისინი ავადმყოფებს გაუზავნა მხოლოდ მათ ჯირბეში, პაციენტებს გადიდებულ ღირებულებას აბედიენებენ მედიკამენტებისათვის, სათავადებისა და სხვა ავსილებად საჭირო ნივთებისათვის, მიღებულ „მონიარს“ კი ექიმებთან ერთად იყოფენ. მხოლოდ ერთი წლის განმავლობაში 52 ექიმმა ოსულისტმა ოპტიკური ფორმებისაგან 585000 დოლარამდე მიიღო.

აშშ-ის მუშათა ერთი მესამედი არ სარგებლობს სოციალური უზრუნველყოფით და აბედიენ უმუშევარი არ ღებულობს დახმარებას უმუშევრობის გამო.

უსაფრთხოების დარგში ექვეტურ ღონისძიებათა უქონლობას ათასობით სამრეწველო მუშა დაღუპავდა მძაყეს.

ტერნალ „ოქანტიდ მაინ ჯორკერს ჯორნლის“ მონაცემებით, 1943 წლიდან 1952 წლამდე ამერიკის შახტებში დაიღუპა 9500 კაცი, ხოლო 495974 დასახარდა.

მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის ნამდვილი ბრძოლის ნაკვალა აშშ-ში ფართოდ გრცელდება მალთუსის რეაქციული თეორია, რომელიც ამატულებს პირველ რიგში მუშათა და გლეხთა, როგორც მოსახლეობის „ნაშტის“. განადგურების ავსილებას.

კაპიტალიზმის ღობის უკანასკნელ სტადიაზე კაპიტალისტურ ქვეყნებში მუშათა კლასის ნდგომარეობის მკაცრი სინამდვილე დანაჯერებლად აბსტურებს სისწორის პარტიისტულ-ენინური დეზუბრების იმის შესახებ, რომ კაპიტალიზმს მუშათა კლასი მძაყეს კოლოსალური, საწინელ გაატატყებამდე, უმუშევრობამდე, შიმშილობისა და დაავადებათა ზრამადი, მშრომელთა ღირსიკრ და ზნეობის ძალთა გამოფხვამდე.

წარმოების კაპიტალისტური წესის მხოლოდ ძარფსიანად შეცვლა, პროლეტარული რევოლუციის განხორციელება და მუშა-

თა კლასის დიქტატურის დამყარება ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მშრომელთა სოლიდარი და დიპოკური ძალების პარტიისტულ-ენინური განვითარებისათვის. მხოლოდ ამ პირობით შეუძლებს მუშათა კლასი შექმნას თავის სპიკოპოების შესაბამისი ჯანმრთელობის დაცვის სისტემა, რომელიც შეუძლებელია კაპიტალიზმის პირობებში.

კაპიტალიზმის ქვეყნებში მშრომელთა მდგომარეობის სრულ წინააღმდეგობას წარმოადგენს საბჭოთა კავშირი.

წიგნის ავტორს მოჰყავს საბჭოთა სსხეულწიგნის არკიობის 35 წლის მანძილზე ხაზისა ჯანმრთელობის დაცვის დარგში მოპოვებული უდიდესი მიღწევანი.

ყოველწლიურ მარქსისტულ-ენინური ოლორის სადუსტელზე დიდი კონსტრუქტი პარტიის მიერ ნაბეჭები გზით განხორციელდა სეის რეორბით სსრ კავშირში. მნიშვნელოვანი წარმატებანი მიღწეულა მშრომელთა მატერიალური კეთილდღეობისა და ცხოვრების გაუზავლების საქმეში.

სსრ კავშირში შექმნილა ჯანმრთელობის დაცვის ექსპერიტად სახელმწიფოებრივი სისტემა, რომელიც მშრომელთა ინტერესებს ემსახურება.

ჯანმრთელობის დაცვის საბჭოთა სისტემა ჩვენი მრავალმილიონიანი ხალხის სიამაყეს, სოციალისტური პუნაინიშისა და მრწამსივალ მომავლის—კომუნისმის მშენებელ ადამიანზე სტალინური ზრუნვის მკაფიო გამოხატულებას წარმოადგენს.

სსრ კავშირში მუშა-მოსამსახურეთა სოციალური დაზღვევისათვის და ჯანმრთელობის დაცვისათვის გამოყოფილი სახსრები დანატებითი საშუალებების წარმოადგენენ მუშათა საყოფაცხოვრებო ღონისა და ჯანმრთელობის შენადგომი ამაღლებისათვის.

