იაკობ გოგებაშვილის სახელობის პედაგოგიკურ მეცნიერებათა ეროვნული ინსტიტუტი

ხელნაწერის უფლებით

გიორგი მანდარია

ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების მეთოდური ასპექტები

სპეციალობა 13.00.02 – სწავლებისა და აღზრდის თეორია და მეთოდიკა

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

პედაგოგიკის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად

მეცნიერ-ხელმძღვანელი: პედაგოგიკურ მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი გურამ ჩაჩანიძე

თბილისი 2006

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი.

1. **თავი I. ოლიმპიადები ინფორმატიკაში და მათი თეორიულ-პრაქტიკული ღირებულება.**

თავის მოკლე შინაარსი.

1.1. ინფორმატიკის ოლიმპიადების სტრატეგიული მნიშვნელობა.

1.2 ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გამოტანილი ამოცანების თეორიულ-პრაქტიკული ასპექტები.

1.3 ამოცანების ანალიზი მათი პრაქტიკული დანიშნულების მიხედვით. . .

თავის დასკვნები.

2. **თავი II. ოლიმპიადებისათვის მზადების პრობლემები და მათი გადაწყვეტის მეთოდური ასპექტები.**

თავის მოკლე შინაარსი.

2.1. ოლიმპიადებისათვის მზადების თეორიული შინაარსი და პრაქტიკული გადაწყვეტილებები.

2.2 ოლიმპიადებისათვის მზადების განვლილი პერიოდი. გამოცდილებათა ანალიზი და ახალი, თანამედროვე მიდგომები.

2.3 ოლიმპიადებისათვის მზადების ძირითადი ფსიქო-პედაგოგიური პრინციპები და მიდგომები.

თავის დასკვნები.

3. **თავი III. საოლიმპიადოდ მზადებისათვის საჭირო თემატიკური სავარჯიშოები.**

თავის მოკლე შინაარსი.

3.1. თემატიკური (კლასიფიცირებული) ამოცანების თეორიული დანიშნულება. მათი შედგენისა და ამოხსნის მეთოდიკა.

3.2. თემატიკური ამოცანების თავისებურებები და მათი როლი მოსწავლეთა საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში.

თავის დასკვნები.

პედაგოგიური ექსპერიმენტის შედეგები.

ძირითადი დასკვნები და რეკომენდაციები.

ლიტერატურა.

შესავალი

ინფორმატიკის ოლიმპიადების მიზნები და ამოცანები. ცნობილია, რომ ოლიმპიური ასპარეზობანი ანტიკური საბერძნეთიდან იღებს სათავეს. რა მიზნით დაიწყეს მათი ჩატარება და რა დანიშნულება ჰქონდა ასეთი სახის მასშტაბურ პაექრობას? რა თქმა უნდა, პირველ ყოვლისა, მასში მონაწილეებს საკუთარი ძალების მოსინჯვის და წარმოჩენის შესაძლებლობა ეძლეოდათ. ანუ, გამომდინარე ადამიანის ფსიქოლოგიიდან (პირველობისაკენ სწრაფვის მიდრეკილება), ეს საზოგადოებაში თვითდამკვიდრებისა და საყოველთაო პატივისცემის მოპოვების ბრწყინვალე და, რაც მთავარია, მშვიდობიანი გზა იყო. გარდა ამისა, ასეთი ასპარეზობების ჩატარებას უფრო ღრმა და შორს მიმავალი მიზანიც ჰქონდა. საქმე იმაშია, რომ ოლიმპიურ თამაშებზე წარმატების მიღწევა ძალიან პრესტიჟულად ითვლებოდა და, ამასთან, გამარჯვების მოპოვება არცთუ ისე იოლი იყო. აქედან გამომდინარე, მისთვის მზადება ადრეული ასაკიდანვე იწყებოდა. მართალია, წარმატებას ერთეულები აღწევდნენ, მაგრამ მომზადების პროცესს გაცილებით მასობრივი ხასიათი ჰქონდა, რაც საზოგადოების ფიზიკურ და სულიერ გაჯანსაღებას უწყობდა ხელს. ყოველივე ეს კი ერის გადარჩენის წინაპირობას წარმოადგენდა.

გავიდა საუკუნეები. ბევრი ერი აღიგავა პირისაგან მიწისა. გაჩნდნენ ახალი ერები. ტექნიკური ცივილიზაციის განვითარებამ შესაძლებელი გახადა ერთა შორის უფრო მჭიდრო და მრავალმხრივი ურთიერთობების დამყარება. ბევრი რამ გადაფასდა და შეიცვალა თანამედროვე მსოფლიოში, მაგრამ არ შეცვლილა მთავარი: თვითგადარჩენისათვის და პირველობისათვის ბრძოლა. უამრავი სისხლისმღვრელი და გამანადგურებელი ომის შემდეგ კაცობრიობის პროგრესული ნაწილი კვლავ მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ყოველივე ამის მიღწევის საუკეთესო მშვიდობიან საშუალებად კვლავ სპორტული ასპარეზობანი, კერძოდ კი ოლიმპიადები რჩებოდა. სწორედ ამის გამო იყო, რომ მე-19 საუკუნის მიწურულს, 1896 წელს პირველი მსოფლიო ოლიმპიადა გაიმართა [8, 86]. სიმბოლური იყო ისიც, რომ ეს თამაშები ოლიმპიადების სამშობლოში, ათენში მოეწყო. ამის შემდეგ, დღემდე, (გარდა იმ

იშვიათი გამონაკლისებისა, როდესაც მათ ჩატარებას მსოფლიოში მიმდინარე დიდმა კატაკლიზმებმა, კერძოდ კი ომებმა შეუშალა ხელი) ოლიმპიადები ყოველ ოთხ წელიწადში ერთხელ იმართება და მათში მსოფლიოს სულ უფრო და უფრო მეტი ქვეყანა ღებულობს მონაწილეობას [87].

მე-20 საუკუნის მეორე ნახევრიდან, ტექნიკური ცივილიზაცია განსაკუთრებით სწრაფი ტემპებით ვითარდება, რამაც კაცობრიობის წინაშე ახალი ამოცანები დასვა. აშკარა გახდა, რომ თანამედროვე მსოფლიოში გადარჩენისათვის და ერთა შორის ღირსეული ადგილის დამკვიდრებისათვის მხოლოდ ფიზიკური და სულიერი სიჯანსაღე საკმარისი აღარ იყო. მზარდმა კონკურენციამ ინტელექტუალურ სფეროშიც გადაინაცვლა და აუცილებელი შეიქმნა ერის ინტელექტუალური პოტენციალის ამაღლებისათვის განუხრელი ზრუნვა. ამ შემთხვევაშიც, მსოფლიო საზოგადოებრიობაში ღირსეული ადგილის დამკვიდრების ერთ-ერთ საუკეთესო საშუალებად ოლიმპიადები მოგვევლინა, მაგრამ არა სპორტული, არამედ საგნობრივი, რომლებიც ყოველი ოთხი წელიწადის ნაცვლად ყოველწლიურად იმართება და მათშიც სულ უფრო და უფრო მეტი ქვეყანა ღებულობს მონაწილეობას [1, 9, 62, 88]. შესაბამისად, შეიცვალა და უფრო მრავალფეროვანი გახდა ამ ოლიმპიადებში მონაწილეობის მიზნები და ამოცანები, რაზეც ქვემოთ გვექნება საუბარი. აღსანიშნავია ასევე ისიც, რომ საგნობრივი ოლიმპიადები ტარდება არა მხოლოდ მოსწავლეთა, არამედ სტუდენტთა შორისაც. თუმცა, თუ მოსწავლეებში იგი ინდივიდუალურია, სტუდენტებში გუნდურ პრინციპებს ემყარება და ცოტა უფრო განსხვავებული ხასიათი აქვს [71, 72, 73, 123, 124]. რა თქმა უნდა, ამით მისი ძირითადი მიზნები არ იცვლება, მაგრამ ამ შემთხვევაში ჩვენ მაინც მოსწავლეთა ოლიმპიადებზე შევჩერდებით.

პირველი საგნობრივი მსოფლიო ოლიმპიადა 1959 წელს ჩატარდა მათემატიკაში. იგი რუმინეთში გაიმართა და მასში მხოლოდ 7 ქვეყანა მონაწილეობდა. დღეისათვის, მონაწილე ქვეყანათა რაოდენობა 80-მდე გაიზარდა და მათ შორის საქართველოცაა. თითოეული გუნდი წარმოდგენილია ექვსი მოსწავლითა და ორი ხელმძღვანელით. შეჯიბრება, მასში შემავალი ყველა ღონისძიების ჩათვლით (გახსნა, ტურების გამართვა, კულტურული ღონისძიებები, დაჯილდოება, დახურვა) დაახლოებით ერთ კვირას გრძელდება. იგი ტარდება ორ ტურად. ტურებს შორის შესვენება ერთი დღეა. თითოეულ ტურზე მონაწილეებს ამოსახსნელად ეძლევათ სამი ამოცანა და სამუშაო დრო 5 ასტრონომიული საათის ოდენობით. გუნდის ხელმძღვანელები მონაწილეებისათვის მისაცემ ამოცანათა პირობებს წინასწარ თავ_თავიანთ ნაციონალურ ენებზე თარგმნიან. ასევე ინგლისურ ენაზე ითარგმნება მონაწილეთა მიერ შესრულებული სამუშაოები, რათა საერთაშორისო ჟიურიმ მათი

წაკითხვა და შეფასება შესძლოს. ნაშრომის შეფასებაში პრეტენზიების არსებობის შემთხვევაში გუნდის ხელმძღვანელი აპელაციით წარსდგება ჟიურის წინაშე და მისი საფუძვლიანობის შემთხვევაში მიღებული იქნება შესაბამისი გადაწყვეტილება [8, 62, 93].

ცოტა განსხვავებული ფორმატით ტარდება ფიზიკის მსოფლიო ოლიმპიადა, რომელიც პირველად 1967 წელს პოლონეთში გაიმართა და რომელშიც მხოლოდ 5 ქვეყანა მონაწილეობდა. დღეისათვის მასში მონაწილე ქვეყნების რაოდენობაც 80-მდე აღწევს. თავდაპირველად აქ გუნდების შემადგენლობა სამი მოსწავლითა და ერთი ხელმძღვანელით განისაზღვრებოდა, ხოლო 1971 წლიდან კი თითოეულ გუნდში ხუთი მოსწავლე და ორი ხელმძღვანელია. გარდა ამისა, განსხვავება არის ისიც, რომ პირველი ტური თეორიულია, სადაც მონაწილეებს სამი ამოცანა ეძლევათ, ხოლო მეორე კი ექსპერიმენტული, სადაც ერთი ან ორი ამოცანაა ამოსახსნელი [87, 94].

გარდა მათემატიკისა და ფიზიკისა, საგნობრივი ოლიმპიადები ტარდება ქიმიაში, ბიოლოგიაში, გეოგრაფიაში, უცხო ენებში, ხაზვაში, ასტრონომიაში, ეკოლოგიაში, ისტორიაში და ინფორმატიკაში. ყოველწლიურად ფართოვდება მასპინძელი ქვეყნების გეოგრაფიაც. თუ პირველი ოლიმპიადები ძირითადად ევროპის ქვეყნებში ტარდებოდა, თანდათან ეს არეალი გაფართოვდა და დღეისათვის მან უკვე მოიცვა ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკის კონტინენტები, აზია და აფრიკაც კი. კერძოდ, სხვადასხვა წლებში საგნობრივი ოლიმპიადების მასპინძელი ქვეყნები იყო: ბულგარეთი, ბელორუსია, გერმანია, ჰოლანდია, ინგლისი, შოტლანდია, პორტუგალია, ესპანეთი, ამერიკის შეერთებული შტატები, არგენტინა, მექსიკა, თურქეთი, სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკა, ინდოეთი, ჩინეთი, სამხრეთ კორეის რესპუბლიკა, იაპონია და ა.შ. [88, 97-106]. ეს ნუსხა აშკარად მიუთითებს იმაზე, თუ რაოდენ დიდია ამ ოლიმპიადებით მსოფლიოს მოწინავე სახელმწიფოების დაინტერესება. ეს კი ნიშნავს, რომ საერთაშორისო ასპარეზზე ინტელექტუალურ პაექრობაში მიღწეული წარმატება არანაკლებ პრესტიჟულია (ჩვენი აზრით, მეტადაც კი), ვიდრე სპორტულ პაექრობაში. გარდა ამისა, დაინტერესება უკვე გამოწვეულია არა მარტო პრესტიჟულობით, არამედ სწორედ იმ მიზნებითა და ამოცანებით, რომლებიც მათი ჩატარების მიზეზს წარმოადგენს. ეს მიზნები და ამოცანები საკმაოდ ფართო სპექტრისაა და პირობითად ისინი ორ ჯგუფად შეიძლება გავყოთ: ადგილობრივი (ანუ ქვეყნის შიგნით ჩატარებული) და მსოფლიო ოლიმპიადებისათვის. იმის გათვალისწინებით, რომ ჩვენი ინტერესის სფერო ამ შემთხვევაში ინფორმატიკის ოლიმპიადებია, სწორედ მათი ჩატარების მიზნებსა და ამოცანებზე გავამახვილებთ ყურადღებას. თუმცა, ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ გარდა ცალკეული

განსხვავებებისა, ძირითადი მიზნები და ამოცანები ყველა საგნობრივ ოლიმპიადას ერთი და იგივე აქვს.

ინფორმატიკაში მოსწავლეთა ადგილობრივი ოლიმპიადების ჩატარების მიზნები და ამოცანებია [7, 21]:

- ნიჭიერი, პერსპექტიული, ინფორმატიკით დაინტერესებული მოსწავლეების გამოვლენა;
- ამ საგანში მოსწავლეთა მიერ სასწავლებელში მიღებული ცოდნის გაღრმავება;
- მოსწავლეთა კომპიუტერული წიგნიერების ამაღლება;
- ქვეყანაში საინფორმაციო ტექნოლოგიების სწავლების პოპულარიზება;
- სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ამ მნიშვნელოვანი სფეროსადმი ახალგაზრდა თაობის ინტერესის და სწავლების მოტივაციის ამაღლება;
- მოსწავლეებისათვის პროფესიული ორიენტაციის ჩამოყალიბებაში ხელშეწყობა;
- მოსწავლე-ახალგაზრდობისათვის ანალიტიკური, შემოქმედებითი, კვლევითი, აგრეთვე, ახალი ტიპის, ე.წ. ოპერაციული აზროვნების ჩამოყალიბება, რომელიც ოპტიმალური გადაწყვეტილებების მიღებაზეა ორიენტირებული;
- ახალგაზრდობის საინფორმაციო საზოგადოებაში ადაპტაციისათვის და მომავალი პრაქტიკული საქმიანობისათვის საფუძვლის მომზადება;
- ქვეყნის ინტელექტუალური პოტენციალის ამაღლებისათვის ზრუნვა;
- ინფორმატიკის პედაგოგთა კვალიფიკაციის ამაღლება.

ინფორმატიკაში მოსწავლეთა მსოფლიო ოლიმპიადების ჩატარებისა და მათში მონაწილეობის მიზნებს კი წარმოადგენს:

- საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნებში სწავლების არსებული გამოცდილების, უახლესი მეთოდებისა და მეთოდოლოგიების გაცნობა და საკუთარ ქვეყანაში დანერგვა;
- სწავლების პროცესში კომპიუტერების გამოყენების შესაძლებლობების გაფართოვება ახალი პროგრამული საშუალებების გაცნობისა და ურთიერთგაცვლის მეშვეობით;
- სხვადასხვა ქვეყნების მოსწავლეებს შორის პირადი ურთიერთობების დამყარება, ერთმანეთს შორის გამოცდილების გაზიარება და შემდგომი პროფესიული კონტაქტებისათვის საფუძვლის ჩაყრა;

- საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მოწინავე ქვეყნების პედაგოგებსა და სპეციალისტებს შორის პროფესიული, შემოქმედებითი და პირადი კონტაქტების დამყარება;
- კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების წარმოების სფეროში წამყვანი მეცნიერების, აგრეთვე მსოფლიოს მოწინავე კორპორაციებისა და ფირმების უახლეს მიღწევათა გაცნობა;
- მოსწავლეების მიღწევების მსოფლიო თანამეგობრობისათვის გაცნობა;
- საინფორმაციო ტექნოლოგიების სწავლებაში არსებული საერთაშორისო სტანდარტებისა და მოთხოვნების სისტემატურად გაცნობა და ამ სფეროში მოღვაწე სპეციალისტებთან ურთიერთგამოცდილების გაზიარება;
- ინფორმატიკის სფეროში წამყვან მეცნიერებთან და მსოფლიოს მოწინავე კომპიუტერული ფირმების წარმომადგენლებთან შეხვედრები;
- სხვადასხვა ქვეყნების წარმომადგენლებთან პედაგოგების კონტაქტების გაფართოვება და გაღრმავება;
- მაღალი დონის ინტელექტუალურ შეჯიბრებაში მიღწეული წარმატებების ფონზე მსოფლიო თანამეგობრობის თვალში საკუთარი ქვეყნის პრესტიჟის ამაღლება;
- ოლიმპიადის მსვლელობის პერიოდში სასწავლო-სამეცნიერო სემინარების მუშაობაში მონაწილეობის მიღება.

ინფორმატიკის ოლიმპიადების ისტორიული და ორგანიზაციული ასპექტები. ინფორმატიკის ოლიმპიადა ერთ-ერთი ყველაზე «ახალგაზრდაა» სხვა საგნობრივ ოლიმპიადებს შორის. თავდაპირველად ასეთი ოლიმპიადები დაპროგრამებაში ტარდებოდა და მათ შორის ერთ-ერთი პირველთაგანი 1980 წელს ა.ლ. ბრუდნოსა და ლ.ი. კაპლანის მიერ მოსკოვში ჩატარებული ოლიმპიადა იყო [52, 53, 54, 57]. საქართველოს მოსწავლეთა ოლიმპიადების ჩატარება ინფორმატიკაში, ისევე, როგორც მსოფლიო ოლიმპიადებისა, დასაბამს 1989 წლიდან იღებს. მსოფლიო ოლიმპიადების ჩატარების იდეა პირველად წამოყენებულ იქნა 1987 წლის ოქტომბერში, იუნესკოს 24-ე კონფერენციაზე, ქ. პარიზში, ცნობილი ბულგარელი მეცნიერის პროფ. ბ. სენდოვის მიერ. 1989 წლის მაისში, ბულგარეთის ქალაქ პრავეცში იუნესკომ ჩაატარა პირველი მსოფლიო ოლიმპიადა, რომელმაც მაშინვე მიიპყრო საყოველთაო ყურადღება. მასში მონაწილეობა მიიღო 13-მა ქვეყანამ, რაც გაცილებით მეტია, ვიდრე მათემატიკაში, ფიზიკაში და სხვა საგნებში ჩატარებულ პირველ მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილე ქვეყნების რაოდენობა. ამის შემდეგ, მსოფლიო ოლიმპიადები

ინფორმატიკაში (ისევე, როგორც საქართველოს მოსწავლეთა ოლიმპიადები) ყოველწლიურად ტარდება და მონაწილე ქვეყნების რაოდენობაც წლიდან წლამდე იზრდება (იხ. ცხრილი 1). აღსანიშნავია, რომ მსოფლიო ოლიმპიადების სპონსორები არიან ცნობილი კონცერნები: IBM, MICROSOFT, COMPAQ, FUJITSU ICL ოლიმპიური მოძრაობა ინფორმატიკაში საკმაოდ სწრაფი ტემპით ვითარდება, განუხრელად იხვეწება შეჯიბრების წესები და ნამუშევართა შემოწმების მეთოდიკა. ამჟამად, მკაცრად არის რეგლამენტირებული ოლიმპიადის ჩატარების მთელი პროცესი, დაწყებული საოლიმპიადო ამოცანების შერჩევიდან, დამთავრებული ამოხსნათა ტესტირების პროცედურით და შედეგების შეჯამებით.

განვლილ პერიოდში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი მოდიფიკაცია განიცადა მონაწილეთა მიერ წარმოდგენილი ამოხსნების ტესტირებისა და შეფასების პროცედურამ. თუ პირველ ოლიმპიადებზე პროგრამათა შემოწმება ხელით მიმდინარეობდა (ტესტური მონაცემების შეტანა ხდებოდა კლავიატურიდან, ხოლო პროგრამის მიერ მონიტორის ეკრანზე გამოტანილი პასუხები მოწმდებოდა ვიზუალურად), ამჟამად ტესტური მონაცემების შეტანა ხდება ფაილიდან, პასუხები ასევე იწერება ფაილში, ხოლო ტესტირება მიმდინარეობს ავტომატურად, ოლიმპიადის სამეცნიერო კომიტეტის მიერ დამუშავებული პროგრამების საშუალებით. ეს მთლიანად გამორიცხავს «ადამიანის» ფაქტორს და შესაძლებელ არაცალსახობებს ნამუშევართა შეფასების დროს. ყოველივე ამის პარალელურად იცვლებოდა ტექნიკური უზრუნველყოფაც _ კომპიუტერიდან «პრავეც» თანამედროვე Pentium-IV – მდე.

ცხრილი 1.

№	ოლიმპიადის ჩატარების ვადები	ჩატარების ადგილი	მონაწილე ქვეყნების რაოდენობა	კომპიუტერის ტიპი
1.	16_19 მაისი, 1989 წ.	ქ. პრავეცი, ბულგარეთი	13	„პრავეცი“
2.	15_21 ივლისი, 1990 წ.	ქ. მინსკი, სსრკ	24	„მერა“
3.	19_)24 მაისი, 1991 წ.	ქ. ათენი, საბერძნეთი	22	IBM PC XT
4.	12_21 ივლისი, 1992 წ.	ქ. ბონი, გერმანია	45	IBM PC AT - 286
5.	16_25 ოქტომბერი, 1993 წ.	ქ. მენდოსა, არგენტინა	46	386 SX - 25
6.	12_21 ივლისი, 1994 წ.	ქ. სტოკჰოლმი, შვეცია	50	486 DX - 33
7.	26 ივნისი_3 ივლისი, 1995 წ.	ქ. ეინდჰოვენი, ჰოლანდია	53	Pentium - 75
8.	25 ივლისი_2 აგვისტო, 1996 წ.	ქ. ვესპრემი, უნგრეთი	56	Pentium - 75
9.	30 ნოემბერი _ 7 დეკემბერი, 1997 წ.	ქ. კეიპტაუნი, სამხრ. აფრიკის რესპუბლიკა	57	Pentium - 100
10.	5_12 სექტემბერი, 1998 წ.	ქ. სეთუბალი, პორტუგალია	64	Pentium I- 200
11.	9_16 ოქტომბერი, 1999 წ.	ქ. ანტალია, თურქეთი	65	Celeron - 366
12.	23_30 სექტემბერი, 2000 წ.	ქ. პეკინი, ჩინეთი	72	Pentium III- 366
13.	14_21 ივლისი, 2001 წ.	ქ. ტამპერე, ფინეთი	74	Pentium III- 933

14.	18_25 აგვისტო, 2002 წ.	ქ. იონგ-ინი, სამხრეთ კორეის რესპუბლიკა	78	Pentium IV- 1700
15.	16_23 აგვისტო, 2003 წ.	ქ. კენოშა, აშშ	69	Pentium IV- 2200
16.	11_18 სექტემბერი, 2004 წ.	ქ. ათენი, საბერძნეთი	81	Pentium IV- 3000
17.	18-25 აგვისტო, 2005 წ.	ქ. ნოვი-საჩი, პოლონეთი	82	Pentium IV- 3800

გამუდმებით იზრდება შემოთავაზებულ ამოცანათა სირთულეც. თუ პირველ ოლიმპიადაზე წარმოდგენილი იყო მხოლოდ ერთი ამოცანა, რომლის ამოსახსნელადაც მონაწილეებს ეძლეოდათ 4 საათი და მისი ამოხსნისათვის საკმარისი იყო სერიოზული მათემატიკური მომზადება და დაპროგრამების კარგად ცოდნა, ახლა შეჯიბრება ტარდება ორ ტურად (მათ შორის დასვენების ერთი დღეა), თითოეული 5 საათის ხანგრძლივობით და ერთ ტურში მოსწავლეებმა უნდა ამოხსნან სამი ურთულესი ამოცანა. ეს ამოცანები ეკონომიკური ტიპის პრობლემებს წარმოადგენს, რომლებიც ოპტიმალურ გადაწყვეტას საჭიროებს განსაკუთრებით დიდი რაოდენობის მონაცემებისათვის. მოსწავლემ უნდა შესძლოს ამოცანის ფორმალიზება, ანუ მისი მათემატიკური მოდელის შექმნა, ოპტიმალური ალგორითმის მოფიქრება, შესაბამისი პროგრამის დაწერა, მისი გამართვა და ტესტების მოფიქრება იმის შესამოწმებლად, რომ პროგრამა სწორად მუშაობს. ყოველივე ეს მოითხოვს კარგ მათემატიკურ მომზადებას, ალგორითმიზაციის საკმაოდ რთული მეთოდების საფუძვლიან ცოდნას, ღრმა ანალიტიკურ აზროვნებას, დაპროგრამების ტექნიკის უზადოდ ფლობას და ყურადღების კონცენტრაციის დიდ უნარს [2].

ნაშრომების ჩაბარების შემდეგ, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მათი შემოწმება ხდება ავტომატური მატესტირებელი სისტემის მიერ. ამოცანა სრულად (ან ნაწილობრივ) ამოხსნილად ითვლება, თუ ტესტირების დროს პროგრამის მუშაობის სისწრაფე ეტევა დროის წინასწარ დაწესებულ ლიმიტში (რომელიც სულ რამდენიმე წამით ან წამის მეათედებით განისაზღვრება) და იგი ყველა (ან რამდენიმე) ტესტზე სწორ პასუხს იძლევა. ნაშრომზე პრეტენზიები არ მიიღება იმ შემთხვევაშიც კი, თუ პროგრამაში უმნიშვნელო შეცდომა იქნა დაშვებული. ამიტომაცაა, რომ ზოგჯერ შეიძლება კარგად მომზადებულ მოსწავლეს ბედმა არ გაუღიმოს, ზემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელიმე კომპონენტში უნებლიე შეცდომა გაეპაროს და მედლის გარეშე დარჩეს.

დაპროგრამების ენებიდან ამჟამად ოლიმპიადაზე Pascal და C/C++ გამოიყენება. რაც შეეხება გარემოს, ანუ ოპერაციულ სისტემას, რომელშიც მონაწილეებს კომპიუტერზე უწევთ მუშაობა: თავდაპირველად გამოიყენებოდა Windows-ი, მაგრამ 2000 წელს პეკინის მსოფლიო ოლიმპიადაზე საერთაშორისო ტექნიკური კომიტეტის მიერ შემოტანილი იქნა წინადადება Linux-ის გამოყენების შესახებ. ეს პროცესი უმტკივნეულოდ რომ განხორციელებულიყო, 2001-2005 წლებში ორივე

ოპერაციული სისტემა პარალელურად გამოიყენებოდა, ხოლო 2006 წლიდან უკვე მთლიანად Linux-ზე გადასვლა მოხდება [102, 106, 121].

სულ ოლიმპიადა, მასში შემავალი ყველა ღონისძიების ჩათვლით (გახსნა, ტურების გამართვა, კულტურული ღონისძიებები, დაჯილდოება, დახურვა), ისევე, როგორც მათემატიკაში და ფიზიკაში, დაახლოებით ერთ კვირას გრძელდება.

მსოფლიო ოლიმპიადაზე ყველა მონაწილე ქვეყანას აქვს საშუალება წარმოადგინოს ერთი ან რამდენიმე ამოცანა. მას შემდეგ, რაც დამთავრდება ამოცანების წარმოდგენა, სამეცნიერო კომიტეტი შეარჩევს რამდენიმე მათგანს, საჭიროების შემთხვევაში აზუსტებს მათ ფორმულირებას და ამუშავებს ტესტების სისტემას, რომელიც ითვალისწინებს ამოხსნის ყველა შესაძლო შემთხვევას და აფასებს არამარტო სრულ, არამედ ნაწილობრივ ამოხსნებსაც [76].

ამოცანების საბოლოო ფორმულირება ხდება სამეცნიერო კომიტეტის მიერ ყოველი ტურის წინ. მათი განხილვის შემდეგ, შემოთავაზებული სიიდან გენერალური ასამბლეის მიერ (რომელიც შედგება მონაწილე ქვეყნების გუნდების ხელმძღვანელებისაგან) კენჭისყრით შეირჩევა სამი ამოცანა, ხდება მათი პირობების კიდევ ერთხელ კორექტირება და ხელმძღვანელთა მიერ მონაწილეთა მშობლიურ ენაზე თარგმნა.

ტურის დაწყებიდან 1 სთ - ის განმავლობაში მონაწილეებს უფლება აქვთ დასვან შეკითხვები ამოცანათა პირობების დასაზუსტებლად. კითხვები ისე უნდა იყოს დასმული, რომ მათზე პასუხის გაცემა შეიძლებოდეს მხოლოდ ორი ფორმით: «კი» ან «არა». ნებადართულია კითხვების მშობლიურ ენაზე დასმა, რომელსაც შემდეგ გუნდის ხელმძღვანელები ინგლისურად თარგმნიან და გადასცემენ სამეცნიერო კომიტეტს. ტურის მსვლელობის დროს აკრძალულია სპეციალური ლიტერატურის გამოყენება.

რადგანაც ზემოთ რამდენჯერმე ვახსენეთ საერთაშორისო სამეცნიერო და ტექნიკური კომიტეტები, აქვე გვინდა განვმარტოთ, თუ როგორია მსოფლიო ოლიმპიადების მართვის სტრუქტურა. სულ არსებობს სამი საერთაშორისო კომიტეტი: საორგანიზაციო, სამეცნიერო და ტექნიკური. საორგანიზაციო კომიტეტი თავისი წევრებიდან ირჩევს აღმასრულებელ დირექტორს, ხოლო დანარჩენი ორი კი – თავმჯდომარეს. გარდა ამისა, 2005 წლიდან შემოღებული იქნა ოლიმპიადის პრეზიდენტის თანამდებობა. პრეზიდენტი, რომელსაც მაკოორდინირებელი ფუნქცია აქვს, ისევე, როგორც კომიტეტის წევრები, 3 წლის ვადით აირჩევა. ოლიმპიადებს შორის პერიოდში საორგანიზაციო საკითხებს წყვეტს საორგანიზაციო კომიტეტი, ამოცანებთან, ტესტებთან და

მატესტირებელ სისტემასთან დაკავშირებულ საკითხებს – სამეცნიერო კომიტეტი, ხოლო კომპიუტერების, პროგრამული უზრუნველყოფის და ქსელების გამართულ მუშაობაზე პასუხისმგებელია ტექნიკური კომიტეტი. ოლიმპიადის მართვის უმაღლეს ორგანოს წარმოადგენს გენერალური ასამბლეა, რომელიც მონაწილე ქვეყნების გუნდების ხელმძღვანელებისაგან შედგება. იგი მუშაობს ოლიმპიადის მსვლელობის პერიოდში: ირჩევს კომიტეტების წევრებს, ამტკიცებს ოლიმპიადის წესდებას, შეაქვს მასში ცვლილებები, შეარჩევს და ამტკიცებს ტურებზე წარსადგენ ამოცანებს, მონაწილეთა ნაჩვენები შედეგების მიხედვით განსაზღვრავს დასაჯილდოებელი მოსწავლეების რაოდენობას, ირჩევს ოლიმპიადის პრეზიდენტს, ისმენს აღმასრულებელი დირექტორის, კომიტეტების თავმჯდომარეების და პრეზიდენტის ანგარიშებს.

როგორც წესი, ყოველი ქვეყნის დელეგაციის შემადგენლობაში შედის 2 ხელმძღვანელი და 4 მონაწილე, რომლებიც ამ ქვეყნების ეროვნული ოლიმპიადების გამარჯვებულთაგან შეირჩევა. შეჯიბრზე 20 წლამდე ასაკის მოსწავლეები დაიშვებიან. საქართველოს ნაკრები, როგორც დამოუკიდებელი ქვეყნის გუნდი, მსოფლიო ოლიმპიადებში 1996 წლიდან ჩაერთო და ჩვენთან არსებული ზოგადი განათლების სისტემიდან გამომდინარე, მასში 17 წლამდე ასაკის მონაწილეები გამოდიან. რაც შეეხება საქართველოს მოსწავლეთა ოლიმპიადებს ინფორმატიკაში, მის ჩატარებას თავისი ტრადიციები და ისტორია გააჩნია. იგი რამდენიმე საფეხურიანია. პირველი საფეხური - რაიონული ოლიმპიადები - ყველაზე მასობრივია და საშუალებას აძლევს ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლების ყველა მოსწავლეს წარმოაჩინოს თავისი პრაქტიკული უნარ-ჩვევები დაპროგრამების სფეროში. ეს შეჯიბრება, ჩვეულებრივ, ტარდება ყოველი წლის იანვრის თვეში. რაიონულ ოლიმპიადებში გამარჯვებულები დაიშვებიან ოლიმპიადის მეორე საფეხურზე, ანუ ზონურ ტურზე, რომელიც ტარდება თებერვლის ბოლოს ან მარტის დასაწყისში. ამ მიზნით საქართველოში შექმნილია 11 ზონა. ზონური ტურისათვის ამოცანების მომზადებას, ზონებში სპეციალისტების მივლინებას, ნაშრომების გადამოწმებას და გამარჯვებულთა საბოლოო გამოვლენას უზრუნველყოფს რესპუბლიკური ჟიური, ხოლო ადგილებზე ტურის ჩატარებას და ნაშრომების შემოწმებას კი – ზონური ტურის ადგილობრივი ჟიურები. მესამე, ოლიმპიადის შემაჯამებელი საფეხური არის დასკვნითი ტური, რომელიც მარტის ბოლო ან აპრილის პირველ რიცხვებში ტარდება. დასკვნით ტურზე გამარჯვებული და გამოვლენილი პერსპექტიული მოსწავლეები ირიცხებიან საქართველოს ნაკრები გუნდის კანდიდატებად. მათგან, დამატებითი შესარჩევი ტურების ჩატარების შემდეგ

შეირჩევა ეროვნული გუნდის ოთხი წევრი, რომლებთანაც მსოფლიო ოლიმპიადაზე გამგზავრებამდე ყოველდღიური ინტენსიური მეცადინეობები ტარდება.

ნაკრები გუნდის წევრებთან მიმდინარეობს როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული მეცადინეობები და განიხილება ყველა საოლიმპიადო თემა. დიდი ყურადღება ეთმობა ალგორითმების ეფექტურობის შეფასებას, პროგრამების ტესტირების მეთოდებს, კომპიუტერთან მუშაობის ტექნიკას და, აგრეთვე, ამოცანის პირობის ყურადღებით გაცნობას და მასში მოცემული შეზღუდვების გაანალიზების ჩვევების გამომუშავებას.

უნდა ითქვას, რომ მიუხედავად ჩვენს ქვეყანაში ინფორმატიკის სწავლების სფეროში არსებული სერიოზული პრობლემებისა (სკოლების უმრავლესობაში კომპიუტერული ტექნიკის არქონა, კვალიფიციურ პედაგოგთა ნაკლებობა, ქართულენოვანი ლიტერატურის დეფიციტი და ა.შ.), ერთეული ენთუზიასტების მუშაობის ხარჯზე წლიდან წლამდე განუხრელად იხვეწებოდა და სრულყოფილი ხდებოდა ეროვნული ოლიმპიადების ჩატარების სისტემა და გუნდის მომზადების მეთოდიკა. დღეს თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ორივე მათგანი სრულიად აკმაყოფილებს საერთაშორისო სტანდარტებს.

საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრებმა გუნდმა პირველად მონაწილეობა მიიღო ყოფილი საბჭოთა კავშირის ოლიმპიადაში 1988 წელს (საკავშირო ოლიმპიადაზე გუნდის შემადგენლობაში სამი მოსწავლე შედიოდა). შემდეგ, ასეთივე ოლიმპიადებში 1989 და 1990 წლებში. დსთ-ს, საქართველოსა და ბალტიისპირეთის ქვეყნების ოლიმპიადაში 1992 წელს და ბოლო ათ საერთაშორისო ოლიმპიადაში 1996 - 2005 წლებში. ცნობილი მოვლენების გამო, გუნდმა ვერ შესძლო გამგზავრება 1991 წლის საკავშირო და 1993 - 95 წლების მსოფლიო ოლიმპიადებზე. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ მსოფლიო ოლიმპიადისათვის მზადების პერიოდში, ჩვენი მოსწავლეები, დაუსწრებლად, ინტერნეტის საშუალებით, მონაწილეობას ღებულობენ სხვადასხვა რეგიონალურ თუ საერთაშორისო ოლიმპიადებში. მაგალითად: რუსეთისა და ამერიკის შეერთებული შტატების ღია ჩემპიონატებში, ცენტრალური ევროპისა და ბალკანეთის ქვეყნების ოლიმპიადებში და ა.შ. [77-81, 95, 96, 126-128, 133].

სულ, საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრებს ყოფილი საბჭოთა კავშირისა და დსთ-ს ოლიმპიადებზე 1989-1992 წლებში (1991 წელს არ მონაწილეობდა) მოპოვებული აქვს დიპლომები: II ხარისხის – 2, III ხარისხის – 5. აგრეთვე, 1 სპეციალური პრიზი. მსოფლიო ოლიმპიადებზე კი მედლები: ოქროს – 1, ვერცხლის – 3, ბრინჯაოს – 8. გარდა ამისა, აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ 2004 წელს ინფორმაციის დამმუშავებელთა საერთაშორისო ფედერაციის (IFIP) მიერ ყველაზე ახალგაზრდა

გამარჯვებულისათვის დაწესებული სპეციალური მედალი ორივეჯერ (2004-2005 წწ.) ქართველმა მოსწავლეებმა მოიპოვეს.

1989 და 1990 წლების საკავშირო ოლიმპიადებზე ნაჩვენები შედეგების მიხედვით საბჭოთა კავშირის ნაკრებში ჩარიცხულმა გიორგი დათუაშვილმა 1990 წელს ქ. მინსკში ჩატარებულ II მსოფლიო ოლიმპიადაზე ოქროს მედალი დაიმსახურა.

გარდა ამისა, ამ ოლიმპიადებში მონაწილე მოსწავლეები წარმატებით გამოდიან კომპიუტერული პროგრამების საერთაშორისო ოლიმპიადებზეც. კერძოდ, 2002 წელს თბილისში ჩატარებულ შავი ზღვის აუზის ქვეყნების ასეთი ტიპის ოლიმპიადაზე ორი ოქროს და ორი ბრინჯაოს მედალი მოვიპოვეთ, 2004 წელს თურქმენეთის საერთაშორისო ოლიმპიადაზე ორი ვერცხლის და ერთი ბრინჯაოს მედალი, ხოლო იმავე წელს გამართულ რუმინეთის საერთაშორისო ოლიმპიადაზე კი – 1 ბრინჯაოს მედალი.

უნდა აღინიშნოს, რომ ის მოსწავლეები, რომლებმაც ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე თავი გამოიჩინეს, წარმატებით აგრძელებენ სწავლას საქართველოს თუ უცხოეთის უმაღლეს სასწავლებლებში, ხოლო დამთავრების შემდეგ მუშაობენ როგორც სამშობლოში, ასევე მსოფლიოს სხვადასხვა პრესტიჟულ ორგანიზაციებში და წამყვან სპეციალისტებადაც ითვლებიან. გარდა ამისა, უმაღლეს სასწავლებლებში სწავლის პერიოდში ისინი სტუდენტთა მსოფლიო ოლიმპიადებზეც წარმატებით გამოდიან.

კვლევის აქტუალურობა. მნიშვნელოვანი ცვლილებები და გარდაქმნები, რომლებიც დღეს მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში ხდება, სულ უფრო მეტად მოითხოვს ინფორმაციასთან მუშაობის ახალი კულტურის ფორმირებას. საინფორმაციო საქონელი და მომსახურება წამყვან ადგილს იჭერს განვითარებული ქვეყნების ეკონომიკაში. რადიკალურად იცვლება თვითონ ეკონომიკის ორგანიზაციული სტრუქტურებიც, ქრება პროფესიათა მთელი ჯგუფები. დღეისათვის, პროფესიონალ-მუშაკთა საერთო რაოდენობის 2/3-ზე მეტი თავის საქმიანობაში სწორედ რომ სხვადასხვა საინფორმაციო ტექნოლოგიებს იყენებს, მაშინ, როცა 90-იანი წლების დასაწყისში მათი წილი 5%-ს არ აღემატებოდა. სწორედ ამიტომ, მეტად მნიშვნელოვნად მიგვაჩნია გავააქტიუროთ და პრიორიტეტული გავხადოთ ახალგაზრდობის მომზადება პრაქტიკული მოღვაწეობისათვის, შრომისათვის, სწავლის გაგრძელებისათვის. სახელმწიფო მაქსიმალურად უნდა ეცადოს, რომ თითოეულ მოსწავლეს შეუქმნას პირობები თვითრეალიზებისათვის, განვითარების პიროვნული კონცეფციის, საკუთარი საგანმანათლებლო ტრაექტორიის განსაზღვრისათვის თანამედროვე

საინფორმაციო საზოგადოებაში წარმატებული სოციალიზაციისა და ადაპტირებისათვის, რათა მათ ამ საზოგადოებაში სრულყოფილი თანაარსებობა შეძლონ [40, 41, 47, 51].

ქვეყანაში მიმდინარე განათლების რეფორმირების მოთხოვნა ითვალისწინებს მოსწავლე-ახალგაზრდობისათვის საჭირო ინფორმაციის მოძიების და ინფორმაციასთან მუშაობის უნარ-ჩვევების გამომუშავებას, მათთვის ანალიტიკური, შემოქმედებითი, კვლევითი, აგრეთვე, ახალი ტიპის, ე.წ. ოპერაციული აზროვნების ჩამოყალიბებას, რომელიც ოპტიმალური გადაწყვეტილებების მიღებაზეა ორიენტირებული [135].

ინფორმატიკის ოლიმპიადები, რომელთაც საფუძვლად მრავალდონიანი მომზადების სისტემები უძევს, სწორედ იმ მიზანს ემსახურება, რომ დაეხმაროს მოსწავლეებს XXI საუკუნის პროფესიათა გაცნობასა და ათვისებაში, როცა პიროვნების სოციალური და პროფესიული მობილურობა გადამწყვეტ მნიშვნელობას იძენს. აღნიშნული ოლიმპიადები ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს იმისათვის, რომ მოხდეს ნიჭიერი ახალგაზრდების მოძებნა, მომზადება და საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში დასაქმება. ეს დღეს სასიცოცხლოდ აუცილებელია არამარტო კონკრეტულად ამ ახალგაზრდებისათვის, არამედ მთლიანად ჩვენი ქვეყნისათვის [45].

გარდა ამისა, ინფორმატიკის ოლიმპიადები ხელს უწყობს საგანმანათლებლო დაწესებულებებში დამატებითი სასწავლო-აღმზრდელობითი ეფექტების წარმოქმნას, მათი ჩატარებისას დამუშავებული სასწავლო-მეთოდური თუ პროგრამული უზრუნველყოფის ჩვეულებრივ სასწავლო პროცესში ფართო გამოყენებას. დიდია ამ ოლიმპიადების საზოგადოებრივ-პოლიტიკური მნიშვნელობაც. მათზე ნაჩვენები შედეგები ამა თუ იმ ქვეყანაში კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარების საერთო დონეზე და ამ სფეროში მის მომავალ შესაძლო პოტენციალზე მიუთითებს [68, 69, 70].

ყოველივე ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით სადისერტაციო თემად ავირჩიეთ «ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების მეთოდური ასპექტები», რომელშიც ჩამოყალიბებულია ინფორმატიკით დაინტერესებული ნიჭიერი მოსწავლეების რესპუბლიკური თუ საერთაშორისო ოლიმპიადებისათვის მზადების მეთოდები (როგორც თეორიული და პრაქტიკული, ისე ტაქტიკურ-ფსიქოლოგიური ასპექტები). ეს მეთოდიკა წლების განმავლობაში იქმნებოდა, გარკვეულწილად უკვე აპრობირებულია და მის ეფექტურობას ჩვენი მოსწავლეების მიერ ქვეყნის შიგნით თუ მსოფლიო ასპარეზზე მიღწეული შედეგები ადასტურებს. შედეგებში ვგულისხმობთ არა მხოლოდ ოლიმპიადებში გამარჯვებებს, არამედ ეროვნულ თუ უცხოეთის უმაღლეს სასწავლებლებში

სწავლას და შემდეგ, როგორც სამშობლოში, ასევე მსოფლიოს სხვადასხვა პრესტიჟულ ორგანიზაციებში მუშაობას.

კვლევის მიზანი და ამოცანები. კვლევის მიზანია ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების მეთოდიკის დამუშავება, დახვეწა და ამ მეთოდიკის მიხედვით ახალი სასწავლო-მეთოდური ლიტერატურის შექმნა. ყოველივე ეს ეფუძნება ჩვენს მიერ რესპუბლიკური თუ საერთაშორისო ოლიმპიადებისათვის და კონფერენციებისათვის მოსწავლეთა მზადების პერიოდში წარმოებულ მრავალწლიან რეგულარულ თეორიულ და პრაქტიკულ გამოკვლევებს. აღნიშნული გამოკვლევების შეჯამებით გამოვეცით პრაქტიკული, თეორიული და მეთოდური ხასიათის სამი წიგნი: «ამოცანები ინფორმატიკაში», «ინფორმატიკა-ალგორითმიზაციის მეთოდები», «ალგორითმები». გამოსაცემად მზადაა «ინფორმატიკა-ალგორითმიზაციის მეთოდები»-ს მეორე და მესამე ნაწილი.

ცხადია, ამ გამოცემების მიზანია გავაუმჯობესოთ ოლიმპიადებისათვის მზადების ტაქტიკური მხარე, მოსწავლეებს მივცეთ ის ფუნდამენტური ცოდნა ინფორმატიკისა და ალგორითმიზაციის მეთოდების სფეროდან, რომელიც საჭიროა ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე წარმატების მისაღწევად და საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მათ პროფესიონალებად ჩამოსაყალიბებლად. სასწავლო მასალა შეიცავს როგორც თეორიულ საკითხებს, ასევე პრაქტიკული ხასიათის ამოცანებსაც. მასალა გამიზნულია იმისათვის, რომ მოსწავლეებს წარმოდგენა შეუქმნას ოლიმპიადებზე შემოთავაზებული ამოცანების ტიპებზე, მათ ამოხსნათა ზოგად მიდგომებზე და ეფექტურ მეთოდებზე. თეორიულ მასალას თან დაერთვის მეთოდური მთითებები და ამ მეთოდიკის შესაბამისად ამოხსნილი ამოცანები. აქვეა დამოუკიდებლად ამოსახსნელი ამოცანები და რთული ამოცანები. რთული ამოცანებისათვის მოყვანილია მათი ამოხსნისათვის საჭირო მეთოდური მითითებები. თეორიაში განხილული ალგორითმების ფრაგმენტები მოცემულია ფსევდო ალგორითმულ ენაზე. მასალას ბოლოში ახლავს დანართები, რომლებიც პასკალზე დაწერილ ალგორითმებს შეიცავს. მასალის გადმოცემისას დაცულია მთავარი დიდაქტიკური პრინციპები. საკითხები მოსწავლეებს მიეწოდებათ შემეცნების ძირითადი მოთხოვნების გათვალისწინებით: გადასვლა ხდება ცნობილიდან უცნობისაკენ, მარტივიდან რთულისაკენ, კონკრეტულიდან ზოგადისაკენ.

ვთვლით, რომ ეს მასალა ხელს შეუწყობს საოლიმპიადო მოძრაობაში მასწავლებლებისა და მოსწავლეების კიდევ უფრო ფართო ფენების ჩართვას და, შესაბამისად, საქართველოში მაღალი ტექნოლოგიების, კერძოდ კი კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში სამეცნიერო-ტექნიკური

ელიტის ფორმირების მიზანმიმართული პროცესის ჩამოყალიბებას, რაც ასე მნიშვნელოვანია ქვეყნის განვითარებისა და საინფორმაციო საზოგადოების ჩამოყალიბებისათვის.

ზემოთ დასახული მიზნის მისაღწევად ჩვენ შევეცადეთ შევეცადეთ ჩამოგვეყალიბებინა და გადაგვეწყვიტა შემდეგი ძირითადი ამოცანები:

- გაცნობილ ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ჩაგვეტარებინა ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების პროცესში არსებული ძირითადი პრობლემების ფართო მიმოხილვა, თეორიულად დაგვესაბუთებინა ინფორმატიკის ოლიმპიადების პრაქტიკული ღირებულება;
- გაგვეანალიზებინა ოლიმპიადებისათვის მზადების ძირითადი პრინციპები, დაგვეზუსტებინა ამ სფეროში არსებული თანამედროვე მიმართულებები და მოთხოვნები;
- საკუთარი პედაგოგიური მოღვაწეობისა და ჩვენი უცხოელი კოლეგების გამოცდილებაზე დაყრდნობით შეგვესწავლა და გაგვეანალიზებინა როგორც საქართველოში, ასევე საზღვარგარეთ მოქმედი ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების ტექნოლოგია, პროგრამები, ტაქტიკა, მეთოდური თუ ფსიქოლოგიური მიდგომები და მათი ეფექტურობისა და შედეგიანობის მიხედვით გამოგვეტანა შესაბამისი დასკვნები;
- ზემოთ აღნიშნული შესწავლისა და ანალიზის საფუძველზე შეგვემუშავებინა საოლიმპიადოდ მზადების ტექნიკური, ტაქტიკური, მეთოდური და ფსიქოლოგიური რეკომენდაციები;
- დაგვემუშავებინა ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე წარმატების მისაღწევად საჭირო თეორიული მასალის მოსწავლეთათვის მიწოდების და მისი წარმატებით ათვისებისათვის აუცილებელი მეთოდიკა, გადმოგვეცა ამოცანების ამოხსნის კომპიუტერზე რეალიზებისათვის საჭირო ალგორითმების შედგენის ნიმუშები.

მეთოდოლოგიური საფუძველი დისერტაციისა არის კვლევის ის არსებული მეთოდები, რომელთა საშუალებითაც ჩავატარეთ სტატისტიკურ მონაცემთა ანალიზი, რაც უშუალო კავშირშია ჩვენ საკვლევ პრობლემასთან. ამასთან, ზედმიწევნით დაწვრილებით განვიხილეთ ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების პრობლემებისადმი მიძღვნილი როგორც სამამულო, ასევე საზღვარგარეთ გამოქვეყნებული სამეცნიერო ლიტერატურა, საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმების და ოლიმპიადების როგორც ნაბეჭდი, ასევე ინტერნეტის გვერდებზე გამოტანილი მასალები, სახელმძღვანელოები და ამოცანათა კრებულები. გავეცანით ქართველ და უცხოელ მეცნიერთა და პრაქტიკოსთა ნაშრომებს. განვიხილეთ საქართველოში მოქმედი სასწავლო პროგრამები და გეგმები,

მეთოდური ნაშრომები, სახელმძღვანელოები, ამოცანებზე მუშაობისა და მათი კომპიუტერზე რეალიზების ალგორითმების შედგენისა და პროგრამული ენების გამოყენების მეთოდიკური რეკომენდაციები.

კვლევის ობიექტია საქართველოს განათლების სისტემაში შემავალი ზოგადსაგანმანათლებლო სასწავლო დაწესებულებებში და ინფორმატიკის სასწავლო ცენტრებში მოქმედი საოლიმპიადო ჯგუფები, საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრები ინფორმატიკაში.

კვლევის საგანია ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების მეთოდიკა, როგორც საქართველოს განათლების სისტემაში მიმდინარე რეფორმების პროცესებთან დაკავშირებული, სწავლების ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარების ხელშემწყობი პირობა.

კვლევის ჰიპოთეზა. საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ჩვენი ქვეყნის განვითარება პრაქტიკულად ყველა სფეროში მაღალი ტექნოლოგიების, კერძოდ კი კომპიუტერული ტექნოლოგიების ფართოდ დანერგვაზე და გამოყენებაზეა დამოკიდებული. იმისათვის, რომ ეს ტექნოლოგიები დავნერგოთ და გამოვიყენოთ, შესაბამისი კვალიფიციის მქონე კადრის აღზრდაა საჭირო. ვფიქრობთ, რომ ასეთი კადრის აღზრდას, ნაწილობრივ, სწორედ ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების თანამედროვე, ეფექტური მეთოდიკის დამუშავება შეუწყობს ხელს. ეს კი მიღწეული იქნება, თუ:

ა) საოლიმპიადოდ მზადების მეთოდიკა საერთაშორისო მოთხოვნებისა და სტანდარტების გათვალისწინებით შეიქმნება;

ბ) მზადების მეთოდიკის შინაარსი უზრუნველყოფს:

- მოსწავლის მომავალი საქმიანობის შინაარსისა და მის მიერ მიღებული ცოდნის თავსებადობას;
- სასწავლო თეორიულ-პრაქტიკული მასალის და მისი შინაარსის შერჩევის კრიტერიუმების ფორმირებას;
- პრაქტიკული ამოცანებისა და სავარჯიშოთა სისტემის შექმნის ზოგადი მეთოდიკის დამუშავებას;
- სწავლების ტრადიციული ფორმებისა და ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების ეფექტურად გამოყენების მიზანმიმართულად შერწყმას;
- გამოყენებითი, პრობლემური ამოცანების გადაწყვეტის პროცესში მოსწავლე-ახალგაზრდობისათვის საინფორმაციო ტექნოლოგიების და კომპიუტერის აქტიური გამოყენების უპირატესობის ჩვენებას;

- ალგორითმიზაციის მეთოდების და დაპროგრამების ენების ღრმად შესწავლას. ახალი ტიპის, ე.წ. ოპერაციული აზროვნების ჩამოყალიბებას, რომელიც ოპტიმალური გადაწყვეტილებების მიღებაზეა ორიენტირებული.