პარტიის XIX ყრილობის დირექტივებით სსრ კავშირის განვითარების 1951-1955 წლების მესვეფ ხელწლიანი გეგმის შესახებ სოციალისტებისათვის სახელმწიფო თანხების ზრდა 1950 წელთან შედარებით განსაზღვრულია დაამაღვებით 30 პროცენტით.

უანრავ სახსრებს მარჯავს საბჭოთა მთავრობა შრომის დაცვის და უსაფრთხოების ტექნიკის ღონისძიებათა განხორციელებისათვის. მხოლოდ ომის შემდგომ ხელწლიდში ამ მიზნებისათვის 2.5-ჯერ მეტი სახსრები დაიხარჯა, ვიდრე ომამდე 12 წლის მანძილზე.

1952 წელს 4 მილიონამდე მუშა-მოსამსახურენ მიიღო საგზური პროლეტარობა, სამინისტროებისა და უწყებების სისტეორიუმებსა და დასაცვენებელ სახლებში.

180000-ზე მეტი ექიმი, რომელთა შორის 100000-ზე მეტი მედიკინის მეცნიერებათა დოქტორი და კანდიდატა, იყავს კომუნისმის მშენებელთა ჯანმრთელობის.

პარტიის XIX ყრილობის დირექტივები სსრ კავშირის განვითარების 1951-1955 წლების მესვეფ ხელწლიანი გეგმის შესახებ ჯანმრთელობის დაცვის საქმეში მიღელი მსოფლიოს წინაშე ცხადყოფს სოციალიზმის დიდ ცხოველმყოფელ ძალას. მუხრნეობის სოციალისტური სისტემის ძირველ უპირატესობას კაპიტალისტური სისტემის წინაშე.

ყველა მეტად მნიშვნელოვანი და უდავო ღირსებებთან ერთად, პაშინცევის წიგნს გააჩნია მთელი რიგი მაკოლეგებანი, მაგრამ ისინი არ ამცირებენ საერთო დადებითი მნიშვნელობას, რომელიც გვიჩვენებს საბჭოთა ჯანმრთელობის დაცვის სისტემის თეორიულ საყრდესებს.

გ. ფიცხელაური

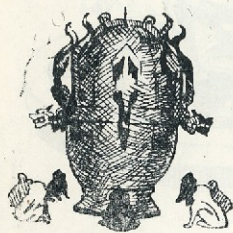
მედიკინის მეცნიერებათა კანდიდატი.

* გ. მარქსი და ფ. ენგელსი, თხზ. ტ. XVII, გვ. 726, რუს. გამოც.

თავისუფალ დროს

ძველი ჩინური სიხსოვრება

820 წელს წინათ, 1132 წელს, ჩინეთში დიდმა მეცნიერმა ლა ასტრონომმა ჩიან-ხენმა გამოიგონა მსოფლიოში პირველი სიხსოვრებადი. იგი შედგებოდა თიბრის კოჩბესისაგან, რომელზედაც გარედან მიმაგრებული იყო 8 დრაკონი. თითოეული მათგანის პირში მოთავსებული იყო სპილენძის ბურთული. დრაკონების ქვეშ—შესაბამისად მოთავსებული იყო რვა ბაყაყი დღეობული პირით. დრაკონების თავში იყო ბერკეტები, რომლებიც მათ უბნის დახრულ მდგომარეობაში აჯვადდა. ყველა რვა ბერკეტის ბოლო თავიერთი იყო ვერტიკალურ ღერო-ქანქარასთან, რომელიც კოჩბესში იყო მოთავსებული.



ღერძის ბურთული გარეთ გარდებოდა და პირში უკანადებოდა ბაყაყს.

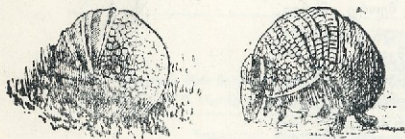
სამწესიაროდ, ძველი ჩინური სიხსოვრადი ჩვენს დრომდე არ დაჩრდილა. 1951 წელს ჩინელმა სწავლულებმა ჩიან-ხენის მიერ გამოგონებული სიხსოვრადის მოწყობილობა აღადგინეს მისი ბიოგრაფის ჩანაწერების მიხედვით და ნიმუში დაამზადეს.

ს უ რ ა თ ზ ე — ჩიან-ხენის სიხსოვრადის ხის ნიმუში.