კვლევის მეცნიერული სიახლე და თეორიული ღირებულება მდგომარეობს შემდეგში:

- მოყვანილია ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადებისთვის შემოთავაზებული მეთოდიკის მიზანშეწონილობისა და აუცილებლობის თეორიული დასაბუთება. კერძოდ, ის, რომ ასეთი მიდგომა ეყრდნობა ორიენტირებულ საფუძვლებს, შეიცავს მიზან-მოტივირებულ შესაძლებლობებს, განსაზღვრავს მოსწავლის ორიენტირებას მომავალ პროფესიაზე. სასწავლო საქმიანობა სინთეზირდება სწავლების შინაარსობრივ, რაციონალურ და მოტივირებულ ასპექტებში;
- დასაბუთებულია გამოყენებითი ინფორმატიკის ღრმად დაუფლების აუცილებლობა ცხოვრების საბაზრო-ეკონომიკურ პირობებში საინფორმაციო საზოგადოებაში ადაპტირებისათვის ტექნიკური საშუალებების და მაღალი ტექნოლოგიების განვითარების დღევანდელი დონის ფონზე;
- ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადება ხელს უწყობს სასწავლო პროცესის ინტენსიფიკაციას და დამატებითი დადებითი აღმზრდელობითი და სასწავლო ეფექტების წარმოქმნას. გარდა ამისა, მზადებისათვის დამუშავებული სასწავლო-მეთოდური თუ პროგრამული უზრუნველყოფა და ტექნოლოგიები დღეისათვის ჩვეულებრივ სასწავლო პროცესშიც ფართო გამოყენებას პოულობს. ფართოვდება მოსწავლეების მიერ საინფორმაციო ტექნოლოგიების სხვა სასწავლო დისციპლინების შესწავლისას გამოყენების შესაძლებლობაც;
- შემოთავაზებული და განხორციელებულია ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების მიზნობრივი, პროგრამულ-მეთოდური მიდგომა. კერძოდ, გამოვლენილია ძირითადი მოთხოვნები და მექანიზმები, რომლებიც საჭიროა თეორიული და პრაქტიკული მასალის ეფექტური თანაშერწყმისა და ათვისებისათვის. ამ მიზნით შედგენილია სავარჯიშოთა სისტემა, დამუშავებულია ზოგიერთი ტიპური ამოცანის ამოხსნის ალგორითმის და პროგრამის შედგენის ნიმუშები მეთოდური მითითებებით;
- ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების ჩვენ მიერ შემოთავაზებული მეთოდიკა და შედგენილ სავარჯიშოთა სისტემა შემოწმებულია ექსპერიმენტულად და დადებით შედეგს იძლევა.

კვლევის ეტაპები

I ეტაპი. ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების პრაქტიკაში არსებული სამამულო თუ უცხოური სამეცნიერო-პედაგოგიური კვლევების, მეთოდიკური ლიტერატურის და ინტერნეტში განთავსებული ინფორმაციის მოძიება, დამუშავება და საკვლევი ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება;

II ეტაპი. მოპოვებული ინფორმაციის დამუშავება და ანალიზი. ანალიზის საფუძველზე მეცნიერული კვლევის თეორიული ასპექტების ჩამოყალიბება და მეთოდების განსაზღვრა;

III ეტაპი. კვლევის მეთოდების განხორციელება. ჰიპოთეზის დაზუსტება, შემოწმება და თეორიული დასაბუთება;

IV ეტაპი. კვლევის მეთოდების პედაგოგიურ-დიდაქტიკური ანალიზი და მიღებული შედეგის პედაგოგიური ექსპერიმენტის ჩატარება;

V ეტაპი. დისერტაციის გაფორმება და დასაცავად წარდგენა.

კვლევით მიღებული შედეგების აპრობაცია მიმდინარეობდა წლების განმავლობაში, თანამიმდევრულად, მრავალჯერადი მოხსენებებისა და დისკუსიების სახით სამეცნიერო კონფერენციებსა და მეთოდურ სემინარებზე. აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდით ხდებოდა მოსწავლეების მომზადება როგორც ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებებში და ინფორმატიკის რეგიონალურ სასწავლო ცენტრებში, ასევე საქართველოს ეროვნული ნაკრების შეკრებებზეც. შედეგად, ჩვენს მოსწავლეებს მოპოვებული აქვთ არაერთი დიპლომი და სხვადასხვა სინჯის მედალი როგორც რესპუბლიკურ, ასევე საერთაშორისო და მსოფლიო ოლიმპიადებზე.

დასაცავად გამოგვაქვს

1. სისტემურ პრინციპზე დამყარებული თეორიული და პრაქტიკული დებულებები, რომლებიც ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების დღევანდელ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს;
2. გამოყენებითი ინფორმატიკის სწავლების აუცილებლობის დასაბუთება ცხოვრების საბაზრო-ეკონომიკურ პირობებში კონკურენტუნარიანი და მაღალკვალიფიციური ინდივიდის ჩამოსაყალიბებლად ტექნიკური საშუალებების და საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარების დღევანდელ ფონზე;
3. ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების თემატური, თეორიულ-პრაქტიკული მასალის და მისი შინაარსის შერჩევის კრიტერიუმების ფორმირების მეთოდური რეკომენდაციები და ხერხები;

4. თეორიული მასალის ეფექტურად ათვისებისათვის საჭირო ჩვენ მიერ შედგენილი პრაქტიკული ამოცანები და სავარჯიშოთა სისტემები. ამ ამოცანებზე მუშაობის, მათი ამოხსნის ალგორითმებისა და შესაბამისი პროგრამული რეალიზების შედგენის დიდაქტიკური მექანიზმი მეთოდიკური რეკომენდაციებით.

დისერტაცია შედგება სამი თავისაგან, პედაგოგიური ექსპერიმენტისაგან, დასკვნებისა და ციტირებული ლიტერატურისგან. დისერტაციის საერთო მოცულობა შეადგენს კომპიუტერზე ნაბეჭდ 140 გვერდს.

ნაშრომის აპრობაცია

ნაშრომის ძირითადი დებულებები, თეზისებისა და სტატიების სახით გამოქვეყნებულია სხვადასხვა ჟურნალებსა და სამეცნიერო ნაშრომთა კრებულებში, მათ შორის:

1. მანდარია გ., შიოშვილი ზ., პერტახია ზ., *ამოცანები ინფორმატიკაში* – თბილისი, 2000 წ.;
2. მანდარია გ., პერტახია ზ., მიქუტიშვილი ზ., ქავთარაძე ლ., იარაჯული ნ., *ინფორმატიკა. ალგორითმიზაციის მეთოდები* – თბილისი, 2004 წ.;
3. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადების მიზნები და ამოცანები.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3(23), 2005;
4. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადების ისტორიული და ორგანიზაციული ასპექტები.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3(23), 2005;
5. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადების პრაქტიკული მნიშვნელობა.* შრომების კრებული «საზრისი». №20, 2006;
6. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების ტაქტიკურ-ფსიქოლოგიური ასპექტები.* შრომების კრებული «საზრისი». №21, 2006;
7. მანდარია გ., ჩაჩანიძე გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების თეორიული და პრაქტიკული ასპექტები.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №2(25), 2006.

შემუშავებული მეთოდური რეკომენდაციები და სასწავლო მასალა აპრობირებული იქნა საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში. პედაგოგიური ექსპერიმენტები ჩატარდა ქუთაისის ფიზიკა-მათემატიკურ სკოლა-ინტერნატში, თბილისის დემირელის სახ. კერძო კოლეჯში, ბათუმის, ფოთის, ზუგდიდის, ქუთაისის, გურჯაანის, თელავის ინფორმატიკის რეგიონულ სასწავლო ცენტრებში. ამისათვის წინასწარ შევიმუშავეთ ექსპერიმენტის გეგმა, სასწავლო პროგრამა, შევარჩიეთ ჩვენ მიერ

შექმნილი და უცხოური სათანადო ლიტერატურა და ამოცანათა პაკეტები. ექსპერიმენტმა მოგვცა დადებითი შედეგები, რაც გაანალიზებულია სადისერტაციო ნაშრომში ცალკე საკითხად - "პედაგოგიური ექსპერიმენტის შედეგები და ანალიზი".

განსაკუთრებით აღნიშვნის ღირსია ის ფაქტი, რომ ჩვენი მეთოდიკით მომზადებული მოსწავლეები, რომლებიც წარმატებით გამოდიან ადგილობრივ თუ საერთაშორისო დონის ოლიმპიადებზე, უმაღლეს სასწავლებლებში მოხვედრის შემდეგ აქტიურად აგრძელებენ სტუდენტთა მსოფლიო ჩემპიონატებში მონაწილეობას და იქაც სერიოზულ წარმატებებს აღწევენ. ძალზედ მნიშვნელოვანია აგრეთვე ისიც, რომ მოსწავლეთა მსოფლიო ოლიმპიადებზე გამარჯვებულ ახალგაზრდებს უგამოცდოდ ღებულობს და ხშირ შემთხვევაში სწავლის გადასახადს უხსნის უცხოეთის ბევრი უმაღლესი სასწავლებელი. ეს კი იმაზე მიანიშნებს, რომ ჩვენ მიერ შემოთავაზებული მეთოდიკით მომზადებული მოსწავლეები ისეთ მაღალ დონეზე ფლობენ კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს და განვითარებული აქვთ ისეთი ლოგიკურ-ანალიტიკური აზროვნება, რომ ისინი მსოფლიოს წამყვანი უნივერსიტეტებისათვის სასურველ სტუდენტებად, ხოლო სწავლის დამთავრების შემდეგ კომპიუტერული ტექნოლოგიების შექმნაზე ორიენტირებული წამყვანი ფირმების სასურველ თანამშრომლებად მოიაზრებიან. ბევრი მათგანი მუშაობს როგორც ჩვენი ქვეყნის, ასევე უცხოეთის პრესტიჟულ ფირმებში და ძლიერ სპეციალისტებადაც ითვლებიან.

ცალკე აღნიშვნას იმსახურებს ჩვენი მეთოდიკით მომზადებული მოსწავლეების კომპიუტერული პროგრამების რესპუბლიკურ თუ საერთაშორისო ოლიმპიადებზე (რომლებიც პრინციპულად განსხვავდება ზემოთ ნახსენები ოლიმპიადებისაგან იმით, რომ მათზე მონაწილეს წინასწარ მომზადებული დასრულებული პროგრამული პროდუქტი გამოაქვს დასაცავად) და კონფერენციებზე მიღწეული წარმატებები.

მიგვაჩნია, რომ სადისერტაციო ნაშრომში მიღებული შედეგები და მეთოდური რეკომენდაციები ხელს შეუწყობს ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების პროცესის გაუმჯობესებას და სტაბილიზებას. ამავე დროს, იმის გათვალისწინებით, რომ განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ წამოწყებული რეფორმების შედეგად პროექტ «ირმის ნახტომის» ფარგლებში საქართველოს სკოლების მნიშვნელოვან ნაწილში შეტანილია თანამედროვე კომპიუტერული ტექნიკა, ხოლო უახლოესი 3-4 წლის განმავლობაში დაგეგმილია უკლებლივ ყველა სკოლის ასეთი ტექნიკით აღჭურვა [92], ჩვენ მიერ დამუშავებული მეთოდიკა მომავალში საშუალებას მოგვცემს, რომ კიდევ უფრო გავაფართოოთ მუშაობა და აღვზარდოთ როგორც ახალი პედაგოგიური

კადრი, ასევე მოვიცვათ მოსწავლეთა უფრო დიდი რაოდენობა, რაც მეტი წარმატებების მიღწევის საწინდარი იქნება.

თავი I.

ოლიმპიადები ინფორმატიკაში და მათი თეორიულ-პრაქტიკული ღირებულება

თავის მოკლე შინაარსი

თავი შედგება სამი პარაგრაფისაგან: ინფორმატიკის ოლიმპიადების სტრატეგიული მნიშვნელობა; ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გამოტანილი ამოცანების თეორიულ-პრაქტიკული ასპექტები; ამოცანების ანალიზი მათი პრაქტიკული დანიშნულების მიხედვით.

პირველ პარაგრაფში ხაზგასმითაა აღნიშნული, რომ ჩვენი ეპოქის უკანასკნელი 10-15 წელიწადი კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარებით ხასიათდება. ასეთ პირობებში კი განსაკუთრებულ ფასეულობას წარმოადგენს ის გამორჩეულად ნიჭიერი თანამშრომლები, რომლებსაც შეუძლიათ სამეცნიერო-ტექნიკური სამუშაოების წარმოებაში ლიდერების როლი იტვირთონ. განვითარებულ ქვეყნებში გამორჩეული ყურადღება მაღალი დონის სამეცნიერო მიღწევების იმ კონკრეტულ პროდუქციაში ტექნოლოგიური გადატანის პროცესის უზრუნველყოფას ეთმობა, რომელიც მთლიანად პასუხობს ჩამოყალიბებულ საბაზრო სიტუაციას. შესაბამისად, საჭიროა ახალი თაობის ისეთი მკვლევარების ძებნა და მომზადება, რომლებიც არამარტო უმაღლესი კვალიფიკაციის მეცნიერები იქნებიან, არამედ თავიანთი კვლევების პრაქტიკული გამოყენების შედეგების ხილვის სურვილი და ამ შედეგების მისაღწევად საჭირო პროფესიული უნარჩვევებიც ექნებათ. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ აუცილებელია მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში სამეცნიერო-ტექნიკური ელიტის ფორმირების მიზანმიმართული პროცესის ჩამოყალიბება. ეს პროცესი უკანასკნელ ათწლეულში გარკვეულ სიძნელეებს წააწყდა, რომლებიც სხვადასხვა მიზეზებითაა გამოწვეული. შეიძლება ითქვას, რომ ამ სიტუაციაში ნიჭიერი ახალგაზრდების აღმოჩენისა და საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მომავალი დასაქმების მიზნით მათი მომზადებისათვის ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ საშუალებას ინფორმატიკის ოლიმპიადები წარმოადგენს. ამ ოლიმპიადებმა, რომლებსაც საფუძვლად მრავალდონიანი მომზადების სისტემა უძევს, ჭეშმარიტად

დიდი როლი ითამაშეს ახალგაზრდა ტალანტების ძებნისა და კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში მათი მაღალკვალიფიციურ სპეციალისტებად ჩამოყალიბების საქმეში.

ყურადღებაა გამახვილებული იმაზე, რომ ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების პროცესში საგანმანათლებლო დაწესებულებებში ხდება იმ ნიჭიერი და შრომისმოყვარე ახალგაზრდების ჯგუფების ორგანიზება, რომლებიც საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში სერიოზული პროფესიული კარიერის შექმნაზე არიან ორიენტირებულნი. ამ ჯგუფებში შეინიშნება დამატებითი დადებითი აღმზრდელობითი და სასწავლო ეფექტების წარმოქმნა, რომლებიც მათში გაერთიანებული წევრების ურთიერთგავლენითაა გამოწვეული. გარდა ამისა, ოლიმპიადების ჩატარების პროცესში გამოყენებული სასწავლო-მეთოდური ტექნოლოგიები მნიშვნელოვან დადებით ეფექტს იძლევა ჩვეულებრივ, მიმდინარე სასწავლო პროცესის ორგანიზებაში მათი დანერგვის შემთხვევაში. ამგვარად, ოლიმპიადების გამაერთიანებელი და ორგანიზაციული როლის წყალობით სასწავლო დაწესებულებებში იმ პედაგოგთა და მოსწავლეთა არაფორმალური საზოგადოებები იქმნება, რომლებიც კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში ფუნდამენტური და გამოყენებითი საკითხებით არიან დაინტერესებული.

ხაზგასმულია ისიც, თუ რაოდენ მნიშვნელოვანი აღმოჩნდა ინფორმატიკის ოლიმპიადების გავლენა საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების სწავლებისას ქსელური კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენების საქმეში. ოლიმპიადებისათვის დამუშავებული სასწავლო-მეთოდური თუ პროგრამული ტექნოლოგიები, რომელთა საფუძველს ამოხსნათა ავტომატური ტესტირების სისტემები და ოლიმპიადებისა თუ შემოქმედებითი კონკურსების ჩატარების ქსელურ ვარიანტში რეალიზებული ავტომატიზებული სისტემები წარმოადგენს, დღეისათვის ჩვეულებრივ სასწავლო პროცესშიც ფართო გამოყენებას პოულობს.

აღნიშნულია ინფორმატიკის საერთაშორისო თუ მსოფლიო ოლიმპიადების საზოგადოებრივ-პოლიტიკური მნიშვნელობა, რადგან ამ ღონისძიებებზე მონაწილეობის შედეგებს საკმაო გავლენის მოხდენა შეუძლია მსოფლიო საზოგადოებრიობის თვალში ჩვენი ქვეყნის დადებითი იმიჯის ფორმირებაზე. საყოველთაოდ ცნობილ ფაქტს წარმოადგენს, რომ დღეს ამა თუ იმ ქვეყნის მიერ მაღალი ტექნოლოგიების მსოფლიო ბაზარზე დაკავებული პოზიციები ძლიერად და პერსპექტიულად ითვლება, თუ ისინი პროგრამული ტექნოლოგიების დამუშავების სფეროშია მოპოვებული.

გასულ, ჩვენი ქვეყნისათვის საკმაოდ მძიმე წლებში, საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრები გუნდის ინფორმატიკის მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილეობამ და გამარჯვებებმა გარკვეული დადებითი

ემოციები შეიტანა ჩვენს პედაგოგებსა და მოსწავლეებს შორის და მათში ამ მიმართულებით უკეთ მუშაობის მოტივაცია გააჩინა. ეს კი მომავალში გამარჯვებათა უწყვეტი ციკლის ჩამოყალიბების და, შესაბამისად, საქართველოს მიერ კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში მსოფლიო არენაზე ღირსეული ადგილის დამკვიდრების საწინდარია.

მეორე პარაგრაფში გაანალიზებულია ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გამოტანილი ამოცანების თეორიულ-პრაქტიკული ასპექტები. ეს ამოცანები თავისი ფორმით და შინაარსით არა წმინდა მათემატიკური ამოცანებია, არამედ ისინი ეკონომიკური ტიპის საკმაოდ რთულ პრობლემებს წარმოადგენს, რომლებიც ოპტიმალურ გადაწყვეტას საჭიროებს განსაკუთრებით დიდი რაოდენობის მონაცემებისათვის. მოტანილია რამდენიმე ამოცანის ნიმუში სხვადასხვა წლების და სხვადასხვა რანგის ოლიმპიადებიდან, რომელთა მაგალითზეც ნაჩვენებია, რომ: მიუხედავად წლიდან წლამდე ამოცანების სირთულის ზრდისა, მათი შინაარსობრივი მხარე არ იცვლება; ყველა მათგანი ისეთი სახის ყოფით პრობლემას წარმოადგენს, რომლებიც ჩვეულებრივ ცხოვრებისეულ სიტუაციაში შეიძლება შეგვხვდეს და რომლებიც ოპტიმალურ გადაწყვეტას მოითხოვს; ყოველწლიურად, კომპიუტერული ტექნიკის შესაძლებლობების ზრდასთან ერთად იზრდება მოთხოვნები ამოცანათა ამოხსნის ალგორითმებისადმი; ჩვენი ეროვნული ოლიმპიადები როგორც ორგანიზაციული, ისე შინაარსობრივი თვალსაზრისით უკვე საერთაშორისო სტანდარტების დონეზე ტარდება.

ახსნილია, თუ რატომაა ერთი შეხედვით სპეციალურად გაძნელებული ოლიმპიადის მონაწილეთათვის საქმე, როცა მათ არა მოკლედ და მკაცრად მათემატიკურად დასმულ, არამედ საკმაოდ ვრცელ და პროზაულ სტილში გადაწყვეტილ ამო-ცანებს ვაძლევთ ამოსახსნელად, რომელთა წაკითხვას და აღქმას გაცილებით მეტი დრო სჭირდება. საქმე იმაშია, რომ ძალზედ მნიშვნელოვანია, მოსწავლემ არა მხოლოდ მათემატიკურად დასმული ამოცანის ამოხსნა შეძლოს, არამედ ჩვეულებრივ, ცხოვრებისეულ სიტუაციაში წარმოქმნილი პრობლემაც გაიაზროს რო-გორც ამოცანა, შეძლოს მისი ფორმალიზება, ანუ მათემატიკური მოდელის შექმნა და მოიფიქროს ამ პრობლემის გადაწყვეტის ოპტიმალური ალგორითმი.

მესამე პარაგრაფში მოცემულია წინა პარაგრაფში განხილული ამოცანების ანალიზი მათი პრაქტიკული დანიშნულების მიხედვით და, იმის ნათელსაყოფად, თუ რაოდენ ფართოა პრობლემათა ის სპექტრი, რომელსაც ინფორმატიკის საოლიმპიადო თემატიკა მოიცავს, დამატებით კიდევ რამდენიმე ამოცანაა მოტანილი.

1.1. ინფორმატიკის ოლიმპიადების სტრატეგიული მნიშვნელობა

ჩვენი ეპოქის უკანასკნელი 15 წელიწადი კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარებით ხასიათდება. მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში, რომელიც კომპიუტერული ტექნოლოგიების დამუშავებას უკავშირდება, «ადამიანის ფაქტორი» არა მხოლოდ გადამწყვეტია, არამედ დომინირებად მნიშვნელობას იძენს. უმსხვილესი კომპიუტერული კორპორაციების საერთო ღირებულებაში შენობების, ტექნიკის და სხვა უძრავი ქონების წილი მათში მომუშავე მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების ღირებულებასთან შედარებით ძალზე მცირეა. განსაკუთრებულ ფასეულობას წარმოადგენს ის გამორჩეულად ნიჭიერი თანამშრომლები, რომლებსაც შეუძლიათ სამეცნიერო-ტექნიკური სამუშაოების წარმოებაში ლიდერების როლი იტვირთონ. მაგალითად, კორპორაცია Microsoft-ის უდიდესი წარმატებები არა მხოლოდ მისი ხელმძღვანელების სწორი ეკონომიკური სტრატეგიით აიხსნება, არამედ იმ ფაქტითაც, რომ კადრების შერჩევის მიზანმიმართული პოლიტიკის წყალობით ამ კორპორაციამ მთელი მსოფლიოდან წამყვანი სპეციალისტების მოზიდვა და თავის კვლევით სამუშაოებში მათი ჩართვა მოახერხა [9].

კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში არსებული სიტუაცია მაღალი ტექნოლოგიების ინდუსტრიაში არსებული საერთო ტენდენციის ერთ-ერთ გამოვლინებას წარმოადგენს. უკანასკნელი 15 წლის განმავლობაში, განვითარებულ ქვეყნებში განსაკუთრებული ყურადღება მაღალი დონის სამეცნიერო მიღწევების იმ კონკრეტულ პროდუქციაში ტექნოლოგიური გადატანის პროცესის უზრუნველყოფას ეთმობა, რომელიც მთლიანად პასუხობს ჩამოყალიბებულ საბაზრო სიტუაციას. წამყვანი ფირმები ახალი თაობის ისეთი მკვლევარების ძებნასა და მომზადებას აწარმოებენ, რომლებიც არამარტო უმაღლესი კვალიფიკაციის მეცნიერები იქნებიან, არამედ თავიანთი კვლევების პრაქტიკული გამოყენების შედეგების ხილვის სურვილი და ამ შედეგების მისაღწევად საჭირო პროფესიული უნარ-ჩვევებიც ექნებათ. ასეთი სპეციალისტები სახელმწიფოს სამეცნიერო-ტექნიკურ ელიტას მიეკუთვნებიან და უმსხვილესი ფირმებისა და კორპორაციების საკადრო სამსახურთა წარმომადგენლები მათ ძებნას უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტთა შორის სწავლის დამთავრებამდე ჯერ კიდევ ორი-სამი წლით ადრე ახორციელებენ დაახლოებით ისეთივე მეთოდებით, როგორც ამას საფეხბურთო კლუბების სელექციონერები აკეთებენ. ამასთან დაკავშირებით, დღეისათვის მსოფლიოს ყველა განვითარებულ ქვეყანაში უდიდესი ყურადღება ეთმობა მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში სამეცნიერო-ტექნიკური ელიტის ფორმირების

მიზანმიმართული პროცესის ჩამოყალიბებას და ამ მიმართულებით სულ უფრო მეტ გავრცელებას ჰპოვებს მძლავრი სახელმწიფო და კორპორაციული მხარდაჭერის მქონე მომზადების მრავალდონიანი სისტემები [45].

უკანასკნელ ათწლეულში კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში ასეთი ელიტის ფორმირების პროცესი გარკვეულ სიძნელეებს წააწყდა. ისინი, კერძოდ, გამოწვეულია ახალგაზრდა თაობაში ზუსტი მეცნიერებების შესწავლისადმი ინტერესის განელებით, ამ სფეროში მეტ-ნაკლებად აქტიური და კვალიფიციური პედაგოგების კერძო (ან თუნდაც სახელმწიფო, მაგრამ უფრო მაღალანაზღაურებად) სექტორში გადინებით, ახალგაზრდებზე კლიპური და ინტერნეტ-კულტურების, კომპიუტერული თამაშების, ტელევიზიის და ა.შ. ნეგატიური ზემოქმედებით (რომელთაც ფსიქიკის გარკვეულ გადახრებამდე მივყავართ, რაც მათ ხანგრძლივ და მობილიზებულ გონებრივ მოღვაწეობას უშლის ხელს), ახალგაზრდებში დაძაბული შრომითი საქმიანობისადმი განწყობის შემცირებით.

ამ სიტუაციაში ნიჭიერი ახალგაზრდების აღმოჩენისა და საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მომავალი დასაქმების მიზნით მათი მომზადებისათვის ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ საშუალებას ინფორმატიკის ოლიმპიადები წარმოადგენს. ამ ოლიმპიადებმა შესანიშნავად წარმოაჩინეს თავისი თავი ახალგაზრდა ტალანტების ძებნისა და კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში მათი მაღალკვალიფიციურ სპეციალისტებად ჩამოყალიბების საქმეში. სწორედ ამან გამოიწვია ინფორმატიკის ოლიმპიადების ინტენსიური განვითარება, უდიდესი პოპულარობა და მთელ მსოფლიოში ფართოდ გავრცელება. შემთხვევითი არ არის, რომ მსოფლიოს უდიდესი კორპორაციები და მათ შორის Microsoft-იც როგორც მოსწავლეთა, ისე სტუდენტებს შორის ასეთი ოლიმპიადების ორგანიზებისათვის მილიონობით დოლარს ხარჯავენ [109, 110, 113].

უნდა ითქვას, რომ საქართველო მთელ მსოფლიოშია ცნობილი ზუსტ მეცნიერებათა სფეროში თავისი მიღწევებით, რასაც მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს ჩვენს ქვეყანაში არსებული უნიკალური სისტემა იმ ოლიმპიადებისა და შემოქმედებითი კონკურსებისა, რომლებიც მათემატიკაში, ფიზიკაში, ინფორმატიკასა და დაპროგრამებაში ტარდება. ამ მრავალსაფეხურიანი სისტემის საფუძველს წარმოადგენს ოლიმპიადები და კონფერენციები, რომლებიც ცალკეულ სასწავლო დაწესებულებებში ჩატარებული ტურებით იწყება და რესპუბლიკური და საერთაშორისო ოლიმპიადებით მთავრდება [90, 91]. ამასთანავე, უკანასკნელი 15 წლის განმავლობაში სწორედ ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გაჩნდა განსაკუთრებული მოთხოვნილება, რადგან სწორედ მათი

ჩატარება უწყობს ხელს საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მაღალკვალიფიციური კადრის მომზადებას. შემთხვევითი არ არის ის ფაქტი, რომ ეს ოლიმპიადები ერთადერთია იმ საგნობრივ ოლიმპიადებს შორის, რომელთაც მძლავრი საერთაშორისო სტრუქტურები ჩამოუყალიბდათ როგორც სტუდენტებს, ისე მოსწავლეთა შორის. ქსელური კომპიუტერული ტექნოლოგიების ფართოდ გამოყენებამ, რომელთა საფუძველზეც ახალი ორიგინალური ტექნოლოგიური, პროგრამული და სასწავლო-მეთოდური გადაწყვეტები იქნა დამუშავებული, მოიტანა ის, რომ მნიშვნელოვნად შეიცვალა ოლიმპიადების ჩატარების ტრადიციული წესი და მათი ორგანიზაციული სტრუქტურა, გაფართოვდა მათი მასშტაბი და, საბოლოო ჯამში, კომპიუტერული ტექნოლოგიების დამმუშავებელი უმაღლესი კატეგორიის სპეციალისტთა მომზადების ამოცანის გადაწყვეტაში ხარისხობრივად ახალი შედეგი იქნა მიღებული [2, 5].

პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ სასწავლო პროცესის ინტენსიფიკაციისას ძალიან ეფექტურია მასში კოლექტიური თამაშების და შეჯიბრებათა ელემენტების გამოყენება. სასწავლო პროცესის ინტენსიფიკაციის მეორე მნიშვნელოვან მეთოდს წარმოადგენს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში იმ ნიჭიერი და შრომისმოყვარე ახალგაზრდების ჯგუფების ორგანიზება, რომლებიც საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში სერიოზული პროფესიული კარიერის შექმნაზე არიან ორიენტირებულნი. ამ ჯგუფების ფარგლებში შეინიშნება დამატებითი დადებითი აღმზრდელობითი და სასწავლო ეფექტების წარმოქმნა, რომლებიც მათში გაერთიანებული წევრების ურთიერთგავლენითაა გამოწვეული. ზემოთ აღნიშნული ორი მეთოდის რეალიზება კარგად ხდება სასწავლო პროცესში ინფორმატიკის ოლიმპიადების გამოყენებისას. ამასთან ერთად, ოლიმპიადების ჩატარების პროცესში გამოყენებული სასწავლო-მეთოდური ტექნოლოგიები მნიშვნელოვან დადებით ეფექტს იძლევა ჩვეულებრივ, მიმდინარე სასწავლო პროცესის ორგანიზებაში მათი დანერგვის შემთხვევაში. ამგვარად, ოლიმპიადების გამაერთიანებელი და ორგანიზაციული როლის წყალობით სასწავლო დაწესებულებებში იმ პედაგოგთა და მოსწავლეთა არაფორმალური საზოგადოებები იქმნება, რომლებიც კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში ფუნდამენტური და გამოყენებითი საკითხებით არიან დაინტერესებული, რეგულარულად ტარდება სემინარები და საწვრთნელი მეცადინეობები, მიმდინარეობს სასელექციო მუშაობა მოსწავლეთა შორის. ანუ, ინფორმატიკის ოლიმპიადები, რომლებიც თავიანთ სტრუქტურაში შესარჩევ შემოქმედებით შეჯიბრებათა ფართო ქსელს შეიცავს, ზემოთ აღწერილ პრინციპებზე დაყრდნობით, მთელი ქვეყნის მასშტაბით სერიოზული

სპეციალური სასწავლო და სასელექციო პროცესების არსებითი ორგანიზაციის საშუალებას იძლევა [21, 23, 34, 107, 108, 111, 112].

ძალზე მნიშვნელოვანი აღმოჩნდა ინფორმატიკის ოლიმპიადების გავლენა საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების სწავლებისას ქსელური კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენების საქმეშიც. უნდა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში კვალიფიციური პედაგოგების დღეს არსებული დეფიციტი პირველად, და მანამდე ბევრად ადრე, სანამ იგი ფართო მასშტაბებში გახდებოდა ცნობილი, განსაკუთრებით მწვავედ სწორედ ინფორმატიკის ოლიმპიადების ჩატარებისას და მათში მონაწილე მოსწავლეების მომზადებისას გამოვლინდა. ეს გარემოება იმით აიხსნება, რომ ოლიმპიადების ჩატარება და მოსწავლეთა მომზადება მოითხოვს ამ საქმეში მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების მონაწილეობას, რომლებიც ყველაზე საჭირონი და მაღალანაზღაურებადნი აღმოჩნდნენ კომპიუტერული ტექნოლოგიების დამუშავების ინდუსტრიაში და რომლებმაც (ცალკეული ენთუზიასტების გარდა) პირველებმა დატოვეს ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებები. ამან კი ოლიმპიადებზე კომპიუტერული საინფორმაციო და ქსელური ტექნოლოგიების ფართოდ გამოყენების აუცილებლობამდე მიგვიყვანა. ასეთი საჭიროებისათვის დამუშავებული სასწავლო-მეთოდური თუ პროგრამული უზრუნველყოფა და ტექნოლოგიები, რომელთა საფუძველს ამოხსნათა ავტომატური ტესტირების სისტემები და ოლიმპიადებისა თუ შემოქმედებითი კონკურსების ჩატარების ქსელურ ვარიანტში რეალიზებული ავტომატიზებული სისტემები წარმოადგენს, დღეისათვის ჩვეულებრივ სასწავლო პროცესშიც ფართო გამოყენებას პოულობს. მუშავდება ამ ტექნოლოგიების სხვა სასწავლო დისციპლინებში გადატანის შესაძლებლობაც. ამგვარად, პროფესიული განათლება საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების სფეროში წამყვან პოზიციებზე აღმოჩნდა ამ ტექნოლოგიების სასწავლო პროცესში გამოყენების მიმართულებით [36, 116, 117, 118, 119].

როგორც აღვნიშნეთ, ძალზე დიდია ინფორმატიკის საერთაშორისო და მსოფლიო ოლიმპიადების საზოგადოებრივ-პოლიტიკური მნიშვნელობა, რადგან ამ ღონისძიებებზე გამოსვლის შედეგებს საკმაოდ დიდი გავლენა შეუძლია იქონიოს მსოფლიო საზოგადოებრიობის თვალში ქვეყნის დადებითი იმიჯის დამკვიდრებაზე. გარდა ამისა, ყოველივე ეს ხელს შეუწყობს ქართული კომპანიების კომპიუტერული ტექნოლოგიების დამუშავების საერთაშორისო ბაზარზე გასვლას და დამკვიდრებას. ეს კი ძალიან მნიშვნელოვანია, რადგან საყოველთაოდ ცნობილ ფაქტს წარმოადგენს ის, რომ დღეს ამა თუ იმ ქვეყნის მიერ მაღალი ტექნოლოგიების მსოფლიო ბაზარზე დაკავებული

პოზიციები ძლიერად და პერსპექტიულად ითვლება, თუ ისინი კომპიუტერული პროგრამების დამუშავების სფეროშია მოპოვებული [122, 125].

მსოფლიო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში წარმოადგენს მთავარ ინტელექტუალურ შემოქმედებით კონკურსს, რომელზეც ახალგაზრდა მონაწილეებს ალგორითმიზაციის მეთოდებში და დაპროგრამების ხელოვნებაში თავიანთი ცოდნისა და უნარების წარმოჩენის საშუალება ეძლევათ. ერთი შეხედვით შეიძლება მოგვეჩვენოს, რომ ეს შეჯიბრებები «მაღალ სუფთა ხელოვნებას» მიეკუთვნება, რომელსაც თანამედროვე პროგრამისტის რეალურ ცხოვრებასთან ნაკლები შეხების წერტილები გააჩნია. ამასთან, იმ გამორჩეულად ნიჭიერი ახლგაზრდების (და მათი მწვრთნელების) წრე, რომლებსაც მსოფლიო ოლიმპიადებზე გამარჯვება შეუძლიათ, საკმაოდ ვიწროა, ხოლო შეჯიბრებათა მათემატიკურ-პროგრამისტული შინაარსი საკმაოდ მცირე რაოდენობის უმაღლესი კვალიფიკაციის პედაგოგთა და სპეციალისტთათვის არის გასაგები. მიუხედავად ყოველივე ამისა, მსოფლიო პროგრამისტული ელიტის ამ ინტელექტუალურ შეჯიბრებათა შედეგები სულ უფრო და უფრო ფართო წრეების მნიშვნელოვან ინტერესს იწვევს, რადგანაც მათში მონაწილე გუნდების ფორმირებისა და მომზადების პროცესი შესაბამისი ქვეყნების მთელ საგანმანათლებლო, სამეცნიერო, საწარმოო და კულტურულ კომპიუტერულ ინფრასტრუქტურას ეყრდნობა. ეს შედეგები საკმაოდ ზუსტად ასახავს მსოფლიო კომპიუტერული ინტელექტუალური პოტენციალის სხვადასხვა ქვეყნებში საერთაშორისო განაწილებას და იმის შეფასების საშუალებასაც იძლევა, თუ რამდენად შეუძლია ამა თუ იმ ერს არამარტო სხვათა მიერ შექმნილი კომპიუტერული ტექნოლოგიები გამოიყენოს, არამედ მათ შექმნაში თავისი წვლილიც შეიტანოს. ქვეყნის უნარი გამოავლინოს, შეკრიბოს და აღზარდოს თუნდაც რამდენიმე ნიჭიერი ახალგაზრდა, რომლებსაც მსოფლიო ოლიმპიადაზე გამარჯვებისათვის ბრძოლა შეეძლებათ, ამ ქვეყანაში კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარების საერთო დონეზე და ადამიანის მოღვაწეობის ამ სფეროში მის მომავალ შესაძლო პოტენციალზე მიუთითებს. გარდა ამისა, ყოველივე ეს უშუალო გავლენას ახდენს ქვეყნის სახის შესახებ მსოფლიო საზოგადოებრიობის აზრის ჩამოყალიბებაზე.

ვფიქრობთ, რომ გასულ, ჩვენი ქვეყნისათვის საკმაოდ მძიმე წლებში, საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრები გუნდის ინფორმატიკის მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილეობამ და გამარჯვებებმა თავისი წვლილი შეიტანა მსოფლიო თანამეგობრობის თვალში ქართველი ერის ღირსებების და ინტელექტუალური პოტენციალის წარმოჩენის საქმეში. გარდა ამისა, მოპოვებულმა მიღწევებმა გარკვეული დადებითი ემოციები შემოიტანა ჩვენს პედაგოგებსა და მოსწავლეებს შორის

და მათში ამ მიმართულებით უკეთ მუშაობის მოტივაცია გააჩინა. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ იმ ახალგაზრდების უმრავლესობა, რომლებმაც გამარჯვებას მიაღწიეს მოსწავლეთა ოლიმპიადებზე, უკვე წარმატებით გამოდიან სტუდენტთა მსოფლიო ჩემპიონატებზეც. ყოველივე ეს კი მომავალში გამარჯვებათა უწყვეტი ციკლის ჩამოყალიბების და, შესაბამისად, საქართველოს მიერ კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში მსოფლიო არენაზე ღირსეული ადგილის დამკვიდრების საწინდარია.

1.2. ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გამოტანილი ამოცანების თეორიულ-პრაქტიკული ასპექტები

ინფორმატიკის ოლიმპიადები იმითაც არის გამორჩეული, რომ მათზე გამოტანილი ამოცანები თავისი ფორმით და შინაარსით არა წმინდა მათემატიკური ამოცანებია, არამედ, როგორც ზემოთ აღვნიშნავდით, ისინი ეკონომიკური ტიპის საკმაოდ რთულ პრობლემებს წარმოადგენს, რომლებიც ოპტიმალურ გადაწყვეტას საჭიროებს განსაკუთრებით დიდი რაოდენობის მონაცემებისათვის. აქ მთავარი არა მხოლოდ ის არის, რომ მოსწავლემ მკაცრად მათემატიკურად დასმული ამოცანის ამოხსნა შეძლოს, არამედ ერთ-ერთი მთავარი აქცენტი იმაზეც გადადის, რომ მან ჩვეულებრივ, ცხოვრებისეულ სიტუაციაში წარმოქმნილი პრობლემა გაიაზროს როგორც ამოცანა, შეძლოს მისი ფორმალიზება, ანუ მათემატიკური მოდელის შექმნა, მოიფიქროს პრობლემის გადაწყვეტის ოპტიმალური ალგორითმი, დაამტკიცოს ამ ალგორითმის სისწორე, დაწეროს შესაბამისი პროგრამა, გამართოს იგი და მოიფიქროს ტესტები იმის შესამოწმებლად, რამდენად სწორად მუშაობს ეს პროგრამა. ყოველივე ეს კი მოითხოვს ფანტაზიის უნარს, კარგ მათემატიკურ მომზადებას, ღრმა ანალიტიკურ აზროვნებას, ალგორითმიზაციის საკმაოდ რთული მეთოდების საფუძვლიან ცოდნას, დაპროგრამების ტექნიკის უზადოდ ფლობას და ყურადღების კონცენტრირების დიდ უნარს [6, 18, 20, 31, 32, 34].

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გამოტანილი ამოცანები გაცილებით მოცულობითია, ვიდრე, თუნდაც, ფიზიკისა და მათემატიკის ოლიმპიადების შემთხვევაში. შესაბამისად, გაცილებით მეტი დრო სჭირდება მათ წაკითხვას, გააზრებას და ამოხსნის იმ ეტაპების გავლას (მათემატიკასა და ფიზიკაში ამოცანის მხოლოდ ქაღალდზე ამოხსნა მოითხოვება), რომლებიც ზემოთ ჩამოვთვალეთ. რაც შეეხება ამოცანების რაოდენობას და მათი ამოხსნისათვის გამოყოფილ დროს (ერთ ტურზე 3 ამოცანა, დრო 5 საათი), ისინი იგივეა, როგორიც სხვა საგნობრივ

ოლიმპიადებზე. ყოველივე ამის გამო, ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე წარმატების მიღწევა საკმაოდ რთულია და იგი მოსწავლის მრავალმხრივ მომზადებასა და განვითარებას მოითხოვს.

ერთი შეხედვით, იქმნება შთაბეჭდილება, რომ მოსწავლეებს განზრახ ვურთულებთ საქმეს. ხომ არ სჯობია მათ მკაცრად მათემატიკურად დასმული ამოცანები მივცეთ და მათთვის გამოყოფილი ისედაც მცირე დრო დიდი პირობების კითხვაში და ამოცანათა ფორმალიზებაში არ დავაკარგვინოთ. საქმე იმაშია, რომ ყოველივე ეს შეგნებულად კეთდება, რადგანაც ინფორმატიკის ოლიმპიადებში მონაწილე ბავშვებში ჩვენ პერსპექტივაში იმ მომავალ სპეციალისტებს ვხედავთ, რომლებმაც ქვეყნის სამეცნიერო-ტექნიკური ელიტა უნდა შეავსონ და რომლებსაც მომავალში სწორედ ანალოგიური ტიპის ამოცანების მოკლე დროში გადაჭრა მოუწევთ. ასეთ შემთხვევაში ჩვეულებრივი შემკვეთი (კერძო პირი იქნება ეს თუ სახელმწიფო სტრუქტურა), რა თქმა უნდა, ვერ მოახერხებს სპეციალისტისათვის მის წინაშე მდგომი ამოცანის მათემატიკურად დასმას და მას ამ ამოცანას მისთვის გასაგები ცხოვრებისეული ტერმინებით აღუწერს. აი, სწორედ აქ გამოადგება შემსრულებელს ოლიმპიადებზე მიღებული გამოცდილება და ამოცანის ფორმალიზაციას და მის გადაწყვეტას გაცილებით იოლად მოახერხებს, ვიდრე ასეთი გამოცდილების არმქონე პირი [2, 39].

სიცხადისათვის, მაგალითების სახით განვიხილავთ სხვადასხვა რანგის ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გამოტანილ რამდენიმე ამოცანას თანდართული შენიშვნებით. ამოცანებს მოვიტანთ იგივე სახით, როგორი სახითაც ისინი იქნენ წარმოდგენილი, რათა ნათელი გახდეს როგორც მათი შინაარსობრივი მხარე, ასევე წარმოდგენის ფორმატიც.

1. საქართველოს მოსწავლეთა მე-15 ოლიმპიადის დასკვნითი ტური

6 აპრილი, 2003 წ.

ამოცანა: **«ზამთრის გზები»**

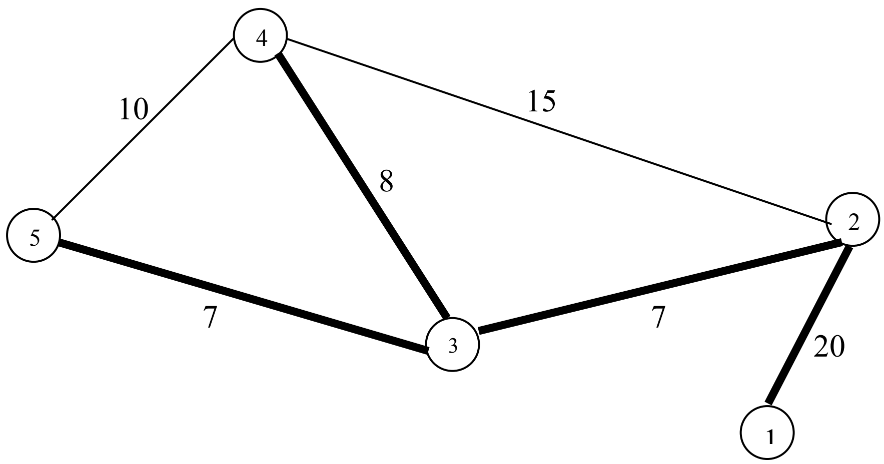
მაქსიმალური შეფასება: **100 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **1 წმ**

ერთ-ერთ ქვეყანაში ზამთრის ერთ დღეს მოსულმა დიდმა თოვლმა ყველა საავტომობილო გზა ჩაკეტა და მიმოსვლა შეუძლებელი გახადა. რადგანაც ყველა გზის სასწრაფოდ გაწმენდა შეუძლებელი იყო, ქვეყნის მთავრობამ გადაწყვიტა გაეწმინდა მხოლოდ ზოგიერთი გზა ისე, რომ შესაძლებელი გამხდარიყო ნებისმიერი ქალაქიდან ნებისმიერ სხვა ქალაქში მოხვედრა (არა

აუცილებლად პირდაპირი გზით). სამუშაოს უფრო სწრაფად და იაფად შესასრულებლად გადაწყდა გასაწმენდი გზების ისე შერჩევა, რომ მათი ჯამური სიგრძე უმცირესი ყოფილიყო.

ნახ. 1-ზე მოცემულია ქვეყნის გზათა სისტემის მაგალითი. წრეებში ჩაწერილი რიცხვებით მონიშნულია ქალაქები, ხოლო მონაკვეთებზე დაწერილი რიცხვებით კი მოცემულია გზების სიგრძეები. გაწმენდილი გზები აღნიშნულია სქელი ხაზებით და მათი სგრძეთა ჯამი უმცირესია. მოძრაობა ყველა გზაზე ორმხრივია და თითოეული გზა ორ განსხვავებულ ქალაქს აერთებს. გზათა სისტემა ისეთია, რომ თითოეული ქალაქიდან შესაძლებელია ნებისმიერ სხვა ქალაქში მოხვედრა (რა თქმა უნდა, როცა გზები თოვლისაგან ჩაკეტილი არ არის) პირდაპირ ან სხვა



ქალაქის გავლით.

ნახაზი 1.

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც იპოვის გზათა ისეთ სიმრავლეს, რომელთა გაწმენდის შემდეგაც შესაძლებელი გახდება ნებისმიერი ქალაქიდან სხვა ნებისმიერ ქალაქში მოხვედრა და გაწმენდილი გზების სიგრძეთა ჯამი უმცირესი იქნება.

შესატანი მონაცემები

შესატან მონაცემთა Roads.dat ფაილის პირველ სტრიქონში მოცემულია ერთი მთელი რიცხვი n ($2 \le n \le 170$) - ქვეყანაში ქალაქების რაოდენობა. ქალაქები გადანომრილია 1-დან n-მდე. მომდევნო n რაოდენობის სტრიქონიდან თითოეულში ჩაწერილია თითო ჰარით გამოყოფილი n რაოდენობის მთელი დადებითი რიცხვი. i-ური სტრიქონი შეიცავს გზათა სიგრძეებს i-ური ქალაქიდან ყველა სხვა ქალაქამდე. i-ური სტრიქონის j-ური რიცხვი იმ გზის სიგრძეა, რომელიც i-ურ და j-ურ ქალაქებს აერთებს ერთმანეთთან. თუ i-ური ქალაქიდან j-ურ ქალაქში პირდაპირი გზა არ არსებობს, მაშინ i-ური სტრიქონის j-ურ პოზიციაში ჩაწერილია რიცხვი 0. არცერთი შესატანი მონაცემი არ აღემატება maxint-ს,

ხოლო ყველა გზის ჯამური სიგრძე კი არ აღემატება maxlongint-ს. შევნიშნოთ, რომ i-ური სტრიქონის j-ური რიცხვი ყოველთვის ტოლია j-ური სტრიქონის i-ური რიცხვისა, რადგანაც ყველა გზა ორმხრივია. ამას გარდა, i-ური სტრიქონის i-ური რიცხვი ყოველთვის 0-ის ტოლია, ვინაიდან ასეთი გზა არ არსებობს.

გამოსატანი მონაცემები

გამოსატან მონაცემთა Roads.rez ფაილის ერთადერთ სტრიქონში უნდა ჩაიწეროს ერთი მთელი რიცხვი – გაწმენდილ გზათა ჯამური სიგრძე.

მაგალითი:

ფაილი Roads.dat	ფაილი Roads.rez
5	42
0 20 0 0 0	
20 0 7 15 0	
0 7 0 8 7	
0 15 8 0 10	
0 0 7 10 0	

2. მე-4 საერთაშორისო ოლიმპიადა (ქ. ბონი, გერმანია, 12-21 ივლისი, 1992 წ.)

ამოცანა: **«მწვერვალის დალაშქვრა»**

მაქსიმალური შეფასება: **100 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **5 წთ**

ალპინისტთა კლუბი შედგება P რაოდენობის (1≤P≤20) წევრისაგან, რომელთა ნომრები 1-დან P-მდე ჩათვლით რიცხვებია. ალპინისტების მთაზე ასვლის სიჩქარეები ტოლია და ემთხვევა მთიდან ჩამოსვლის სიჩქარეს. i-ური ნომრის ალპინისტისათვის აუცილებელი დღიური რესურსი, როგორც ასვლის, ისე ჩამოსვლის შემთხვევაში C(i) ერთეულით გამოისახება და მისი მზიდუნარიანობა ასვლის ნებისმიერ მომენტში არ აღემატება S(i) ასეთ ერთეულს.

იგულისხმება, რომ აუცილებელი რაოდენობის რესურსებით უზრუნველყოფის შემთხვევაში (როგორც ასვლისათვის, ისე ჩამოსვლისათვის), ალპინისტს მწვერვალამდე მისაღწევად სჭირდება N დღე (1≤N≤100). ალპინისტები ექსპედიციის მსვლელობის დროს არ ისვენებენ. მთა შეიძლება ისეთი

მაღალი იყოს, რომ ერთ ალპინისტს თავიდან არ შეეძლოს ასვლისა და ჩამოსვლისათვის საჭირო რესურსების ტარება. ამიტომ, მწვერვალის დასალაშქრად, ერთდროულად და ერთი და იგივე ადგილიდან, სტარტს იღებს ალპინისტთა ჯგუფი. მწვერვალის დაპყრობაში იგულისხმება, რომ ერთმა ალპინისტმა მაინც უნდა მიაღწიოს მას. ჯგუფის ნებისმიერ ალპინისტს, დროის ნებისმიერ მომენტში შეუძლია, მისთვის დასაშვებად საჭირო მარაგის გარდა, რესურსების ზედმეტი რაოდენობის ჯგუფის სხვა წევრებისათვის გადაცემა (რომელთაც მათი ტარების შესაძლებლობა ექნებათ) და უკან დაბრუნება. ჯგუფში მყოფი ყველა ალპინისტი, წაღებული რესურსების მთლიანად დახარჯვის შემდეგ, უნდა დაბრუნდეს საწყის პუნქტში.

ამოცანა მდგომარეობს ალპინისტთა ჯგუფისათვის მწვერვალის დასალაშქრი განრიგის შედგენაში.