უპანასკნელი ჯაჰნონები

ჯაჰნონები ერთადერთი ძეგლებია ირანში, რომლებიც ამჟამად შეინახულია მესამეული ეპოქიდან. ევლური სახით ჯაჰნონები მხოლოდ სამხრეთ პერსიის ქვეყნებში გვხვდება.

განსხვავებენ ჯაჰნონების სამ ძირითად ჯგუფს: ცხრა-სარტყლიანს, სამსარტყლიანსა და გვიანდელს. თვითონვე სახის ჯაჰნონის ტანის სიგრძე კუდიურად მერტნახეაზის ილევსს. ჯაჰნონისათვის სხეულის მეტი ნაწილი დეფარულია ბაკანით, რომლის ძელოვანი ფირფიტები წშიჩა ზოლებიდან განლაგებული.



ამის მეოხებით, საფრთხის შემთხვევაში ცხოველს შეუძლია სწრაფად დაეორავდეს და, ამგვარად, თავი დააღწიოს ოთხფეხ მტაცებელს. ჯაჰნონები მეტად ნელი მოძრაობენ, იმ ადგილებში, სადაც ეს ცხოველები ბინადრობენ, ყოველთვის ბევრია გადარბეული კიანქვლის ბუდეები და ღრმა

ორმოები — მათ თხიანი ცხოველები, რომლებიც კიანქვლებს ეძებენ და ამით იკვებებიან.

ჯაჰნონების მათი გვირგეული ზოცის გამო ულმობლად ანადგურებენ. ცხოველები კი მეტად ნელი მრავლებიან: დედა-ჯაჰნონიან წლის განმავლობაში ერთ შეეს აჩენს. ამიტომ მათი რიცხვი წლითწლით მცირდება.

ს უ რ ა თ ზ ე — სამსარტყლიანი ჯაჰნონიანი ბოლოებიდან.

(ფოტოგრაფიები)

გიგანტი ხეები

აღსაზეთის მთიანი რაიონები განთქმულია თავისი ტყეების სიმდიდრით. აქ იზრდება ისეთი ჯიშები, როგორიცაა წითელი ხე, კაკალი, წაბლი, თელი, ბზა და მრავალი სხვა. ზოგი მათგანი გიგანტურ ზომას აღწევს.

ასე, მაგალითად, თანაზარის სატყეო მეურნეობის გვეჯარის სატყეოში არის წაბლის ხე, რომლის დიამეტრი 3 მეტრს უდრის, სიმაღლე კი 30 მეტრს აღწევს. ამ გიგანტის ასაკი 400 წელს აღწევს. გუდალთის რაიონის სოფ. აჩანდარში იზრდება კანდარი, რომელიც უკვე 600 წლისაა, მისი სიმაღლე 34 მეტრს აღწევს, ტანის დიამეტრი კი—4 მეტრს აღემატება.

მიუხედავად იმისა, რომ მე ძლიერ დაზიანებულია და მას აქვს ფულური, რომელიც თვითონვე ულად აღემატება 20 კაცი, იგი ინტერესურად განაგრძობს ხრდას.

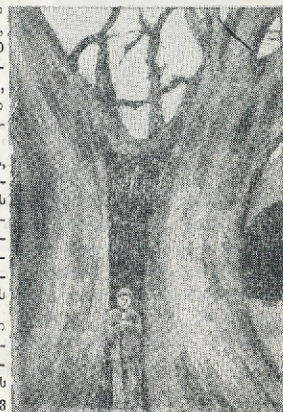
ადგილთბრცი მცხოვრები აჩანდარის კანდარს უკან-შირებში მოგონებს ღირსშესანიშნავ მთელ ნახევრს: 1905 წელს ამ ხის

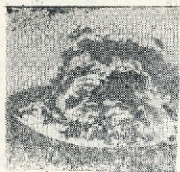
ქვეშ მგზნობარ რევოლუციონერმა სერგო ორჯონიძემ მოაწყო გლეხობის მებრძოლი და მოღწილი მათ მეფის თვითნებურბელობათან ბრძოლისკენ.

სეების გიგანტური ეგზემპლარები მოიპოვება აფხაზეთის არა მარტომ მთიან ზონაში, არამედ სანაპიროზეც...

ს უ რ ა თ ზ ე: აჩანდარის გიგანტური კანდარის საერთო ხედი, ქვემოთ — ამ ხის ძირი ფულურით.

(ასოფ. ახაზიკა)





უდაბურ კუხელს სან-ბენედიტოზე, წყნარ ოკეანეში, დაახლოებით 1300 კმ მანძილზე სან-დიეგოიდან (კალიფორნია) 1952 წლის შემოდგომაზე დაიწყო ვულკანის ამოღებები.

პირველი დღეებში ვულკანი 300 მეტრით ამოღებდა ზღვის დონეზე.

მისი კრატერიდან ამოღებულმა ნივთებმა კი სრულიად შეცვალა კუნძულ სან-ბენედიტოს მონაზულობა.

ს უ რ ა თ ე — ახალი ვულკანი ამოღებების მომენტში.

(ფოტოგ. ზეიტა, № 1, 1953)

კარაიბის ზღვის კანაქლებზე

კარაიბის ზღვის კუნძულებზე ბინადრობს დიდი რაოდენობის კიბო, რომელსაც აქვს უკეთესობიერო სახელი „პალმის ქრდი“. კიბო ცხოვრობს სირიგებში, რომლებსაც თხრის ზედა ზღვისპირას, მოქცევის სახეზე.

ცხოველს საცაოლ დიდ ხანს შეუძლია დარჩენა ხმელეთზე, რადგან მისი ლაყუწების ზეგო ნაწილი ფეხების მავიჯობაზე ასრულებს. კიბოს სიგრძე 45 სანტიმეტრს აღწევს. ამასთან ერთად მისი კუდი ტანის ორ მესამედს შეადგენს. იკვებება კიბო მხოლოდ და მხოლოდ ქოქოსის კაკლის რბილობით. კაკალს ცხოველი პოულობს პალმების ქარში და ძლიერ ოსტატურად ხსნის მათ: თაიჩი მძიმე წინა მარწმუნებით კაკალით აკეთებს ნახევრებს, ჯკანა, გრძელი და ვიწრო მარწმუნებით კი იქიდან გამოაქვს რბილობი. დღის განმავლობაში კიბო ზემოთი კაკლის რბილობს.

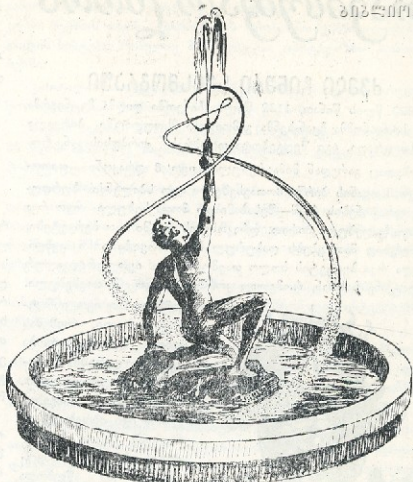


კარაიბის ზღვის ზოგიერთი კუნძულების მცხოვრებნი ეწევიან რაოდენობაში კიბოს მოშენებას. ზღვისპირას მდებარე სახლების ეზოებში, ხეხეხა და ქათმებისათვის დანიშნული შენობილობი ნაკეთების გვერდით, ხშირად დანიანავით ადგენენ, სადაც ეს კიბოები ცხოვრობენ. დიდად ფასობს მათი გემორილი ხორცი და განსაკუთრებით რბილი კუდი, რომელიც ბევრ ჩინებულ კონს შეიცავს.

სურათზე: „პალმის ქრდი“ ხერტს ქოქოსის კაკლის ნაკუწს.

ამოცანა

აღბათ გინახავთ მბრუნავი შადრევანი (ნახ. 1), რომელიც ლამაზ სლართულ ჭავლებს იძლევა. ამას ეგრეთ წოდებული ჭეგნერის ტრიალას საშუალებით აღწევენ. მე-2 ნახაზე ნაწევნები ასეთი ორშტეგირიანი (AA) ტრიალა. შავი ისრების მიმართულება წყლის მოძრაობას გვიჩვენებს, ხოლო მსხვილი ისარი ბრუნვის მიმართულებაზე მიგვითითებს. მესამე ვერტიკალური შტეგირი უძრავია და ბრუნვაში მონაწილეობას არ ღებულობს.



ნახ. 1

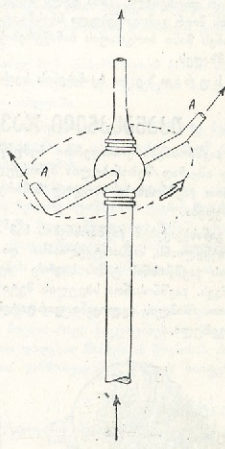
აუცილებლად პარაბოლით მოძრაობს. საწყისი (სროლის) სიჩქარის სიდიდისა და მიმართულების მიუხედავად, ეს პარაბოლი ვერტიკალურ სიბრტყეში თავსდება.