ამოცანის დასმა

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც:

1. შეიტანს კლავიატურიდან მწვერვალის დასალაშქრად საჭირო დღეთა N რაოდენობას, კლუბის წევრთა P რაოდენობას და C(i) და S(i) სიდიდეებს ყოველი i-სათვის 1≤i≤P. ყველა შესატანი მონაცემი მთელი რიცხვია. მონაცემის არაკორექტულობის შემთხვევაში მისი შეტანა უნდა განმეორდეს;
2. განსაზღვრავს მწვერვალის დალაშქვრის განრიგს, აგრეთვე იმ ალპინისტთა a(1), a(2),...,a(k) ნომრებს, რომლებიც ექსპედიციაში მიიღებენ მონაწილეობას და თითოეულის მიერ სტარტის დროს წასაღები რესურსების რაოდენობას: M(1), M(2),...,M(k). თუ შეტანილი N, S(i) და C(i) სიდიდეებისათვის შეუძლებელია მწვერვალის დალაშქვრა, უნდა გამოვიდეს შესაბამისი შეტყობინება;
3. გამოიტანს მონიტორზე შემდეგ ინფორმაციას:
   ა) მწვერვალის დალაშქვრაში მონაწილე ალპინისტთა k რაოდენობას;
   ბ) საჭირო რესურსების საერთო რაოდენობას;
   გ) შერჩეულ ალპინისტთა ნომრებს: a(1), a(2),...,a(k);

დ) თითოეული შერჩეული ალპინისტის მიერ წასაღები რესურსების რაოდენობას: M(1), M(2),...,M(k);

ე) ჯგუფში შემავალი თითოეული ალპინისტისათვის დღეების იმ რაოდენობას, რომლის შემდეგაც იგი უკან ბრუნდება (იწყებს დაშვებას);

4. დადგენილი განრიგი უნდა იყოს ოპტიმალურთან მიახლოებული. განრიგი ოპტიმალურია თუ:

ა) ექსპედიაციაში მონაწილე ალპინისტთა რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ერთ-ერთი მათგანის მიერ მწვერვალის მისაღწევად, მინიმალურია;

ბ) სტარტიდან წაღებული რესურსების საერთო რაოდენობა მინიმალურია.

მაგალითი:

შესაძლო დიალოგი თქვენს პროგრამასთან:

მწვერვალის მისაღწევად საჭირო დღეების რაოდენობა __ 4

კლუბში ალპინისტთა რაოდენობა __ 5

I ალპინისტის მზიდუნარიანობა __ 7

I ალპინისტის დღიური ნორმა __ 1

II ალპინისტის მზიდუნარიანობა __ 8

II ალპინისტის დღიური ნორმა __ 2

III ალპინისტის მზიდუნარიანობა __ 12

III ალპინისტის დღიური ნორმა __ 2

IV ალპინისტის მზიდუნარიანობა __ 15

IV ალპინისტის დღიური ნორმა __ 3

V ალპინისტის მზიდუნარიანობა __ 7

V ალპინისტის დღიური ნორმა __ 1

მწვერვალის დასაპყრობად საჭიროა 2 ალპინისტი. Aამისათვის საჭირო რესურსების რაოდენობაა 10. ასვლაში მონაწილეობას მიიღებს I და V ალპინისტი.

I ალპინისტი წაიღებს რესურსების 7 ერთეულს და უკან დაბრუნდება 4 დღის შემდეგ.

V ალპინისტი წაიღებს რესურსების 3 ერთეულს და უკან დაბრუნდება 1 დღის შემდეგ.

გსურთ განრიგის დადგენა ალპინისტთა სხვა კლუბისათვის? (Y/N) __ Y

მწვერვალის მისაღწევად საჭირო დღეების რაოდენობა __ 2

კლუბში ალპინისტთა რაოდენობა __ 1

I ალპინისტის მზიდუნარიანობა __ 3

I ალპინისტის დღიური ნორმა __ 1

მწვერვალის დალაშქვრა შეუძლებელია

გსურთ განრიგის დადგენა ალპინისტთა სხვა კლუბისათვის? (Y/N) __ N

ნახვამდის [1].

3. მე-14 საერთაშორისო ოლიმპიადა (ქ. იონგ-ინი, კორეა, 18-25 აგვისტო, 2002 წ.)

ამოცანა: **«ავტობუსების გაჩერებები»**

მაქსიმალური შეფასება: **100 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **1 წმ**

ქალაქ იონგ-ინში იგეგმება საავტობუსო ქსელის მშენებლობა ავტობუსების N რაოდენობის გაჩერებით. ყოველი გაჩერება მდებარეობს გზაჯვარედინზე. იონგ-ინის რუკა წარმოადგენს თანაბარი ზომის კვადრატული კვარტლებისგან შედგენილ ბადეს. N რაოდენობის გაჩერებიდან უნდა მოხდეს ორი გადასაჯდომი H_1 და H_2 პუნქტის შერჩევა, რომლებიც ერთმანეთს ავტობუსის პირდაპირი მარშრუტით დაუკავშირდება, ხოლო დანარჩენი $N-2$ რაოდენობის გაჩერება უშუალოდ უნდა დაუკავშირდეს ამ ორი პუნქტიდან მხოლოდ ერთ-ერთს და არ უნდა დაუკავშირდეს არცერთს დანარჩენი გაჩერებებიდან.

მანძილი ნებისმიერ ორ გაჩერებას შორის განისაზღვრება როგორც უმოკლესი გზა ერთიდან მეორეში მოსახვედრად ქალაქის ქუჩების გავლით. ეს ნიშნავს, რომ თუ გაჩერება წარმოდგენილია (x, y) კოორდინატთა წყვილით, მაშინ (x_1, y_1) და (x_2, y_2) კოორდინატების მქონე ორ გაჩერებას შორის მანძილი იქნება $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$. თუ A და B გაჩერებები ერთმანეთს უკავშირდება ერთი და იგივე გადასაჯდომი H_1 პუნქტით, მაშინ A-დან B-ში მისასვლელი გზის სიგრძე წარმოადგენს A-დან H_1-მდე და H_1-დან B-მდე მანძილების ჯამს. თუ A და B გაჩერებები ერთმანეთს უკავშირდება სხვადასხვა გადასაჯდომი პუნქტებით (მაგალითად, A დაკავშირებულია H_1-თან და B დაკავშირებულია H_2-თან), მაშინ A-დან B-ში მისასვლელი გზის სიგრძე წარმოადგენს A-დან H_1-მდე, H_1-დან H_2-მდე და H_2-დან B-მდე მანძილების ჯამს.

იონგ-ინის დამპროექტებლებს სურთ დარწმუნებულნი იყვნენ, რომ ყოველ მოქალაქეს შეეძლება მოხვდეს ქალაქის ნებისმიერ წერტილში რაც შეიძლება სწრაფად. ამიტომ მათ სურთ, გადასაჯდომ პუნქტებად შეარჩიონ ისეთი ორი გაჩერება, რომ მიღებულ საავტობუსო ქსელში ყველაზე გრძელი გზა ნებისმიერ ორ გაჩერებას შორის რაც შეიძლება მოკლე იყოს (გადასაჯდომ პუნქტებად ნებისმიერი სხვა წყვილის არჩევისას მიღებულ ასევე ყველაზე გრძელ გზებს შორის).

გადასაჯდომი პუნქტების არჩევის P ვარიანტი Q ვარიანტზე უკეთესია, თუ P ვარიანტში ნებისმიერ ორ გაჩერებას შორის ყველაზე გრძელი გზის სიგრძე ნაკლებია Q ვარიანტში ნებისმიერ ორ გაჩერებას შორის ყველაზე გრძელი გზის სიგრძეზე.

შესატანი მონაცემები

თქვენმა პროგრამამ უნდა განახორციელოს სტანდარტული წაკითხვა. პირველი სტრიქონი შეიცავს ერთ მთელ დადებით N რიცხვს ($2 \le N \le 500$) _ გაჩერებათა რაოდენობას. ყოველი მომდევნო N რაოდენობის სტრიქონიდან თითოეულში მოცემულია თითო ჰარით გამოყოფილი ორი მთელი დადებითი x და y რიცხვი ($1 \le x,y \le 5000$) – ავტობუსების გაჩერებათა კოორდინატები. არცერთი ორი გაჩერება არ შეიძლება იყოს წარმოდგენილი კოორდინატთა ერთი და იგივე წყვილით.

გამოსატანი მონაცემები

თქვენმა პროგრამამ უნდა განახორციელოს სტანდარტული გამოტანა. გამოტანა ხდება 1 სტრიქონში, რომელიც ერთადერთი რიცხვისაგან _ შესატანი მონაცემებისათვის ყველაზე გრძელ გზათა შორის უმოკლესის სიგრძისაგან შედგება.

შესატანი და გამოსატანი მონაცემების მაგალითები

მაგალითი 1:

შეტანა

```
6
1 7
16 6
12 4
4 4
1 1
11 1
```

გამოტანა

```
20
```

მაგალითი 2:

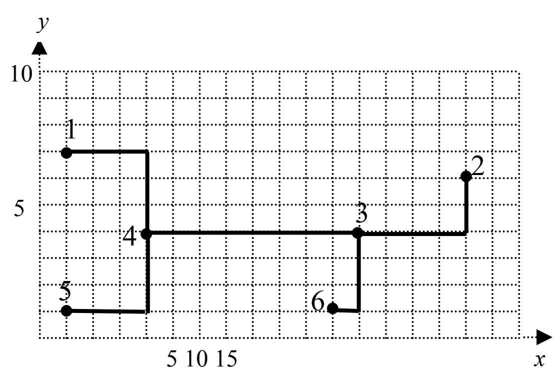
შეტანა გამოტანა

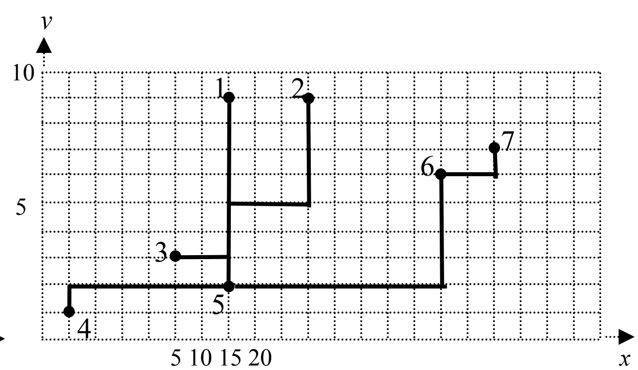
```
7
7 9
10 9
5 3
1 1
7 2
15 6
17 7
```

```
25
```

ქვემოთ მოცემულ ნახაზებზე ნაჩვენებია საავტობუსო ქსელები მაგალითებში მოცემული შესატანი მონაცემებისათვის. თუ 1-ელ მაგალითში მე-3 და მე-4 გაჩერებებს ავირჩევთ, როგორც გადასაჯდომ პუნქტებს, მაშინ ყველაზე გრძელი გზა იქნება ან მე-2 და მე-5, ან მე-2 და 1-ელ გაჩერებებს შორის. გადასაჯდომი პუნქტების არჩევის უკეთესი ვარიანტი არ არის, ამიტომ პასუხი იქნება 20.

თუ მე-2 მაგალითში გადასაჯდომ პუნქტებად ავირჩევთ მე-5 და მე-6 გაჩერებებს, მაშინ ყველაზე გრძელი გზა იქნება მე-2 და მე-7 გაჩერებებს შორის. უკეთესი ვარიანტი არა გვაქვს, ამიტომ პასუხი იქნება 25.





საავტობუსო ქსელი 1-ლი მაგალითისათვის საავტობუსო ქსელი მე-2 მაგალითისათვის

შეფასება

თუ თქვენს პროგრამას ტესტის გავლისათვის განსაზღვრულ დროში გამოაქვს სწორი პასუხი, მაშინ მიიღებთ ქულათა მაქსიმალურ რაოდენობას, წინააღმდეგ შემთხვევაში კი _ 0 ქულას [29].

ზემოთ მოტანილი ამოცანები შევეცადეთ ისე შეგვერჩია, რომ თითოეულ მათგანში განსხვავებული ტიპის პრობლემის გადაჭრა მოითხოვებოდეს. ამასთან ერთად, ვეცადეთ ისინი აგვეღო

როგორც საქართველოს, ისე საერთაშორისო ოლიმპიადებზე სხვადასხვა წლებში გამოტანილი ამოცანებიდან. ეს რამდენიმე მოსაზრებით გავაკეთეთ. კერძოდ, გვინდოდა გვეჩვენებინა, რომ:

1. მიუხედავად ამოცანების სირთულის ზრდისა, მოთხოვნები მათი შინაარსობრივი მხარისადმი არ იცვლება. ყველა მათგანი ყოფითი სახის პრობლემას წარმოადგენს, რომლებიც ოპტიმალურ გადაწყვეტას მოითხოვს;

2. ყოველწლიურად, კომპიუტერული ტექნიკის შესაძლებლობების ზრდასთან ერთად, მოთხოვნები ამოცანათა ამოხსნის ალგორითმებისადმი მკაცრდება. ამის დანახვა იოლად შეიძლება, თუ წლების მიხედვით დავაკვირდებით და ერთმანეთს შევადარებთ როგორც მონაცემთა დასაშვებ დიაპაზონებს, ასევე ტესტების გავლისათვის დაწესებულ დროის ლიმიტებს;

3. განსხვავებით ადრეული წლებისა, ბოლო ათწლეულის განმავლობაში საქართველოს ოლიმპიადებზე წარმოდგენილი ამოცანები სირთულით და შინაარსობრივი მხარით არ ჩამოუვარდება საერთაშორისო ოლიმპიადებზე გამოტანილ ამოცანებს. ეს კი ნიშნავს, რომ ჩვენი ეროვნული ოლიმპიადები როგორც ორგანიზაციული, ისე შინაარსობრივი თვალსაზრისით უკვე საერთაშორისო სტანდარტების დონეზე ტარდება, რაც აისახება კიდეც ჩვენი მოსწავლეების მიერ მსოფლიო ოლიმპიადებზე მიღწეულ შედეგებზე.

რაც შეეხება ჩვენ მიერ ზემოთ გამოთქმულ მოსაზრებებს ამოცანათა გადმოცემის ფორმის შესახებ, მოტანილი ამოცანების ტექსტები ნათლად გვიჩვენებს, რომ არცერთი მათგანი მკაცრად მათემატიკური ფორმით არ არის დასმული (თუ რატომ, ამის შესახებ ჩვენ უკვე აღვნიშნეთ), თუმცა ეს სავსებით შესაძლებელია. მაგალითისათვის ავიღოთ პირველი ამოცანა, რომლის ტექსტიდან მთლიანად შეიძლება მოიხსნას პირველი სამი აბზაცი (რაც მის პირობას მნიშვნელოვნად შეამცირებს და უფრო სწრაფად და ადვილად აღსაქმელს გახდის) და მათში ჩადებული შინაარსი მათემატიკურად სულ ორ-სამ სტრიქონში ჩამოყალიბდეს:

«გრაფში, რომლის წვეროთა რაოდენობა N-ის ტოლია, წვეროთა ზოგიერთი წყვილი მოცემული სიგრძის წიბოთია ერთმანეთთან დაკავშირებული. იპოვეთ გრაფში მინიმალური დამფარავი ხე».

რა თქმა უნდა, ასე ჩამოყალიბებული პირობა მოსწავლისათვის უფრო სწრაფად და ადვილად აღსაქმელი იქნება, მაგრამ ჩვენ მიგვაჩნია, რომ იგი უნდა შეეჩვიოს საყოფაცხოვრებო დონეზე დასმული ამოცანის მათემატიკურ ჭრილში დანახვას და გადატანას. რაც შეეხება კონკრეტულად ამ ამოცანას, მისი ამოხსნისათვის, მას შემდეგ, რაც მოსწავლე შექმნის მის მათემატიკურ მოდელს, საჭიროა პრიმის ან კრასკალის ცნობილი ალგორითმის გამოყენება.

იგივე შეიძლება ითქვას დანარჩენ ორ ამოცანაზეც. თუმცა, რაც შეეხება ზოგადად საოლიმპიადო ამოცანებს, ხშირად, მათ ამოსახსნელად, როგორც წესი, ერთი რომელიმე მეთოდის გამოყენება საკმარისი არ არის. კერძოდ, ჩვენ მიერ მოტანილი მეორე და მესამე ამოცანების ამოხსნისათვის საჭიროა სორტირების და ორობითი ძებნის მეთოდების, რეკურსიის, კომბინატორიკის ალგორითმების, მონაცემთა რთული სტრუქტურების, გრაფთა თეორიის ალგორითმების და ა.შ. გამოყენება. ეს კი კიდევ ერთხელ ადასტურებს იმას, რომ ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე მოსწავლეების წინაშე ეკონომიკური ტიპის ისეთი პრობლემები დაისმება, რომელთა გადაჭრაც საკმაოდ რთული, ალგორითმიზაციის კომპლექსური მეთოდების ცოდნას მოითხოვს.

1.3. ამოცანების ანალიზი მათი პრაქტიკული დანიშნულების მიხედვით

როგორც წინა პარაგრაფში აღვნიშნავდით, ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე გამოტანილი ამოცანები თავისი ფორმით და შინაარსით არა წმინდა მათემატიკური ამოცანებია, არამედ ისინი ეკონომიკური ტიპის საკმაოდ რთულ პრობლემებს წარმოადგენს, რომლებიც ოპტიმალურ გადაწყვეტას საჭიროებს განსაკუთრებით დიდი რაოდენობის მონაცემებისათვის. ანუ, ისინი ჩვეულებრივ ცხოვრებისეულ სიტუაციაში წარმოქმნილი პრობლემებია, რომელთა გადაჭრასაც კონკრეტული ეკონომიკური ეფექტის მოტანა შეუძლია.

მაგალითისათვის განვიხილოთ ზემოთ მოტანილი ამოცანები. პრობლემა, რომელიც პირველ ამოცანაშია აღწერილი (ამოცანა «ზამთრის გზები»), მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში (ევროპის, აზიის, ამერიკის) საკმაოდ აქტუალური ხდება ზამთრის პერიოდში. აუცილებელი არ არის, რომ ამ პრობლემის გადაჭრა მთელი ქვეყნის მასშტაბით იყოს საჭირო. იგივე სიტუაცია შეიძლება რომელიმე რეგიონში ან ქალაქშიც შეიქმნას. ასეთ შემთხვევებში ხელისუფლების მიერ ამოცანის სწრაფად და ოპერატიულად გადაწყვეტასთან ერთად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ფინანსების (რომლებიც შეიძლება საკმაოდ სოლიდურ თანხებში გამოიხატებოდეს) ეკონომიასაც.

რაც შეეხება მეორე ამოცანაში დასმულ პრობლემას (ამოცანა «მწვერვალის დალაშქვრა»): ცნობილია, რომ ალპინიზმი სპორტის საკმაოდ გავრცელებული და თანაც ერთ-ერთ ყველაზე რისკიანი სახეობაა. რა თქმა უნდა, მათემატიკურად შეუძლებელია ყველა იმ შესაძლო რისკ-ფაქტორის გათვლა (ამინდის ცვალებადობა, მარშრუტის მიმდინარე მდგომარეობა და სხვა გაუთვალისწინებელი შემთხვევები), რომლებმაც ასვლის პროცესში შეიძლება იჩინოს თავი. მაგრამ, სამაგიეროდ,

შესაძლებელია ყველაფერი იმის ზუსტად გათვლა (ასვლის განრიგის შედგენა), რაც ალპინისტთა აუცილებელი რაოდენობის რესურსებით უზრუნველყოფას შეეხება. აქ ხაზგასასმელია ფრაზა «აუცილებელი რაოდენობის რესურსები», რაც ასვლისათვის საჭირო რესურსების ოპტიმალურ რაოდენობას გულისხმობს, რადგან ცნობილი ფაქტია, რომ მწვერვალის დალაშქვრა ალპინისტებისაგან დიდ ფიზიკურ ძალისხმევას მოითხოვს და ამ შემთხვევაში ძალიან დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ძალების მაქსიმალურად დაზოგვას და განაწილებას, ანუ ასვლის ოპტიმალური განრიგის შედგენას.

ძალზე მნიშვნელოვანია მესამე ამოცანაში (ამოცანა «ავტობუსების გაჩერებები») დასმული პრობლემის გადაჭრაც. ეს პრობლემა განსაკუთრებულ აქტუალურობას იძენს დიდი ქალაქებისათვის, სადაც ერთი ადგილიდან მეორეში მოსახვედრად საკმაოდ დიდი დროა საჭირო. თუ გავიხსენებთ თანამედროვე მსოფლიოში ერთ-ერთ საკმაოდ ცნობილ დებულებას იმის შესახებ, რომ დრო ყველაზე ძვირადღირებული პროდუქტია, მაშინ გასაგები გახდება, თუ რაოდენ მნიშვნელოვანია (განსაკუთრებით მეგაპოლისებში) საავტობუსო ქსელის და გადასაჯდომი პუნქტების ისე დაპროექტება (ოპტიმალური სქემის შედგენა), რომ მოქალაქეებს ქალაქის ნებისმიერი წერტილიდან ნებისმიერ სხვა წერტილში მოხვედრა შეეძლოთ რაც შეიძლება სწრაფად.

იმისათვის, რათა ნათელი გახდეს, თუ რაოდენ ფართოა პრობლემათა ის სპექტრი, რომელსაც ინფორმატიკის საოლიმპიადო ამოცანების თემატიკა მოიცავს, დამატებით კიდევ რამდენიმე ამოცანას მოვიტანთ (ამ შემთხვევაში, დისერტაციის მოცულობის შეზღუდვის გათვალისწინებით, ამოცანებს არ დავურთავთ შეტანა-გამოტანის ფორმატის აღწერებს და სანიმუშო მაგალითებს):

1. საქართველოს მოსწავლეთა მე-11 ოლიმპიადის ზონური ტური, 1999 წ.

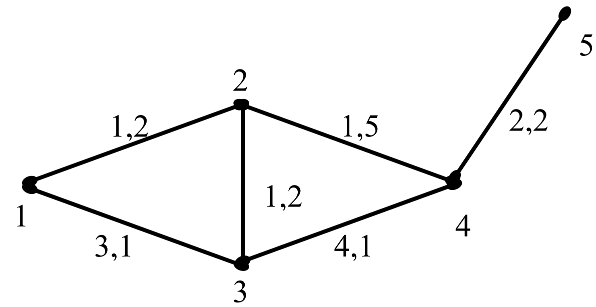
ამოცანა: **«მოგზაურობა»**

მაქსიმალური შეფასება: **100 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **10 წმ**

ქვეყანაში, სადაც n რაოდენობის ქალაქია ($5 \le n \le 50$), ქალაქები ერთმანეთთან დაკავშირებული არის l რაოდენობის ორმხრივი გზებით ($5 \le l \le 1000$) ისე, რომ ყოველი ქალაქიდან შეიძლება მოვხვდეთ ნებისმიერ ქალაქში.

თითოეულ ქალაქში არის ავტოსადგური, საიდანაც ავტობუსები დადის ყველა მეზობელ ქალაქში (ორი ქალაქი მეზობელია, თუ ისინი პირდაპირ არის დაკავშირებული გზით). ყოველ გზას გააჩნია მგზავრობის თავისი დრო და საფასური.



ნახ. 1.

ნახ. 1-ზე მოცემულია ერთმანეთთან გზებით დაკავშირებული 5 ქალაქი.

გზებზე დაწერილი რიცხვებიდან მარცხენა აღნიშნავს მგზავრობისათვის საჭირო დროს, ხოლო მარჯვენა _ მგზავრობის საფასურს.

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც დაადგენს მგზავრობის იმ მარშრუტს, რომლითაც მგზავრი მინიმალურ დროში მოხვდება პირველი ქალაქიდან n-ურ ქალაქში ისე, რომ იგი ჩაეტიოს მის განკარგულებაში არსებულ მოცემულ თანხაში.

ნახ. 1-ზე მოცემული მაგალითისათვის, მგზავრი პირველიდან მე-5 ქალაქში ჩასასვლელად მინიმალურ დროს დახარჯავს, თუ იგი იმგზავრებს მარშრუტით: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$, რისთვისაც საჭირო თანხა არის 9, მაგრამ თუ მას ეს თანხა არ გააჩნია, მაშინ იგი იძულებული იქნება შეარჩიოს სხვა მარშრუტი.

თუ გარკვეულ მინიმალურ დროში მგზავრს შეუძლია მოხვდეს პირველიდან n-ურ ქალაქში თანხათა სხვადასხვა რაოდენობით, მაშინ თქვენ უნდა გამოიტანოთ ამ თანხებს შორის უმცირესი.

2. ლიტვის მე-7 რესპუბლიკური ოლიმპიადის დასკვნითი ტური, 1996 წ.

ამოცანა: **«პროდუქტებიანი კონტეინერები»**

მაქსიმალური შეფასება: **30 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **60 წმ**

მოცემულია პროდუქტებიანი კონტეინერები. კონტეინერები გადანომრილია 1-დან n-მდე ($0 \le n \le 1000$). ყოველი კონტეინერის შესახებ არსებობს (გვაქვს) შემდეგი ინფორმაცია: დღეების d რაოდენობა (d რაოდენობის დღის გასვლის შემდეგ, კონტეინერიდან, პროდუქტი იყიდება თავის ფასში, ანუ მოგების გარეშე) და მოგება, რომელიც უნდა მივიღოთ, თუ პროდუქტი გაიყიდება მოცემულ ვადებში (არაუგვიანეს d დღისა). ყოველ დღეს იყიდება მხოლოდ ერთი კონტეინერი.

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც გამოითვლის მაქსიმალურ მოგებას, რომელიც შეიძლება მივიღოთ ყველა კონტეინერის გაყიდვით და მოძებნის ამ გაყიდვათა განრიგს (წესს, თანმიმდევრობას).

3. ბალტიისპირეთის ქვეყნების მე-3 ოლიმპიადა, 1997 წ.

ამოცანა: **«ძველი მატიანე»**

მაქსიმალური შეფასება: **80 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **3 წთ**

ძველი მატიანის გამოკვლევისას, ისტორიკოსებმა აღმოაჩინეს, რომ უძველესი ხალხების მონაცემების ნაწილი შეიძლება დაიწეროს, როგორც ორი ადამიანის ასაკთა თანაფარდობა შემდეგი სახით: "უფრო ასაკოვანია, ვიდრე", "უფრო ახალგაზრდაა, ვიდრე", "იგივე ასაკისაა". მაგალითად, შესაძლებელია დავაფიქსიროთ შემდეგი ფაქტები: "მერიენი უფრო ახალგაზრდაა, ვიდრე ვიქტორი", "რომეო უფრო ასაკოვანია, ვიდრე ჯულიეტა".

ასეთი გზით მიღებული მონაცემების დასამუშავებლად შეიქმნა შესაბამისი ფაილი, რომელშიც ყოველი პიროვნების სახელი კოდირებული იყო ლათინური ალფაბეტის ორი დიდი ასოთი. მასთან, ასაკებს შორის თანაფარდობა ასე გამოისახებოდა: "<" (ახალგაზრდაა, ვიდრე), ">" (ასაკოვანია ვიდრე), "=" (იგივე ასაკისაა). ცნობილია, რომ იმ პიროვნებების რაოდენობა, რომლებიც მოხსენიებულია მატიანეში, არ აღემატება 500-ს.

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც მოცემული მონაცემებისათვის დაადგენს იმ ორი პიროვნების ასაკებს შორის თანაფარდობას, რომლებიც მოხსენიებული არიან მატიანეში, თუ ცნობილია, რომ ისტორიკოსების მიერ მოპოვებული მონაცემები შეიძლება იყოს არასრული, მაგრამ არა ურთიერთსაწინააღმდეგო.

4. მე-2 საერთაშორისო ოლიმპიადა (სსრკ, 1990 წ.)

ამოცანა: **«სურათების გალერეა»**

სურათების გალერეაში მომუშავე დარაჯებიდან თითოეული მუშაობს დროის რაიმე უწყვეტ მონაკვეთში.

დარაჯთა განრიგი ეწოდება I-ური დარაჯის მორიგეობის საწყისი და საბოლოო მომენტების [T1(I),T2(I)] წყვილთა სიმრავლეს [0,EndTime] ინტერვალიდან.

დარაჯთა მოცემული განრიგისათვის გვევალება:

ა) შევამოწმოთ, დროის ნებისმიერ მომენტში იმყოფება თუ არა გალერეაში არაუმცირეს ორი დარაჯისა;

ბ) თუ ა) პუნქტი არ სრულდება, მაშინ ჩამოვთვალოთ დროის ყველა ინტერვალი, რომელშიც დარაჯების უკმარისობაა (ორზე ნაკლები დარაჯია);

გ) დავამატოთ დარაჯების უმცირესი რაოდენობა მათი მორიგეობის ერთი და იგივე, მოცემული ხანგრძლივობით ისე, რომ მივიღოთ დარაჯთა ნორმალური განრიგი (ე.ი. დაკმაყოფილდეს პუნქტი ა);

დ) შევამოწმოთ, შესაძლებელია თუ არა ახალი დარაჯების დამატების თავიდან აცილება, თუ ნებადართულია თითოეული დარაჯის მორიგეობის დროის ინტერვალის დაძვრა ისე, რომ მისი მუშაობის ხანგრძლივობა უცვლელი დარჩეს;

ე) პუნქტ დ)-ზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში შევადგინოთ ახალი განრიგი ძვრათა უმცირესი რაოდენობის გამოყენებით.

5. მე-5 საერთაშორისო ოლიმპიადა (არგენტინა, 1993 წ.)

ამოცანა: **«კომპანიები»**

მაქსიმალური შეფასება: **30 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **5 წთ**

ზოგიერთი კომპანიები არიან სხვა კომპანიების ნაწილობრივ მფლობელები (თანამფლობელები), რამეთუ შეძენილი აქვთ მათი აქციების ნაწილი. მაგალითად, ფორდის კომპანია ფლობს მაზდას კომპანიის აქციების 12%-ს. ვიტყვით რომ A კომპანია აკონტროლებს B კომპანიას, თუ ადგილი აქვს ქვემოთ ჩამოთვლილი პირობებიდან ერთ-ერთს მაინც:

1. A=B;
2. A ფლობს B-ს აქციების 50 %-ზე მეტს;
3. A აკონტროლებს k რაოდენობა (k≥1) ისეთ C(1) ,.., C(K) კომპანიებს, რომ ყოველი C(i) კომპანია ფლობს B კომპანიის აქციების შესაბამისად X(i) %-ს (ყველა i-თვის 1-დან kK-მდე) და X(1)+X(2)+...+X(k)>50.

ამოცანა მდგომარეობს შემდეგში:

მოცემულია რიცხვთა (i,j,p) სამეულების მიმდევრობა, რომლებიც გვიჩვენებს, რომ i კომპანია ფლობს j კომპანიის აქციების p%-ს. მოითხოვება რიცხვთა ყველა ისეთი (h,s) წყვილების განსაზღვრა, რომელთათვისაც h კომპანია აკონტროლებს s კომპანიას. K კომპანიების საერთო რაოდენობა არ აღემატება 100-ს.

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც:

1. შესატან მონაცემთა COMPANY.DAT ფაილიდან წაიკითხავს (i,j,p) სამეულთა მიმდევრობას, სადაც i, j და p მთელი დადებითი რიცხვებია. ამასთან ყველა სამეული ჩაწერილია ცალ-ცალკე სტრიქონში. ფაილი შეიძლება შეიცავდეს ერთმანეთისაგან ცარიელი სტრიქონით გამოყოფილ რიცხვთა სამეულების მიმდევრობებს რამდენიმე ტესტისათვის;
2. იპოვის რიცხვთა ყველა ისეთ (h,s) წყვილს, რომ h კომპანია აკონტროლებდეს s კომპანიას;
3. გამოსატან მონაცემთა COMPANY.SOL ფაილში ჩაწერს ყველა მოძებნილ რიცხვთა (h,s) წყვილს, სადაც h განსხვავდება s-გან. (h,s) წყვილები უნდა დაიბეჭდოს მიმდევრობით აღებული ცალ-ცალკე სტრიქონებში h-ის ზრდის მიხედვით. ამოხსნები სხვადასხვა ტესტებისათვის ერთმანეთისაგან გამოიყოფა ცარიელი სტრიქონით.

6. მე-8 საერთაშორისო ოლიმპიადა (უნგრეთი, 1996 წ.)

ამოცანა: **«დეტალები»**

მაქსიმალური შეფასება: **30 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **20 წმ**

შემტანი კონტეინერი: □ □ □ □ □ □ □ □ □

დაზგები “A” ოპერაციისათვის : A1 A2

შუალედური კონტეინერი: ■ ■ ■ ■

დაზგები “B” ოპერაციისათვის: B1 B2 B3

გამომტანი კონტეინერი: ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆

ფაბრიკაში ფუნქციონირებს საწარმოო ხაზი. ყოველი დეტალის დამუშავება საჭიროებს ორი ოპერაციის შესრულებას: ჯერ სრულდება ოპერაცია “A”, ხოლო შემდეგ - ოპერაცია “B”. თითოეული ოპერაციის შესასრულებლად არსებობს დაზგათა (მანქანათა) გარკვეული რაოდენობა ($1 \le M1, M2 \le 30$). ნახ. 1-ზე ნაჩვენებია საწარმოო ხაზის ორგანიზების მაგალითი, რომელიც მუშაობს შემდეგნაირად: დაზგა (მანქანა), რომელიც ასრულებს “A” ოპერაციას, იღებს რომელიმე დეტალს შემტანი კონტეინერიდან, ასრულებს “A” ოპერაციას და გადასცემს მას შუალედურ კონტეინერს. დაზგა, რომელიც ასრულებს “B” ოპერაციას, იღებს რომელიმე დეტალს შუალედური კონტეინერიდან, ასრულებს “B” ოპერაციას და გადასცემს მას გამომტან კონტეინერს. ყველა დაზგას შეუძლია იმუშაოს როგორც ერთმანეთის პარალელურად, ასევე ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად.

თითოეული კონტეინერის ტევადობა შეუზღუდავია. ყოველ დაზგას აქვს დეტალის დამუშავებისათვის საჭირო თავისი დრო.

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც გამოითვლის ყველა N დეტალზე ($1 \le N \le 1000$) “A” ოპერაციის შესრულებისათვის საჭირო დროის მინიმალურ პერიოდს, იმ პირობით, რომ მუშაობის დაწყების ათვლა ხდება დროის 0-ვანი მომენტიდან (ქვეამოცანა A). უნდა გამოვთვალოთ ასევე დროის მინიმალური პერიოდი, რომელიც საჭიროა ყველა N დეტალზე ორივე (“A” და “B”) ოპერაციის შესრულებისათვის (ქვეამოცანა B).

ნახ. 1.

7. მე-12 საერთაშორისო ოლიმპიადა (ჩინეთი, 2000 წ.)

ამოცანა: **«ფოსტა»**

მაქსიმალური შეფასება: **100 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **2 წმ**

მოცემულია სწორი მაგისტრალი და მის გასწვრივ განლაგებული სოფლები. მაგისტრალი წარმოდგენილია როგორც მთელ რიცხვთა ღერძი და ყოველი სოფლის პოზიცია ერთი მთელი რიცხვით გამოისახება. არცერთი ორი სოფელი არ მდებარეობს ერთ პოზიციაში. ორ პოზიციას შორის მანძილი მათი კოორდინატების სხვაობის მოდულის ტოლია.

საჭიროა ზოგიერთ სოფელში (არაა აუცილებელი ყველა მათგანში) ფოსტების აშენება. სოფელი და მასში აშენებული ფოსტა ერთი და იგივე პოზიციაში მდებარეობს. ფოსტების აშენებისათვის მათი პოზიციები ისე უნდა შეირჩეს, რომ ყოველ სოფელსა და მის უახლოეს ფოსტას შორის მანძილების ჯამი მინიმალური იყოს.

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც V რაოდენობის ($1 \le V \le 300$) სოფლის მოცემული პოზიციებისათვის და ფოსტათა მოცემული P რაოდენობისათვის ($1 \le P \le 30$, $P \le V$) იპოვის ყოველ სოფელსა და მის უახლოეს ფოსტას შორის მანძილების ჯამის უმცირეს შესაძლებელ მნიშვნელობას და ფოსტათა შესაბამის პოზიციებს.

სოფლების თითოეული X კოორდინატი მოთავსებულია საზღვრებში: $1 \le X \le 10000$

8. მე-13 საერთაშორისო ოლიმპიადა (ფინეთი, 2001 წ.)

ამოცანა: **«მობილური ტელეფონები»**

მაქსიმალური შეფასება: **100 ქულა**

1 ტესტის გავლის მაქსიმალური დრო: **1 წმ**

წარმოიდგინეთ, რომ ტამპერეს ტერიტორიაზე განლაგებული მეოთხე თაობის მობილური ტელეფონების საბაზო სადგურები შემდეგნაირად ფუნქციონირებს: ტერიტორია დაყოფილია კვადრატებად. კვადრატები ქმნიან $S \times S$ მატრიცას, რომლის სტრიქონები და სვეტები გადანომრილია 0-დან (S-1)-მდე. ყოველ კვადრატში განთავსებულია საბაზო სადგური. აქტიური მობილური ტელეფონების რაოდენობა კვადრატის შიგნით შეიძლება იცვლებოდეს, რადგან ტელეფონი შეიძლება გადაადგილებულ იქნას ერთი კვადრატიდან რომელიმე სხვაში, ანდა იგი ჩაირთოს ან გამოირთოს. დროდადრო, თითოეული საბაზო სადგური ატყობინებს მთავარ სადგურს აქტიური მობილური ტელეფონების რაოდენობაში ცვლილებების შესახებ და, აგრეთვე, თავიანთ კოორდინატებს (სტრიქონისა და სვეტის ნომრებს).

დაწერეთ პროგრამა, რომელიც მიიღებს ასეთ შეტყობინებებს და უპასუხებს შეკითხვას რაიმე მართკუთხა არეში დროის მოცემულ მომენტში არსებული აქტიური მობილური ტელეფონების საერთო რაოდენობის შესახებ.

რა თქმა უნდა, ჩვენ აქ არ განვიხილავთ ზემოთ მოტანილი ამოცანების ამოხსნებს. უბრალოდ, გვინდა ხაზი გავუსვათ იმ გარემოებას, რომ ამ ამოცანების მთავარი ღირსებაა მათი ზოგადი ხასიათი. ანუ, თითოეულ მათგანში დასმულია გარკვეული ტიპის ზოგადი პრობლემა ადამიანის მოღვაწეობის ამა თუ იმ სფეროდან (იმ პრობლემათა სპექტრი, რომელთაც ინფორმატიკის საოლიმპიადო ამოცანების თემატიკა მოიცავს, რა თქმა უნდა, გაცილებით ფართოა, ვიდრე ეს ზემოთ მოტანილ ამოცანებშია ასახული). მათი ამოხსნა ნიშნავს ალგორითმიზაციის მეთოდებზე დაყრდნობით პრობლემის გადაწყვეტის ზოგადი ოპტიმალური ალგორითმის შემუშავებას (უნივერსალური მოდელი) პარამეტრთა არა კონკრეტული, არამედ მაქსიმალური დასაშვები მნიშვნელობებისათვის. ამის შემდეგ კი, შესაბამისი პროგრამისათვის პარამეტრთა ყოველი კონკრეტული მნიშვნელობების მიწოდებით პრობლემის მოცემულ სიტუაციაში საჭირო გადაწყვეტას მივიღებთ.

თავის დასკვნები

ჩვენს მიერ ჩატარებული სამეცნიერო ანალიზისა და მრავალწლიანი პირადი პედაგოგიური პრაქტიკის გათვალისწინებით, რომელიც უშუალოდ ეძღვნებოდა ოლიმპიადებისათვის მზადებაში მონაწილეობას, გამოვთქვამთ აზრს, რომ ინფორმატიკის ოლიმპიადების ჩატარებას და მასში მონაწილეობას ჩვენი ქვეყნისათვის უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. კერძოდ:

- ხდება ნიჭიერი ახალგაზრდების აღმოჩენა და საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მომავალი დასაქმების მიზნით მათი მომზადება;
- საფუძველი ეყრება ახალი თაობის ისეთი მკვლევარების ძებნასა და მომზადებას, რომლებიც არამარტო უმაღლესი კვალიფიკაციის მეცნიერები იქნებიან, არამედ თავიანთი კვლევების პრაქტიკული გამოყენების შედეგების ხილვის სურვილი და ამ შედეგების მისაღწევად საჭირო პროფესიონალური უნარ-ჩვევებიც ექნებათ;

- მიმდინარეობს მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში სამეცნიერო-ტექნიკური ელიტის ფორმირების მიზანმიმართული პროცესის ჩამოყალიბება;
- საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში საგანმანათლებლო დაწესებულებებში ორგანიზებულ მოსწავლეთა ჯგუფებში ხდება დამატებითი დადებითი აღმზრდელობითი და სასწავლო ეფექტების წარმოქმნა, რაც ამ ჯგუფებში გაერთიანებული წევრების საერთო მიზნით - საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში სერიოზული პროფესიული კარიერის შექმნით და, შესაბამისად, მათი ურთიერთგავლენითაა გამოწვეული;
- სასწავლო დაწესებულებებში იქმნება იმ პედაგოგთა და მოსწავლეთა არაფორმალური საზოგადოებები, რომლებიც კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში ფუნდამენტური და გამოყენებითი საკითხებით არიან დაინტერესებული;
- ოლიმპიადებისათვის დამუშავებული სასწავლო-მეთოდური თუ პროგრამული უზრუნველყოფა და ტექნოლოგიები, რომელთა საფუძველს ამოხსნათა ავტომატური ტესტირების სისტემები და ქსელურ ვარიანტში რეალიზებული ავტომატიზებული სისტემები წარმოადგენს, ჩვეულებრივ სასწავლო პროცესშიც ფართო გამოყენებას პოულობს;
- მსოფლიო ოლიმპიადებზე საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრების წარმატებულ გამოსვლებს დიდი წვლილი შეაქვს მსოფლიო საზოგადოებრიობის თვალში ჩვენი ქვეყნის დადებითი იმიჯის ფორმირების საქმეში.

თავი II.

ოლიმპიადებისათვის მზადების პრობლემები და მათი გადაწყვეტის მეთოდური ასპექტები

თავის მოკლე შინაარსი

თავი შედგება სამი პარაგრაფისაგან: ოლიმპიადებისათვის მზადების თეორიული შინაარსი და პრაქტიკული გადაწყვეტილებები; ოლიმპიადებისათვის მზადების განვლილი პერიოდი. გამოცდილებათა ანალიზი და ახალი, თანამედროვე მიდგომები; ოლიმპიადებისათვის მზადების ძირითადი ფსიქო-პედაგოგიური პრინციპები და მიდგომები.

პირველ პარაგრაფში აქცენტირებულია, რომ ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადება VI-VII კლასებში იწყება დაპროგრამების საფუძვლების ათვისებით, რასაც ალგორითმიზაციის მეთოდების სწავლება მოსდევს და ეს პროცესი 5-6 წელიწადს გრძელდება. ხაზგასმულია რესპუბლიკურ თუ საერთაშორისო ოლიმპიადებზე წარმატების მისაღწევად ამ მეთოდების კარგად ცოდნის აუცილებლობა და, შესაბამისად, ამ მიმართულებით ჩვენ მიერ შექმნილი და აპრობირებული, მოსწავლეებთან მუშაობისათვის საჭირო ქართულენოვანი ლიტერატურის, სასწავლო პროგრამების და მეთოდიკის გამოყენების აუცილებლობა.

მოსწავლეთა მიერ ასათვისებელი მასალის სირთულიდან გამომდინარე, დასაბუთებულია ინტერაქტიული სწავლების მეთოდების გამოყენების უპირატესობა. ჩვენმა პედაგოგიურმა პრაქტიკამ აჩვენა, რომ მოსწავლეები სწორედ ასეთ მეცადინეობებზე ავლენენ თავიანთ შესაძლებლობების მაქსიმუმს, გამოუმუშავდებათ დამოუკიდებელი ლოგიკური აზროვნების, კრიტიკული განსჯის, მოვლენათა მრავლმხრივი ანალიზის უნარი, რაც ერთ-ერთ გადამწყვეტ ფაქტორს წარმოადგენს რთული ამოცანების ამოხსნის პროცესში.

განხილულია მოსწავლეთა ტექნიკური მომზადების (თეორიული საკითხები და პრაქტიკული ამოცანები) ძირითადი ასპექტები ორი მთავარი მიმართულებით: წრეობრივ მეცადინეობებზე უშუალოდ ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებებში და საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრები გუნდის საერთაშორისო თუ მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილეობისათვის მზადების პროცესში. მოყვანილია ოთხ წელიწადზე გათვლილი შესაბამისი სასწავლო პროგრამა, რომელშიც წლების მიხედვით არის დაყოფილი და დაწვრილებითაა აღწერილი ის ძირითადი საკითხები და მათი საათობრივი განაწილება, რომლებიც მოსწავლეებმა საოლიმპიადოდ მზადებისას უნდა გაიარონ.

მეორე პარაგრაფში ნაჩვენებია საოლიმპიადო ნაკრებთან მუშაობის განსხვავებული სპეციფიკა და დინამიკა 1989 წლიდან 2005 წლამდე პერიოდის განმავლობაში. აღწერილია, თუ რა სასწავლო-მეთოდური და ფსიქო-პედაგოგიკური ხასიათის ღონისძიებები ტარდებოდა საქართველოს მოსწავლეთა გუნდის მზადების პროცესში და რა შედეგები მოიტანა მათმა გატარებამ.

აღნიშნულია, რომ სასწავლო პროგრამაში მოცემული თეორიული მასალის კარგად და საფუძვლიანად ასათვისებლად აუცილებელია შესაბამისი, მეთოდურად სწორად შერჩეული პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნა. საილუსტრაციოდ, მაგალითების სახით მოყვანილია თემატიკის მიხედვით დალაგებული რამდენიმე ამოცანა მათი ამოხსნის ალგორითმებით და Pascal-ზე დაწერილი პროგრამებით.

გაანალიზებულია ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადებისა და მათში მონაწილეობის ბოლო 17-წლიანი მონაკვეთი პერიოდების მიხედვით. აღნიშნულია, რომ ყოველი პერიოდისათვის განსხვავებული იყო ოლიმპიადების ჩატარების წესები და ფორმები, მათში მონაწილეობის მიზნები და ამოცანები, მოსწავლეთა მომზადების საერთო დონე, მათი ცოდნისადმი მოთხოვნები, მოსამზადებელი სასწავლო პროგრამების შინაარსი და მოცულობა, ნაკრები გუნდის წევრთა შერჩევის კრიტერიუმები, ამ მიმართულებით მომუშავე პედაგოგთა კვალიფიცირების დონე, მათთვის საჭირო და აუცილებელი ქართულენოვანი ლიტერატურის დეფიციტი და მასთან დაკავშირებული პრობლემები, უცხო ქვეყნებში გამართული სხვადასხვა დონის ოლიმპიადებში ჩართულობის ხარისხი (გლობალური კომუნიკაციების განვითარების დონე), ქვეყნის შიგნით არსებული ხელისშემწყობი და ხელისშემშლელი ფაქტორები და სხვა.

ყოველი აღნიშნული პერიოდისათვის მოყვანილია ცალ-ცალკე ცხრილები, რომლებშიც ასახულია ინფორმაცია ინფორმატიკაში ჩვენი ქვეყნის მოსწავლეთა ნაკრები გუნდის ყოფილი საბჭოთა კავშირის, დსთ-ს და მსოფლიო ოლიმპიადებში უკანასკნელი ჩვიდმეტი წლის განმავლობაში მონაწილეობის და მიღწეული შედეგების შესახებ.

გამოკვეთილია ამავე პერიოდში ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების და მათში მონაწილეობის პროცესში არსებული პრობლემები და მიღწეული წარმატებები. აღწერილია ახლებური მიდგომები და პროგრესის მაჩვენებლები.

მოყვანილია, აგრეთვე, ის შედეგები, რომლებიც თბილისის დემირელის სახელობის კერძო კოლეჯის მოსწავლეებმა აჩვენეს სხვადასხვა რანგის მოსწავლეთა თუ სტუდენტთა ოლიმპიადებზე, კონფერენციებზე და კონკურსებზე დაწყებული 2001 წლიდან, ანუ, მას შემდეგ, რაც იქ ჩვენი ხელმძღვანელობით, ჩვენ მიერ შემუშავებული სასწავლო პროგრამითა და მეთოდიკით ფუნქციონირება დაიწყო ინფორმატიკის საოლიმპიადო წრეებმა. აღნიშნულია ინფორმატიკის რეგიონული ცენტრების მიერ ჩვენი მეთოდიკით მომზადებული მოსწავლეების მიღწევები და ამ ცენტრებში მიმდინარე მუშაობის პრაქტიკულ-თეორიული გამოცდილების განზოგადება და მისი უდიდესი მნიშვნელობა რეგიონის მოსწავლე-ახალგაზრდობისათვის.

მესამე პარაგრაფში აღნიშნულია, რომ ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადება და მათში მონაწილეობა ისეთი კომპლექსური სისტემის შექმნას მოითხოვს, რომელიც სწორად შერჩეულ და აპრობირებულ ტაქტიკურ და ფსიქო-პედაგოგიკურ მიდგომებს დაეფუძნება. დასაბუთებულია, რომ მზადების პროცესში თუ ოლიმპიადებზე გამოსვლის დროს ტაქტიკურ-ფსიქოლოგიური ფაქტორების

გათვალისწინებას არანაკლები პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე ამ პროცესების მეთოდურად და ორგანიზაციულად სწორად წარმართვას. სწორი ტაქტიკური ჩვევების სწავლებასთან ერთად აუცილებელია მოსწავლეთა ნერვული სისტემის და ტემპერამენტის ინდივიდუალური თვისებების გათვალისწინება, რათა მათ ექსტრემალურ პირობებში მაქსიმალურად მოახდინონ თავიანთი შესაძლებლობების რეალიზება. დიდ როლს თამაშობს პედაგოგის პროფესიონალიზმიც, რომელმაც კარგად უნდა იცოდეს, თუ როგორ განაწყოს მოსწავლეები დაძაბული გონებრივი შრომისათვის, როგორ შეუქმნას მათ შესაბამისი მოტივირება.

დასასრულ, ხაზგასმით არის აღნიშნული ერთ-ერთი მთავარი მიდგომა ფსიქოლოგიური მომზადების პროცესში: აუცილებელია მოსწავლეები განვაწყოთ იმისათვის, რომ მათ მაქსიმალურად მოახდინონ თავიანთი შესაძლებლობების რეალიზება (ე.ი. ძირითადი მიზანი გამარჯვების მიღწევა კი არ არის, არამედ საკუთარი შესაძლებლობების მაქსიმალურად რეალიზება) იმ ექსტრემალურ პირობებში, რომლებსაც ოლიმპიადა გვთავაზობს.

2.1. ოლიმპიადებისათვის მზადების თეორიული შინაარსი და პრაქტიკული გადაწყვეტილებები

ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადება რამდენიმე წელიწადს გრძელდება. იგი იწყება დაპროგრამების საფუძვლების ათვისებით [12, 19, 24, 26, 49, 63, 64], რასაც მოსდევს ალგორითმიზაციის მეთოდების სწავლება. დაპროგრამების საფუძვლების შესწავლა შეიძლება VI-VII კლასებში იქნას დაწყებული, ხოლო რაც შეეხება ალგორითმიზაციის მეთოდებს, ვთვლით, რომ მათი შესწავლის დაწყება მხოლოდ VII-VIII კლასებიდანაა მიზაშეწონილი და სწორედ ამ მეთოდების საფუძვლიანი დაუფლება იძლევა ინფორმატიკის რესპუბლიკურ თუ საერთაშორისო ოლიმპიადებზე წარმატების მოპოვების საშუალებას [56, 58]. რა თქმა უნდა, პარალელურად, სამუშაო რეჟიმში გრძელდება დაპროგრამების უფრო ღრმად შესწავლა და პროგრამის წერის ტექნიკის დახვეწაც, რადგან საოლიმპიადო ამოცანების სირთულისა და შეჯიბრზე მონაწილეთათვის სამუშაოდ გამოყოფილი დროის შემოზღუდულობის გამო დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მოფიქრებული ალგორითმის კომპიუტერზე სწრაფად და უშეცდომოდ რეალიზებასაც. თუმცა, ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ ოლიმპიადებზე წარმოდგენილი ამოცანების წარმატებით ამოსახსნელად, რაც მათი ამოხსნის ოპტიმალური ალგორით-მების მოფიქრებას ნიშნავს, წამყვანი როლი სწორედ ალგორითმიზაციის

მეთოდების კარგად ცოდნას ენიჭება, ხოლო დაპროგრამება ამ შემთხვევაში მოფიქრებული ალგორითმის კომპიუტერზე რეალიზების საშუალებას წარმოადგენს [14, 33, 43, 48, 50].

დაპროგრამების შესასწავლად დღეისათვის საკმაოდ მრავალფეროვანი ლიტერატურა არსებობს როგორც ქართულ, ასევე უცხოურ ენაზე [13, 22, 25, 29, 42, 55, 59, 60, 61], ხოლო რაც შეეხება ალგორითმიზაციის მეთოდებს, ამ მიმართულებით საქმე გაცილებით რთულადაა. რა თქმა უნდა, არსებობს უცხოენოვანი ლიტერატურა, მაგრამ იგი ენის ბარიერისა და სიძვირის გამო მოსწავლეთა და მასწავლებელთა უმრავლესობისათვის ხელმიუწვდომელია. გარდა ამისა, ეს ლიტერატურა მსოფლიოს წამყვანი უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებისათვისაა დაწერილი [75] და მოსწავლეებისათვის, ხშირ შემთხვევაში კი მასწავლებლებისთვისაც (განსაკუთრებით კი საქართველოში, სადაც ამ სფეროში მუშაობის გამოცდილება მცირეა) რთული და გაუგებარია. მით უმეტეს, რომ ასეთი წიგნები არ შეიცავს სწავლების მეთოდიკას ან თუნდაც რაიმე მეთოდურ მითითებებს. ყოველივე ამის გამო, ჩვენს მიერ შექმნილი და აპრობირებულია ამ მიმართულებით მოსწავლეებთან მუშაობისათვის საჭირო ლიტერატურა (სახელმძღვანელოები და ამოცანათა კრებულები მეთოდური მითითებებით) [1, 2, 44] და შესაბამისი სასწავლო პროგრამები და მეთოდიკა, რომელთა დახვეწაც მუდმივად მიმდინარეობს.