ყველა ეს ნათქვანი შადრევნის ჭავლის ცალკეულ წვეთებზედაც ვრცელდება.

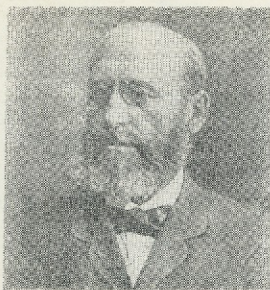
ამგვარად, ყოველივე ცალკეული წვეთის ტრამპტორია ბრტყელ გეგმაში მრუდს უნდა წარმოადგენდეს.

მეორე მხრივ, 1-ლი ნახაზიდან აშკარად ჩანს ჭავლის ორმაგი სიშრუდე. ჭავლი ხრახნისებურ აბაზრტყელ მრუდს წარმოადგენს.

რითი უნდა აიხსნას ჭავლის ასეთი განსაკუთრებული ფორმა, მით უმეტეს რომ წვეთის მოძრაობა ასეთი არაპარაბოლური ჭავლის გასწვრივ ბუნების კანონს ეწინააღმდეგება?



ნახ. 2



ყ და ხ ე: ა. მ. ბუტულაშვილის პორტრეტი

მეცნიერება და ტექნიკა

სარჩევი

№ 9

ს ე პ ტ ი მ ე მ ბ ი რ ი

1958

ვიქტორ კოკოჩაშვილი

დიდი რუსი ქიმიკოსი (ა. მ. ბუტულაშვილის დაბადების 125 წლის-თავის გამო)	1
ატომი და ატომური ენერგია: VI. ატომური ენერგიის პრაქტიკული გამოყენება და მარაგი	6

ქრისტეფორე არეშიძე

აკადემიკოსი ნ. დ. ზელინსკი	11
რევან ფარცხალაძე	
ახალი ელექტრული ავტოსატვირთავი	14
ალექსანდრე დანდლოვი	
მეტროპოლიტენები	17
საბჭოთა ალბინიზმის 30 წლისთავი	21
ა. ისაევი	
თიხის საჭრისები	22
ა. შტერნფელდი	
კოსმოსური გაფრენის წინ	23

გრიგოლ ჩხიკვაძე

ლიმბიტრი ევნატეს-შე არაყშვილი	28
მ. ალექსეევი	
— 200 ტემპერატურაზე	31
ნინო ხოშტარია	
ბაღდატოშის ტიხის ისტორიისათვის	32
გივი გაფრინდაშვილი	
ახალი ნავარძივის წარწერა	35
საქართველოს ნორან ტექნიკოსთა შემოქმედება	37
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	39

საბჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები: ფტევაზიდი (გვ. 10); სანგრძლივბერადი ფირფიტა (16); ახალი ამწე მოსკოვის მშენებლობათათვის, ახალი ჩარბი (36); ბოთლის ხარვეზი ახალი ავტომატი, მსუბუქი ავტონომილი სასოფლო რაიონებისათვის (41).

პასუხი მკითხველთა წერილებზე და შეკითხვებზე	42
კრიტიკა და ბიბლიოგრაფია	

გ. ფიცხელაური

კ. მარქსი და ფ. ენგელსი ჯანმრთელობის დაცვის სოციალური საფუძვლების შესახებ	44
თავისუფალ დროს	47

რედაქტორი—პროფესორი რ. ღვალდი

სარედაქციო კოლეგია:

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნაწილიდან წევრი კ. კუპრაძე, პროფესორი მ. კაკაბაძე, დოცენტი მ. მირიანაშვილი, ინჟინერი კ. ბუარბაქიძე, ინჟინერი შ. ჯაბაშ, ე. წულაძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლენინის ქ. № 22, ტელეფ. № 3—46—49.

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

გაზეთის ზომა 60×92, 3 საბ. ფ. 1 ფურცელი 73 000 სასტამბო ნიშანი.
ნელმოწერილია დასაბეჭდად 18.9.53 წ., შუა 11400. ზეგ. № 1105. ტირაჟი 5500
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, აკ. წერეთლის ქ. № 3/5
Типография Академии Наук Грузинской ССР, Тбилиси, ул. А. Церетели № 3/5

შპს 5 236.