სასწავლო მასალა, რომელიც ჩვენს მიერ შექმნილ სახელმძღვანელოებშია შეტანილი, გამიზნულია იმისათვის, რომ მოსწავლეებს წარმოდგენა შეუქმნას ამოცანების ამოხსნათა ზოგად მიდგომებზე და მეტნაკლებად გავრცელებულ და ეფექტურ მეთოდებზე. მასალის გადმოცემისას დაცულია მთავარი დიდაქტიკური პრინციპები. საკითხები მოსწავლეებს მიეწოდებათ შემეცნების ძირითადი მოთხოვნების გათვალისწინებით: გადასვლა ხდება ცნობილიდან უცნობისაკენ, მარტივიდან რთულისაკენ, კონკრეტულიდან ზოგადისაკენ.

თუ გავითვალისწინებთ მოსწავლეთათვის მისაწოდებელი მასალის სირთულეს, ჩვენ კარგად გვესმის, რომ განუწყვეტლივ საჭიროა სწავლების მეთოდების სრულყოფა, რადგან სწორედ მეთოდიკამ უნდა გადაწყვიტოს რა და როგორ ვასწავლოთ, როგორი მეთოდებით ვისარგებლოთ, რომ მასალა მოსწავლეთათვის მაქსიმალურად მარტივად აღსაქმელი გავხადოთ. ასეთ შემთხვევაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მეცადინეობებისათვის ლექცია-სემინარების სახის მინიჭებას, რომელიც ინტერაქტიული სწავლების ერთ-ერთ მეთოდს წარმოადგენს. ასეთ მეცადინეობებზე მოსწავლეები მაქსიმალურად ამჟღავნებენ თავიანთ შესაძლებლობებს, გამოუმუშავდებათ დამოუკიდებელი ლოგიკური აზროვნების, კრიტიკული განსჯის, მოვლენათა ყოველმხრივი ანალიზის უნარი, რაც ერთ-

ერთ გადამწყვეტ ფაქტორს წარმოადგენს რთული ამოცანების ამოხსნის პროცესში. რაც შეეხება უშუალოდ მზადების პროცესს, შეიძლება ითქვას, რომ იგი სამი ძირითადი კომპონენტისაგან შედგება:

I. ტექნიკური მომზადება (თეორიული საკითხები და პრაქტიკული ამოცანები);

II. ტაქტიკური მომზადება;

III. ფსიქოლოგიური მომზადება.

ამ პარაგრაფში მხოლოდ პირველ კომპონენტს შევეხებით. აქვე აღვნიშნავთ, რომ ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადებას ჩვენ ორი ძირითადი მიმართულებით ვაწარმოებთ: წრეობრივი მუშაობა მოსწავლეებთან უშუალოდ ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებებში და საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრები გუნდის მომზადება საერთაშორისო და მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილეობისათვის (არსებობს კიდევ ერთი მიმართულება. ესაა ოლიმპიადები კომპიუტერულ პროგრამებში, სადაც მოსწავლეთა მიერ პედაგოგის ხელმძღვანელობით წინასწარ მომზადებული პრაქტიკული ტიპის კომპიუტერული პროგრამების წარმოდგენა და დაცვა ხდება. ამ ოლიმპიადებზე მონაწილეობაც და მით უმეტეს გამარჯვებაც, ძალიან მნიშვნელოვანია). ზემოთ ჩამოთვლილი კომპონენტებიდან მეორე და მესამე პრაქტიკულად საერთოა ორივე მიმართულებისათვის, ხოლო რაც შეეხება პირველ კომპონენტს, ამ პარაგრაფში ჩვენ შევეცდებით სწორედ მისი შინაარსი გავშალოთ როგორც პირველი, ისე მეორე მიმართულებით [5].

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, დღევანდელი მოთხოვნებიდან გამომდინარე, იმისათვის, რომ მოსწავლემ ინფორმატიკის ოლიმპიადაზე წარმატებას მიაღწიოს, უკვე საკმარისი აღარ არის მხოლოდ კარგი მათემატიკური მომზადება და დაპროგრამების ენების ცოდნა, არამედ აუცილებელია იგი კარგად ფლობდეს ალგორითმიზაციის მეთოდების საკმაოდ რთულ და ფუნდამენტურ საკითხებს. შესაბამისად, საჭიროა ისეთი სასწავლო პროგრამები და პარალელურად კი ისეთი ლიტერატურა, რომლებიც მოიცავს დროში ზუსტად გაწერილ საჭირო სასწავლო თემებს და მათ ასათვისებლად აუცილებელ თეორიულ და პრაქტიკულ მასალას.

პირველ რიგში, განვიხილოთ სასწავლო პროგრამები და სწავლების პროცესისადმი ძირითადი მიდგომები წრეობრივი მუშაობის შემთხვევაში. როგორც პარაგრაფის დასაწყისში აღვნიშნავდით, ამ მიმართულებით მუშაობის დაწყება VI-VII კლასელ მოსწავლეებთან არის მიზანშეწონილი, რომლებსაც დაპროგრამების საფუძვლები უნდა შევასწავლოთ. ეს დონე სწავლების ნულოვან დონედ შეიძლება მივიჩნიოთ. ამის შემდეგ, ის მოსწავლეები, რომლებიც ამ დონეს წარმატებით დაძლევენ, ჩაირიცხებიან

ჯგუფში (ჯგუფებში), რომელთანაც ალგორითმიზაციის მეთოდების სწავლების ოთხწლიანი ციკლი დაიწყება და ისინი შეისწავლიან ალგორითმიზაციის შემდეგ მეთოდებს [30, 65, 66, 67]:

1. ძებნა და სორტირება;
2. მთელ რიცხვთა არითმეტიკის ალგორითმები;
3. გამოთვლითი გეომეტრია;
4. დინამიური დაპროგრამება და ხარბი ალგორითმები;
5. გადარჩევა და რეკურსია;
6. კომბინატორიკა;
7. მონაცემთა სტრუქტურები;
8. გრაფთა თეორია;

უნდა აღინიშნოს, რომ თითოეული ეს მეთოდი საკმაოდ რთულ და შინაარსობრივად ღრმა მასალას მოიცავს. ამიტომაც, მათი სწავლება ისეა წლების მიხედვით განაწილებული, რომ გათვალისწინებულია მოსწავლეთა ასაკობრივი (როგორც ფიზიკური, ისე გონებრივი) შესაძლებლობები. პირველ წელიწადს ისწავლება ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდების ძირითადი ნაწილის შედარებით მარტივი საკითხები (საბაზო კურსი), მეორე წელიწადს გრძელდება ამ მეთოდების დარჩენილი (უფრო რთული) ნაწილის ასევე შედარებით მარტივი საკითხების სწავლება, ხოლო მესამე და მეოთხე წელიწადს კი ხდება თითოეული მეთოდის გარღმავებული სწავლება. მეცადინეობები ტარდება კვირაში ორჯერ 2-2 საათის ხანგრძლივობით. სულ, წლის განმავლობაში, ტარდება 66 მეცადინეობა (132 საათი). სწავლების პირველი წლის შემდეგ (ანუ მას შემდეგ, რაც მოსწავლეებმა შეისწავლეს დაპროგრამება და ალგორითმიზაციის ძირითადი საკითხები), ისინი, რომლებიც ამ მიმართულებით ვერ გამოამჟღავნებენ სათანადო მიდრეკილებებს (ვერ დაძლევენ საოლიმპიადო ამოცანების სირთულის დონეს), პედაგოგის რეკომენდაციით და ხელმძღვანელობით ორიენტაციას იღებენ ოლიმპიადებზე კომპიუტერულ პროგრამებში და ხშირ შემთხვევაში მნიშვნელოვან წარმატებებსაც აღწევენ. რა თქმა უნდა, ასეთი ტიპის ოლიმპიადებში მონაწილეობას ღებულობენ ის მოსწავლეებიც, რომლებიც დაძლევენ პირველი წლის პროგრამას და სწავლას შემდეგ ეტაპებზეც აგრძელებენ.

განვიხილოთ სასწავლო პროგრამები თითოეული წლისათვის ცალ-ცალკე:

სწავლების I წელი (VII_VIII კლასები) (132 სთ)

1. ძებნა და სორტირება (14 სთ)

1.1. მასივში ელემენტის მიმდევრობითი ძებნა (2 სთ)

1.2. მასივში მაქსიმალური და მინიმალური ელემენტის ძებნა (2 სთ)

1.3. სორტირება ამორჩევით (2 სთ)

1.4. სორტირება გაცვლით (2 სთ)

1.5. ძებნის არეალის შემცირება. ორობითი ძებნა (2 სთ)

1.6. სორტირება ჩასმებით (2 სთ)

1.7. შერწყმით სორტირება (2 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (6 სთ)

2. მთელ რიცხვთა არითმეტიკის ალგორითმები (20 სთ)

2.1. რიცხვის გამყოფების პოვნა. მარტივი რიცხვები (2 სთ)

2.2. რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად (2 სთ)

2.3. რიცხვის უდიდესი საერთო გამყოფის პოვნა (1 სთ)

2.4. რიცხვის უმცირესი საერთო ჯერადის პოვნა (1 სთ)

2.5. რიცხვის ჩვეულებრივი წარმოდგენის ცხრილურ წარმოდგენად გარდაქმნა (2 სთ)

2.6. რიცხვის ცხრილური წარმოდგენის ჩვეულებრივ წარმოდგენად გარდაქმნა (2 სთ)

2.7. რიცხვების გადაყვანა თვლის ერთი სისტემიდან მეორეში (2 სთ)

2.8. რიცხვთა გაყოფადობა (2 სთ)

2.9. მრავალნიშნა (დიდი) რიცხვების შეკრება (2 სთ)

2.10. მრავალნიშნა რიცხვების გამოკლება (2 სთ)

2.11. მრავალნიშნა რიცხვების გამრავლება (2 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (8 სთ)

3. გამოთვლითი გეომეტრია (16 სთ)

3.1. წრფის განტოლების ჩაწერის ფორმები (2 სთ)

3.2. წერტილთა წრფის მიმართ განლაგება (2 სთ)

3.3. ორი მონაკვეთის ურთიერთგანლაგება (1 სთ)

3.4. მონაკვეთების გადაკვეთის წერტილი (1 სთ)

3.5. ორ წერტილს შორის მანძილი. მანძილი წერტილიდან წრფემდე (1 სთ)

3.6. მანძილი წერტილიდან მონაკვეთამდე (1 სთ)

3.7. მრავალკუთხედთა სახეები (1 სთ)

3.8. მრავალკუთხედთა ამოზნექილობა (1 სთ)

3.9. სამკუთხედის, მართკუთხედის და ტრაპეციის ფართობები (2 სთ)

3.10. ბრტყელი მართკუთხედის ფართობი (2 სთ)

3.11. წერტილისა და მრავალკუთხედის ურთიერთგანლაგება (1 სთ)

3.12. მრავალკუთხედთა ურთიერთგანლაგება (1 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (8 სთ)

4. დინამიური დაპროგრამება და ხარბი ალგორითმები (16 სთ)

4.1. ამოცანის და ქვეამოცანის ცნება (1 სთ)

4.2. ამოცანის დაყვანა ქვეამოცანებამდე (1 სთ)

4.3. რეკურენტული დამოკიდებულების ცნება (2 სთ)

4.4. სწორი რეკურენტული დამოკიდებულებები (2 სთ)

4.5. ერთგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი ცხრილების ორგანიზაცია (2 სთ)

4.5. ერთგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი ცხრილების ელემენტების გამოთვლა (2 სთ)

4.6. ორგანზომილებიანი ცხრილის ელემენტების გამოთვლა დამატებითი შეზღუდვებით (2 სთ)

4.7. ხარბი ალგორითმები (4 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (6 სთ)

5. გადარჩევა და რეკურსია (4 სთ)

5.1. გადარჩევა (2 სთ)

5.2. რეკურსია (2 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (6 სთ)

6. კომბინატორიკა (20 სთ)

6.1. გადანაცვლება (2 სთ)

6.2. ჯუფთება (2 სთ)

6.3. წყობა (2 სთ)

6.4. წყობა გამეორებებით (2 სთ)

6.5. გადანაცვლება გამეორებებით (2 სთ)

6.6. ჯუფთება გამეორებებით (2 სთ)

6.7. ქვესიმრავლეები (2 სთ)

6.8. ვარიანტების გადარჩევის რეალიზება. გადარჩევის შემცირება (6 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (8 სთ)

სწავლების II წელი (VIII_IX კლასები) (132 სთ)

1. მონაცემთა სტრუქტურები (36 სთ)

1.1. რიგი. ძირითადი განსაზღვრებები. რიგის რეალიზება მასივის საშუალებით (2 სთ)

1.2. ოპერაციები რიგზე და მათი რეალიზება (4 სთ)

1.3. ამოცანების ამოხსნა რიგის გამოყენებით (4 სთ)

1.4. სტეკი. ძირითადი განსაზღვრებები. ოპერაციები სტეკზე. სტეკის რეალიზება მასივის საშუალებით (2 სთ)

1.5. ოპერაციები სტეკზე და მათი რეალიზება (2 სთ)

1.6. ამოცანების ამოხსნა სტეკის გამოყენებით (6 სთ)

1.7. სია. ძირითადი განსაზღვრებები. ოპერაციები სიაზე (4 სთ)

1.8. სიის რეალიზება (6 სთ)

1.9. გროვა. სრული ბინარული ხეები. სრული ბინარული ხის წარმოდგენა. გროვის ძირითადი თვისება (2 სთ)

1.10. ელემენტის დამატების ოპერაციის რეალიზება (2 სთ)

1.11. მინიმალური ელემენტის ამოგდების ოპერაციის რეალიზება. ბინარული გროვების გამოყენება (2 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (24 სთ)

2. გრაფთა თეორია (38 სთ)

2.1. გრაფის განსაზღვრება (2 სთ)

2.2. გრაფთა მაგალითები (2 სთ)

2.3. მოსაზღვრეობა და ინციდენტურობა (2 სთ)

2.4. გრაფთა წარმოდგენა (4 სთ)

2.5. მარშრუტები გრაფში (2 სთ)

2.6. სიგანეში ძებნა (2 სთ)

2.7. სიღრმეში ძებნა (4 სთ)

2.8. ამომწურავი ძებნა უკან დაბრუნებით (2 სთ)

2.9. უმოკლესი გზები ერთი წვეროდან (დეიქსტრას ალგორითმი) (4 სთ)

2.10. ეილერის გრაფები. ძირითადი თეორემა ეილერის გრაფზე (2 სთ)

2.11. ეილერის ციკლის აგების ალგორითმი (2 სთ)

2.12. ორიენტირებული გრაფის წვეროების ტოპოლოგიური სორტირება (2 სთ)

2.13. მაქსიმალური ნაკადის აგება (4 სთ)

2.14. მინიმალური დამფარავი ხის აგება (პრიმას ალგორითმი) (4 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (34 სთ)

სწავლების III წელი (IX_X კლასები) (132 სთ)

1. სორტირება (10 სთ)

1.1. სორტირება გროვით (2 სთ)

1.2. სწრაფი სორტირება (2 სთ)

1.3. სორტირება წრფივ დროში (6 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (12 სთ)

2. მონაცემთა რთული სტრუქტურები (18 სთ)

2.1. ჰეშ-ცხრილები (6 სთ)

2.2. ძებნის ორობითი ხეები (6 სთ)

2.3. წითელ-შავი ხეები (6 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (20 სთ)

3. დინამიური დაპროგრამება (6 სთ)

3.1. მატრიცების გამრავლება (4 სთ)

3.2. უდიდესი საერთო ქვემიმდევრობა (2 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (8 სთ)

4. გრაფები (18 სთ)

4.1. ძლიერ ბმული კომპონენტები (2 სთ)

4.2. მინიმალური დამფარავი ხის აგება (კრასკალის ალგორითმი) (2 სთ)

4.3. უმოკლესი გზები ერთი წვეროდან (ბელმან-ფორდის ალგორითმი) (2 სთ)

4.4. უმოკლესი გზები წვეროთა ყველა წყვილისათვის (ფლოიდ-ვორშელის ალგორითმი, ჯონსონის ალგორითმი ხალვათი გრაფებისათვის) (4 სთ)

4.5. მაქსიმალური ნაკადი (ფორდ-ფალკერსონის მეთოდი, მაქსიმალური შეწყვილება ორნაწილიან გრაფში, ალგორითმი «ამაღლება და თავიდან») (8 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (20 სთ)

5. სტრიქონის ძებნა (10 სთ)

5.1. უმარტივესი ალგორითმი (2 სთ)

5.2. საბინ-კარპის ალგორითმი (2 სთ)

5.3. ქვესტრიქონის ძებნა სასრული ავტომატის საშუალებით (2 სთ)

5.4. კნუტ-მორის-პრატის ალგორითმი (2 სთ)

5.5. ბოიერ-მურის ალგორითმი (2 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (10 სთ)

სწავლების IV წელი (X_XI კლასები) (132 სთ)

1. მონაცემთა რთული სტრუქტურები (24 სთ)

1.1. B-ხეები (8 სთ)

1.2. ბინომიალური გროვები (8 სთ)

1.3. ფიბონაჩის გროვები (8 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (42 სთ)

2. მატრიცები და მათზე მოქმედებები (16 სთ)

2.1. მატრიცები და მათი თვისებები (4 სთ)

2.2. მატრიცების გამრავლების შტრასენის ალგორითმი (2 სთ)

2.3. ალგებრული სისტემები და ბულის მატრიცების გამრავლება (2 სთ)

2.4. წრფივ განტოლებათა სისტემების ამოხსნა (4 სთ)

2.5. მატრიცის შებრუნება (2 სთ)

2.6. დადებითად განსაზღვრული სიმეტრიული მატრიცები (2 სთ)

პრაქტიკული ამოცანები (30 სთ)

უნდა აღინიშნოს, რომ ის XI კლასელი მოსწავლეები, რომლებმაც სწავლების 4-წლიანი კურსი გაიარეს, მეოთხეწლიანთა ჯგუფში რჩებიან და მათთან ინდივიდუალური პროგრამით მუშაობა ხდება.

კერძოდ, ისინი პედაგოგთან ერთად აქტიურ მონაწილეობას ღებულობენ მეცადინეობების ჩატარებაში (რაც მათთვის ძალიან სასარგებლოა) და ინტენსიურად მონაწილეობენ სხვადასხვა ინტერნეტ-ტურებში, რომელთა რაოდენობაც საკმაოზე მეტია.

როგორც პროგრამებიდან ჩანს, სწავლების ყოველ მომდევნო წელიწადს თეორიული მასალის უფრო ღრმად ათვისებასთან ერთად სულ უფრო მეტი დრო ეთმობა პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნას. ეს იმიტომ ხდება, რომ ჯერ ერთი, ხელი ეწყობა თეორიული მასალის კარგად და საფუძვლიანად ათვისებას და, მეორეც, ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე მოსწავლეებს სწორედ ამოცანების ამოხსნა ევალებათ, რისთვისაც განუწყვეტელი და ინტენსიური ვარჯიშია საჭირო. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თრენინგის მიზნით წლის განმავლობაში მოსწავლეები რამდენჯერმე იღებენ მონაწილეობას სხვადასხვა რანგის ინტერნეტ-ოლიმპიადებში როგორც მოსწავლეთა, ისე სტუდენტებს შორის და ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში სერიოზულ შედეგებსაც აღწევენ (განსაკუთრებით სასიხარულოა მათ მიერ სტუდენტთა ოლიმპიადებზე მიღწეული წარმატებები).

რაც შეეხება ზემოთ ნახსენებ მეორე მიმართულებას, ანუ საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრების მომზადებას, უნდა აღინიშნოს, რომ მათი მოსამზადებელი პროგრამა პრაქტიკულად ყოველ წელიწადს განიცდის მოდიფიცირებას. 1989-1992 წლებში, როდესაც საქართველოს ნაკრები ყოფილი საბჭოთა კავშირისა და დსთ-ს ოლიმპიადებზე გამოდიოდა, სადაც ამოცანების ამოსახსნელად დაპროგრამების ცოდნა და კარგი მათემატიკური მომზადება იყო საკმარისი, მეცადინეობებიც ამ მიმართულებით ტარდებოდა. 1996 წლიდან, მას შემდეგ, რაც ჩვენმა გუნდმა მსოფლიო ოლიმპიადებზე გამოსვლა დაიწყო, მოთხოვნები შეიცვალა, ანუ ისინი ისეთი გახდა, რაზეც ჩვენ ამ პარაგრაფის დასაწყისში გვქონდა საუბარი. შესაბამისად, შეიცვალა ნაკრების მომზადების პროგრამაც. თუმცა, თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ იმ დროისათვის საქართველოს არცერთ სკოლაში ამ მიმართულებით მუშაობა არ მიმდინარეობდა, ნაკრების ხელმძღვანელებს საქართველოს ოლიმპიადებზე მოსწავლეთა შერჩევა გვიწევდა ძველი კრიტერიუმებით, ხოლო შემდეგ ნაკრების მომზადება ხდებოდა პრაქტიკულად ნულიდან, ანუ იმ პროგრამის მიხედვით, რომელიც ზემოთ არის მოყვანილი. მაგრამ ეს პროგრამა 4 წელიწადზეა გათვლილი და, რა თქმა უნდა, მისი თვე-თვენახევრის განმავლობაში ათვისება შეუძლებელია (მიუხედავად იმისა, რომ მეცადინეობები კვირაში 6-ჯერ ტარდება და თითოეული მეცადინეობის ხანგრძლივობა 7-8 საათია). ამიტომ, თავდაპირველად ვცდილობდით, რომ ძირითადი აქცენტი შედარებით პატარა (VIII_IX კლასები) და პერსპექტიულ მოსწავლეებზე გაგვეკეთებინა, რათა მათ ჰქონოდათ საკმარისი დრო იმისათვის, რომ სკოლის

დამთავრებამდე სათანადო ცოდნა და გამოცდილება შეეძინათ და მსოფლიო ოლიმპიადებზე წარმატებებისათვის მიეღწიათ. ამ ტაქტიკამ გაამართლა კიდეც, რადგან უკვე 2000 წლის პეკინის მსოფლიო ოლიმპიადაზე ჩვენმა გუნდმა პირველი ვერცხლის მედალი მოიპოვა და ამის შემდეგ ყოველწლიურად მინიმუმ 2 მედლით ბრუნდება შინ (ნაკრებში სულ 4 წევრია). ამის შესახებ დაწვრილებით შემდეგ პარაგრაფში გვექნება საუბარი. თუმცა, აქცენტის გადატანა მხოლოდ ნაკრების შეკრებებზე მოსწავლეთა მომზადებაზე არ შეიძლებოდა. ამიტომ, ჩვენი ინიციატივით რამდენიმე სკოლაში ფუნქციონირება დაიწყო ინფორმატიკის საოლიმპიადო ჯგუფებმა, რომლებსაც მიეწოდათ ჩვენ მიერ შექმნილი სასწავლო პროგრამები, შესაბამისი ლიტერატურა და რეკომენდაციები, მუდმივად ეწეოდათ კონსულტაციები. კერძოდ, ასეთი ჯგუფები გაიხსნა ქუთაისის ფიზიკა-მათემატიკურ სკოლა-ინტერნატში (1997 წელს) და თბილისის დემირელის სახ. კერძო კოლეჯში (2001 წელს), ქუთაისის ნიკოლაძის სახ. ლიცეუმში (2005 წელს) და სხვა. გარდა ამისა, ასევე ჩვენი ინიციატივითა და უშუალო მონაწილეობით ამ პერიოდისათვის საოლიმპიადო წრეები ამოქმედდა ინფორმატიკის რეგიონულ ცენტრებში ქალაქებში: ბათუმში, ფოთში, ზუგდიდში, ქუთაისში, რუსთავში, გურჯაანსა და თელავში. ყოველივე ამან, რა თქმა უნდა, თავისი დადებითი ნაყოფი გამოიღო და მოსწავლეთა ნაკრებში მოსახვედრ კანდიდატთა რაოდენობა გაიზარდა. გაიზარდა კონკურენციაც. შესაბამისად, დაახლოებით 2000-2001 წლიდან შეიცვალა ნაკრების მოსამზადებელი პროგრამაც და, როგორ ზემოთ აღვნიშნეთ, იგი უკვე ყოველწლიურად გარკვეულ სახეცვლილებას განიცდის. ერთი რამ კი ცხადია, ადგილებზე მუშაობის დაწყებამ და მისი სწორი მიმართულებით წარმართვამ მნიშვნელოვნად ასწია ნაკრების საერთო მომზადების დონე, სულ სხვა აქცენტები წარმოშვა გუნდის წევრებთან მუშაობისას და სტაბილური გახადა მოპოვებული წარმატებები. ანუ, დღეისათვის ნაკრების შეკრებებზე (რომლებიც ზაფხულში, ოლიმპიადაზე გამგზავრების წინაპერიოდის გარდა ზამთრის არდადეგებზეც იმართება) მთვარი აქცენტი გადატანილია ზოგიერთი რთული მეთოდის გარჩევაზე, ნაკრების ახალი წევრების ცოდნის შევსებასა და დახვეწაზე, ყოველდღიური თრენინგ-ტურების ჩატარებაზე, ინტერნეტ-ოლიმპიადებში მონაწილეობაზე და, განსაკუთრებით, გუნდის წევრთა ტაქტიკურ და ფსიქოლოგიურ მომზადებაზე, რის შესახებაც დაწვრილებით მესამე პარაგრაფში გვექნება საუბარი. აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ შეკრებებზე ყოველწლიურად ვიწვევთ გუნდის წევრობის კანდიდატებს (ანუ მათ, ვინც შესარჩევი ტურების შედეგების მიხედვით ნაკრებში ვერ მოხვდნენ) და კიდევ რამდენიმე პერსპექტიულ მოსწავლეს, რათა ისინი არ ჩამორჩნენ ნაკრების წევრთა მომზადების დონეს და მომდევნო წელს ყველანი ისევ თანაბარ კონკურენტულ გარემოში იყვნენ.

ხაზგასმით გვინდა აღვნიშნოთ, რომ ზემოთ მოყვანილი სასწავლო პროგრამა (ასევე მის საფუძველზე შექმნილი სწავლების მეთოდიკა და სასწავლო მასალა მეთოდური სახელმძღვანელოების სახით) სწორედ აქ ჩამოთვლილ სკოლებსა და ცენტრებში წარმოებული მრავალწლიანი პედაგოგიური ექპერიმენტის და დაკვირვების შედეგად შეიქმნა და დაიხვეწა.

ცნობილი ჭეშმარიტებაა, რომ თეორიული მასალის კარგად და ეფექტურად ასათვისებლად აუცილებელია შესაბამისი, მეთოდურად სწორად შერჩეული პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნა [11, 15, 16, 17]. სწორედ ამიტომ, პარაგრაფის დასაწყიში ნახსენებ ჩვენ მიერ შექმნილ სახელმძღვანელოებში თეორიულ მასალას თან დაერთვის მეთოდურად გამართული ამოხსნილი ამოცანები. თეორიაში განხილული ალგორითმების (რომლებიც პრაქტიკულად დამოუკიდებელი ამოცანებია) ფრაგმენტები მოცემულია ფსევდო ალგორითმულ ენაზე. ამას გარდა, მასალას ბოლოში ახლავს დანართები, რომლებიც პასკალზე დაწერილ იგივე ალგორითმებს შეიცავს. მაგალითისათვის მოვიყვანთ რამდენიმე ამოცანას, რომლებიც კონკრეტულ თეორიულ მასალაში ახსნილი მეთოდების გამოყენებას და, შესაბამისად, მათ მყარად ათვისებას ემსახურება [2].

თემა: ძებნა და სორტირება

ამოცანა 1.

მოცემულია A[1..N] მასივი. დავალაგოთ ზრდადობის მიხედვით A მასივის ყველა განსხვავებული ელემენტი.

ამოხსნა: ამოცანის პირობიდან გამომდინარე, A მასივის ელემენტებისაგან უნდა შეიქმნას ახალი, მაქსიმალური სიგრძის ზრდადობით დალაგებული B მასივი, რომლის ელემენტები ურთიერთგანსხვავებულია.

პირველ რიგში, A მასივის ელემენტები დავალაგოთ არაკლებადობით სორტირების რომელიმე მეთოდით. B მასივის პირველი ელემენტს მივანიჭოთ დალაგებული A მასივის პირველი ელემენტის მნიშვნელობა.

დალაგებული A მასივის ყოველი ელემენტი, მეორედან დაწყებული, უნდა შევადაროთ მის მეზობელ წინა ელემენტს. ტოლობის შემთხვევაში ინდექსს ვზრდით ერთით, ხოლო თუ ისინი განსხვავებულია, მაშინ მათ შორის მეტი ინდექსის მქონე B მასივის ბოლოში უნდა დავამატოთ.

შესაბამის ალგორითმს ექნება სახე:

K:=1

B[1]:=A[1]

```
ციკლის დასაწყისი i- სთვის 2-დან n-მდე
        თუ A[i-1]<>A[i]
        მაშინ K:=K+1
              B[K]:=A[i]
        დასასრული
ციკლის დასასრული
```

პასკალზე ჩაწერილი იგივე ალგორითმი ასე გამოიყურება:

```
K:=1;
B[1]:=A[1];
for i=2 to n do
     if A[i-1]<>A[i] then
      begin
           K:=K+1;
           B[K]:=A[i];
            end.
```

ამოცანა 2.

ევროპასა და ამერიკაში, ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად ტარდება ტურნირები ცურვაში. ტურნირთა დასრულების შემდეგ წარმოდგენილი იქნა სიები, რომლებშიც შეტანილია თითოეული კონტინენტის 100 საუკეთესო სპორტსმენის გვარი და შედეგი, მათ მიერ დაკავებული ადგილების მიხედვით.

შეადგინეთ მსოფლიოს 100 საუკეთესო სპორტსმენის სია მათი შედეგების გათვალისწინებით.

ამოხსნა: ამ ამოცანის ამოსახსნელად საჭიროა ზრდადობით დალაგებული ორი მასივიდან ერთი ისეთის მიღება, რომლის ელემენტები (მათი რაოდენობა წინასწარაა ცნობილი) ასევე ზრდადობით იქნება დალაგებული. ეს ამოცანა შეიძლება შემდეგნაირად განვიხილოთ: ზრდადობით დალაგებულ N ელემენტიან A მასივში უნდა დავამატოთ ახალი P ელემენტი B მასივიდან ისე, რომ მისი ზრდადობა არ დაირღვეს.

ახალი ელემენტის ჩამატების ადგილის (ინდექსის) ძებნა ვაწარმოოთ დიქოტომიის მეთოდით. დასაწყისში ქვედა საზღვარი L=1, ხოლო ზედა საზღვარი R=N. გამოვითვალოთ შუა ინდექსის

მნიშვნელობა,

K=div(L+R,2)

შევამოწმოთ პირობა P≥A[K], თუ ეს პირობა ჭეშმარიტია, ქვედა საზღვარს მივანიჭოთ K-ს ტოლი მნიშვნელობა, ანუ L:=K, ხოლო ზედა R საზღვარი უცვლელი დავტოვოთ, წინააღმდეგ შემთხვევაში კი (ე.ი. როცა P<A[K]) _ L უცვლელი დავტოვოთ, ხოლო ზედა საზღვარი (K-1)-ის ტოლი გავხადოთ, ანუ R:=K-1;

ეს პროცესი გავაგრძელოთ მანამ, სანამ ზედა და ქვედა საზღვრები ერთმანეთს არ გაუტოლდება. მას შემდეგ, რაც L-ის და R-ის მნიშვნელობები ერთმანეთს დაემთხვევა ახლად შემოსული P ელემენტის ინდექსი უნდა გახდეს L+1, ე.ი. ელემენტის ჩამატება უნდა მოხდეს (L+1)-ე ადგილას, იმისათვის რომ საწყის A მასივში მას ეს ადგილი გავუთავისუფლოთ, საჭიროა ამ მასივში ყველა ელემენტის ინდექსი, დაწყებული (L+1)-დან, გავზარდოთ ერთით, ხოლო A[L+1]:=P. ასეთი ქმედებით A მასივის ელემენტების რიცხვი 1-ით გაიზრდება და, ამასთან, მისი ზრდადობა შენარჩუნებული იქნება.

თუ დავუბრუნდებით ძირითად ამოცანას, შევამჩნევთ, რომ რადგან B მასივი ზრდადობითაა დალაგებული, შემდეგი შემოსატანი ელემენტისათვის ქვედა საზღვრის საწყისი მნიშვნელობა იქნება L+2.

ამოცანის ამოხსნის პასკალზე ჩაწერილ ალგორითმს ექნება სახე:

```
{A და B მასივების შემოტანა}
j:=1;
 k:=1;
while j<=N do
 begin l:=k;
       r:=N;
while (l<=r) do {ელემენტის ჩასმა დიქოტომიის მეთოდით}
 begin m:=(l+r) div 2;
           if (A[m]=B[j]) then begin l:=m+1;
                                     break;
                                    end
                        else if (A[m]>B[j]) then r:=m-1
                                               else l:=m+1;
      end;
```

```
if l<=N then begin for i:=N downto l+1 do A[i]:=A[i-1];
 k:=l;
 A[l]:=B[j];
 end;
j:=j+1;
end;
```

ამოცანა 3.

მოცემულია მთელ რიცხვთა ორგანზომილებიანი A[1..N,1..M] მასივი, რომელშიც ყოველი i–თვის 1-დან N–მდე და j–თვის 1-დან (M-1)–მდე A[i,j]>A[i,j+1] და ყოველი i–თვის 1-დან (N-1)–მდე A[i,M]>A[i+1,M]. დაწერეთ პროგრამა, რომელიც მოცემულ მასივში იპოვის ყველა ისეთ A[i,j] ელემენტს, რომელთათვისაც A[i,j] =j+i ან დაადგენს, რომ ასეთი ელემენტები არ არსებობს.

ამოხსნა: პირობა A[i,j]>A[i,j+1] (i=1,2,...N, j=1,2,...M-1) ნიშნავს, რომ ორგანზომილებიანი A მასივის თითოეული სტრიქონის ელემენტები კლებადობითაა დალაგებული, ხოლო პირობა A[i,M]>A[i+1,M] (i=1,2,...N-1) კი მიუთითებს, რომ A მასივის ბოლო სვეტის ელემენტებიც ასევე კლებადობითაა დალაგებული.

თუ A მასივის რომელიმე სტრიქონში ამონახსნი არსებობს, ის ამ სტრიქონში ერთადერთია (რადგან ელემენტები კლებადობითაა დალაგებული, ინდექსები კი იზრდება), ეს კი ნიშნავს, რომ თუ სტრიქონში ნაპოვნი იქნება ამონახსნი, მაშინ ამ სტრიქონის დარჩენილ ელემენტებს აღარ განვიხილავთ.

ადვილი მისახვედრია, რომ A[N,M] ელემენტი A მასივის უმცირესი ელემენტია. ანალოგიურად, ყოველი A[i,M] (i=1,2,...,N) ელემენტი i რაოდენობის სტრიქონის მქონე ორგანზომილებიანი ქვემასივის უმცირეს ელემენტს წარმოადგენს.

A მასივის სტრუქტურიდან გამომდინარე, თუ A[i,M]>i+M, მაშინ A მასივის პირველი i სტრიქონის შემცველ ქვემასივში ამონახსნი არ იქნება, ხოლო, თუ A[j,1]<j+1, მაშინ ამონახსნი არ იქნება j-ურ სტრიქონში.

თუ გავითვალისწინებით ყოველივე ზემოთქმულს და გამოვიყენებთ დალაგებულ სტრიქონში ელემენტის ძებნის დიქოტომიის მეთოდს, მაშინ ამოცანის ამოხსნის პასკალზე ჩაწერილ ალგორითმს ექნება სახე:

```
{A მასივის შეტანა}
 k:=N; p:=M;
```

```
while (k>=1) and (A[k,p]<=k+p) do
begin if A[k,p]=k+p then begin write(A[k,p]);
break;
end;
if A[k,1]<k+1 then begin k:=k-1; continue;
end;
l:=1; r:=p-1;
while l<=r do          {ამონახსნის ძებნა დიქოტომიის მეთოდით}
begin t:=(l+r) div 2;
if A[k,t]=k+t then
begin write(A[k,t]);
break;
end;
if A[k,t]>k+t then l:=t+1
              else r:=t-1;
end;
k:=k-1;
   end;
```

თემა: მთელ რიცხვთა არითმეტიკის ალგორითმები

ამოცანა 1.

წარმოვადგინოთ a/b (a<b) წილადი 1/n წილადების ჯამის სახით. მაგალითად, როცა a=3 და b=7, მაშინ 3/7=1/3+1/11+1/231.

ამოხსნა: წესიერი წილადი შეიძლება იყოს უკვეცი ან კვეცადი. პირველ რიგში მოცემული წილადი დავიყვანოთ უკვეც წილადამდე (ევკლიდეს ალგორითმის გამოყენებით ვიპოვოთ მრიცხველის და მნიშვნელის უსგ და თითოეული მათგანი გავყოთ მასზე).

რადგან ერთის ტოლ მრიცხველიან წილადებს შორის ყველაზე დიდი წილადი 1/2-ის ტოლია, ამიტომ უკვეცი წილადისათვის ამოცანის ამოხსნის ალგორითმს ექნება სახე (თავიდან i-ს მნიშვნელობა ტოლია 2-ის):

1. შევადაროთ a/b და 1/i წილადების მნიშვნელობები. თუ a/b≥1/i, გადავიდეთ მესამე პუნქტზე;
2. i-ს მნიშვნელობა გავზარდოთ ერთით და გადავიდეთ 1-ელ პუნქტზე;
3. დავიმახსოვროთ 1/i წილადი;

4. a/b-ში დავიმახსოვროთ a/b-1/i სხვაობა;

5. თუ a/b≠0, მაშინ გადავიდეთ მე-2 პუნქტზე, თუ არადა დავასრულოთ ალგორითმი.

შესაბამის პასკალ-პროგრამას ექნება სახე:

```
  a1:=a; b1:=b;
while a<>b do if a>b then a:=a-b else b:=b-a;
if a<>1 then
 begin a1:=a1 div a;
 b1:=b1 div a;
 write(a1,'/',b1,'=')
 end;
i:=2;
while i*a1<>b1 do
 begin if a1*i>b1 then
 begin a1:=i*a1-b1;
 b1:=i*b1;
 write('1/',i,'+');
 end;
 i:=i+1;
 end;
 write('1/',i);
```

ამოცანა 2.

მოცემულია მიმდევრობით აღებული, ერთ მწკრივში ამოწერილი ნატურალური რიცხვები (დაწყებული 1-დან). იპოვეთ p-ურ პოზიციაში მდგომი ციფრი.

ამოხსნა: მოვიქცეთ შემდეგნაირად: შევქმნათ ციფრთა მასივი, რომლის პირველი ელემენტი იქნება 1, მეორე - 2, მესამე – 3,..., მეცხრე - 9, მეათე და მეთერთმეტე შესაბამისად 1 და 0, რადგან მიმდევრობის შემდეგი რიცხვი 10-ია და ა.შ.

ციფრთა მასივში მორიგი რიცხვის დასამატებლად საჭიროა ამ რიცხვის ციფრების გამოყოფა და მასივის ბოლოში მათი იმ მიმდევრობით დამატება, რა მიმდევრობითაცაა ისინი რიცხვში განლაგებული. მასივის ელემენტების შევსების პროცესი უნდა შეწყდეს მაშინ, როცა მასში p-ურ ელემენტს დავამატებთ.

პასკალზე ჩაწერილ ამოცანის ალგორითმს ექნება სახე:

```
i:=1; a[i]:=1; n:=1; {n _ მორიგი ნატურალური რიცხვი}
repeat n:=n+1; j:=n; {i _ პოზიციის ნომერი}
m:=0; k:=n; {m _ ციფრთა რაოდენობა}
while k>=1 do
begin k:=k div 10;
m:=m+1;
end;
i:=i+m;
for t:=i downto i-m+1 do
begin k:=j mod 10;
a[t]:=k;
j:=j div 10;
if t=p then
begin writeln('p-ur პოზიციაში არის ციფრი',a[t]);
readln;
exit;
end;
end;
until 2<1;
```

ამოცანა 3.

ნატურალურ რიცხვთა პირველ ათეულში ოთხი მარტივი რიცხვია: 2, 3, 5 და 7. პირველი n რაოდენობის ათეულიდან იპოვეთ ყველა ის ათეული, რომელშიც ოთხი მარტივი რიცხვი იქნება.

ამოხსნა: ნატურალურ რიცხვთა პირველი ათეული თავისი ოთხი მარტივი რიცხვით იმით არის გამორჩეული, რომ ერთადერთ მარტივ ლუწ რიცხვს შეიცავს.

2-ის გარდა ყველა მარტივი რიცხვი კენტია. თითოეული მარტივი რიცხვი, დაწყებული მეორე ათეულიდან, შეიძლება ბოლოვდებოდეს ნებისმიერ კენტ ციფრზე ხუთის გარდა.

თითოეულ ათეულში თანმიმდევრულად შევამოწმოთ მარტივია თუ არა ამ ათეულის 1-ით, 3-ით, 7-ით და 9-ით დაბოლოებული კენტი რიცხვები (ალგორითმი 1.3 ან 1.4). როგორც კი პირველი სამი რიცხვიდან რომელიმე მარტივი არ აღმოჩნდება, პროცესს ვწყვეტთ და გადავდივართ შემდეგ ათეულზე, ხოლო, თუ ერთ ათეულში შემოწმებელი ოთხივე კენტი რიცხვი მარტივი აღმოჩნდა, მაშინ საძიებელი ათეულების რიცხვს ერთით ვზრდით.

პასკალზე ჩაწერილ შესაბამის ალგორითმს ექნება სახე:

```
writeln('2 3 5 7');
i:=1; t:=1;{t _ ნაპოვნი ათეულების რაოდენობა}
while i<=n do
begin a[1]:=10*i+1; a[2]:=10*i+3;
a[3]:=10*i+7; a[4]:=10*i+9;
p:=0;w:=0;
for j:=1 to 4 do
begin b:=sqrt(a[j]); d:=round(b);
for k:=3 to d do if a[j] mod k=0 then
begin w:=1; break;
end;
if w=1 then break;
p:=p+1;
end;
if p=4 then
begin writeln(a[1],' ',a[2],' ',a[3],' ',a[4]);
t:=t+1;
end;
i:=i+1;
end;
```

ამოცანა 4.

ნატურალური n (n>10) რიცხვის ფაქტორიალისათვის თანრიგების კლების მიხედვით იპოვეთ 7-ის ტოლი ყველა თანრიგის ნომერი.

ამოხსნა: რიცხვის ფაქტორიალის გამოთვლა ალგორითმულად პრობლემას არ წარმოადგენს, ოღონდ, გამოთვლის პროცესში გრძელი რიცხვების გადამრავლება (ალგორითმი 1.18) დაგვჭირდება. შესაბამისად, ამოცანის ამოხსნის პასკალზე ჩაწერილ ალგორითმს ექნება სახე:

```
{c მასივში ფაქტორიალის მიმდინარე მნიშვნელობა ინახება}
c[1]:=1; m2:=1;
for p:=2 to n do
begin k:=0; t:=p;
while t>=1 do begin k:=k+1;
```

```
aa[k]:=t mod 10; {ახალი თანამამრავლის}
t:=t div 10; {მასივში გადაყვანა}
end;
m1:=k;
for i:=1 to m2 do bb[i]:=c[i];
k:=m1+m2; for i:=1 to k do c[i]:=0;
for i:=1 to m2 do {ფაქტორიალის}
for j:=1 to m1 do c[i+j-1]:=aa[j]*bb[i]+c[i+j-1]; {ძველი მნიშ-}
for i:=1 to k-1 do begin c[i+1]:=c[i+1]+c[i] div 10; {ვნელობის ახალ}
c[i]:=c[i] mod 10; {თანამამრავლზე}
end; {გამრავლება}
if c[k]=0 then k:=k-1; m2:=k;
end;
q:=0;
for i:=m2 downto 1 do if c[i]=7 then
            begin
             q:=q+1;
             B[q]:=i; {B მასივში 7-ის ტოლი თანრიგების}
            end.     {ინდექსთა დამახსოვრება}
```

თემა: რეკურენტული დამოკიდებულებანი და დინამიური დაპროგრამება

ამოცანა 1.

მოცემული n ნატურალური რიცხვისათვის იპოვეთ წილადის მნიშვნელობა:

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{2+\cfrac{3}{3+\cfrac{4}{\cdots\, n+\cfrac{n+1}{n+2}}}}}$$

ამოხსნა: წილადის მნიშვნელობის გამოთვლა მოცემული n ნატურალური რიცხვისათვის აუცილებლად ბოლოში არსებული b=(n+1)/(n+2) გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლით უნდა

დავიწყოთ. ამის შემდეგ, საჭირო რეკურენტული დამოკიდებულების დადგენით რთული სტრუქტურის მქონე მოცემული წილადის მნიშვნელობის გამოთვლა საკმაოდ მარტივად გადაწყდება. თუ ყურადღებით დავაკვირდებით ამ წილადს, დავინახავთ, რომ ადგილი აქვს შემდეგ რეკურენტულ დამოკიდებულებას: $a_n=n/(n+b)$; $a_i=i/(i+a_{i+1})$ (i=n-1, n-2, ..., 1).

ამოცანის ამოხსნის პასკალზე ჩაწერილ ალგორითმს ექნება სახე:

```
b:=(n+1)/(n+2);
a[n]:=n/(n+b);
for i:=n-1 downto 1 do a[i]:=i/(i+a[i+1]);
```

ამოცანა 2.

მოცემული k და n ნატურალური რიცხვებისათვის (3≤n≤30, k ≤ n) იპოვეთ ყველა n-ნიშნა ორობითი რიცხვების რაოდენობა, რომელთა ჩანაწერში არ მონაწილეობს ერთმანეთის მიმდევრობით განლაგებული k რაოდენობის ერთიანი.

ამოხსნა: ადვილი მისახვედრია, რომ 1-ით დაწყებული ყველა k-ნიშნა ორობითი რიცხვის რაოდენობა 2^{k-1}-ის ტოლია.

k-ნიშნა ორობითი რიცხვებისათვის სამართლიანია შემდეგი დებულებები:

- ბოლოდან დაწყებული, მიმდევრობით განლაგებული k რაოდენობის ერთიანით ჩაწერილ რიცხვთა რაოდენობა არის 1;

- ბოლოდან დაწყებული, მიმდევრობით განლაგებული k-1 რაოდენობის ერთიანით ჩაწერილ რიცხვთა რაოდენობა არის 0;

- ბოლოდან დაწყებული, მიმდევრობით განლაგებული k-2 რაოდენობის ერთიანით ჩაწერილ რიცხვთა რაოდენობა არის 2^0 ;

- ბოლოდან დაწყებული, მიმდევრობით განლაგებული k-3 რაოდენობის ერთიანით ჩაწერილ რიცხვთა რაოდენობა არის 2^1;

…

- ბოლოდან დაწყებული, მიმდევრობით განლაგებული 2 ერთიანით ჩაწერილ რიცხვთა რაოდენობა არის 2^{k-4};

- ბოლოდან დაწყებული, ერთი ერთიანით ჩაწერილ რიცხვთა რაოდენობა არის 2^{k-3};

- ნულით დაბოლოებულ ორობით რიცხვთა რაოდენობა არის 2^{k-2}.

ზემოთ ჩამოთვლილი დებულებების გათვალისწინებით დასმული ამოცანის ამოხსნის ალგორითმი შეიძლება ასე ჩამოვაყალიბოთ:

თავიდან m-ის მნიშვნელობა გავხადოთ k-ს ტოლი და ზემოთ ჩამოყალიბებული დებულებების რიგითობის მიხედვით (დაწყებული მეორე დებულებიდან) გამოვთვალოთ თითოეული დებულებით განსაზღვრული იმ ორობითი რიცხვების რაოდენობა (a(k-1), a(k-2), ..., a(1), a(0)), რომლებიც ამ ბიჯზე ამოცანაში დასმულ პირობას აკმაყოფილებს, შემდეგ კი ვიპოვოთ მათი S ჯამიც (ანუ, ამ ბიჯზე ჩვენთვის სასურველ ორობით რიცხვთა საერთო რაოდენობა), რომელიც ვიცით, რომ 2^{k-1}-1-ის ტოლია.

ამის შემდეგ ყოველ ბიჯზე m-ის მნიშვნელობას ვზრდით 1-ით (სანამ $m \le n$) და ვპოულობთ ზემოთ გამოთვლილი ცვლადების ახალ მნიშვნელობებს შემდეგი რეკურენტული ფორმულების მიხედვით:

a[j]=a[j-1], a[0]=S, S=a[0]+a[1]+...a[k-1] (j=1, 2, ..., k-1)

ამ ფორმულებით ყოველ ბიჯზე ვპოულობთ ძველ ყველა სასურველ რიცხვზე თითო 0-ის ან თითო 1-ის მიწერით მიღებულ ჩვენთვის სასურველი ყველა ახალი რიცხვის რაოდენობას და მათ ჯამს.

ძირითადი (while) ციკლის მუშაობის დამთავრების შემდეგ S ცვლადში ამოცანის ამონახსნი გვექნება.

ყოველივე ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით ამოცანის ალგორითმს პასკალ ენაზე ექნება შემდეგი სახე:

```
S:=1;
for i:=1 to k-1 do S:=S*2;
S:=S-1;
a[k-1]:=0; a[k-2]:=1;
for i:=k-3 downto 0 do a[i]:=a[i+1]*2;
m:=k;
while m<>n do
begin for j:=k-1 downto 1 do a[j]:=a[j-1]; {თითო 1-ის ან თითო 0-ის}
a[0]:=S;                             {მიწერით მიღებული სასურველი}
for j:=1 to k-1 do S:=S+a[j]; {რიცხვების რაოდენობის გამოთვლა}
m:=m+1;
end;
```

რა თქმა უნდა, შეუძლებელია ზემოთ ჩამოთვლილი თეორიული საკითხების შესაბამისი ყველა ამოცანის სადისერტაციო ნაშრომში გადმოცემა. უფრო დაწვრილებით, დანარჩენი თეორიული მასალა თუ მის ასათვისებლად საჭირო სხვადასხვა რანგისა და ტიპის ამოცანები ჩვენს მიერ გამოცემულ სახელმძღვანელოებში სრული სახით არის განხილული.

2.2. ოლიმპიადებისათვის მზადების განვლილი პერიოდი. გამოცდილებათა ანალიზი და ახალი მიდგომები

ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადებისა და მათში ჩვენი მონაწილეობის 17-წლიანი პერიოდი ოთხ ეტაპად შეიძლება დაიყოს:

I. 1989-1992 წწ.

II. 1993-1995 წწ.

III. 1996-1999 წწ.

IV. 2000-2005 წწ.

ყოველ ეტაპზე განსხვავებული იყო ოლიმპიადების ჩატარების წესები და ფორმები, მათში მონაწილეობის მიზნები და ამოცანები, მოსწავლეთა მომზადების საერთო დონე, მათი ცოდნისადმი მოთხოვნები, მოსამზადებელი სასწავლო პროგრამების შინაარსი და მოცულობა, ნაკრების წევრთა შერჩევის კრიტერიუმები, ამ მიმართულებით მომუშავე პედაგოგთა კვალიფიკაცია და მათთვის ხელმისაწვდომი ქართულენოვანი ლიტერატურა, უცხო ქვეყნებში გამართული სხვადასხვა დონის ოლიმპიადებში ჩართულობის ხარისხი (გლობალური კომუნიკაციების განვითარების დონე), ქვეყნის შიგნით არსებული ხელისშემწყობი და ხელისშემშლელი გარე ფაქტორები და სხვა.

განვიხილოთ თითოეული ეტაპი ცალ-ცალკე:

I ეტაპი. 1989-1992 წლები ჩვენი ქვეყნისათვის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პერიოდი იყო ინფორმატიკის ოლიმპიადების ისტორიაში. სწორედ 1989 წელს ჩაეყარა საფუძველი ამ სფეროში როგორც საქართველოს, ისე საერთაშორისო ოლიმპიადების ჩატარებას და, ამავე დროს, 1990 წელს ქართველმა მოსწავლემ პირველად მოიპოვა ოქროს მედალი მსოფლიო ოლიმპიადაზე. ამ წლებში

ჩვენი ქვეყნის გუნდს ჯერ კიდევ არ ჰქონდა საშუალება საერთაშორისო არენაზე წარმდგარიყო როგორც დამოუკიდებელი ქვეყნის გუნდი და იგი მხოლოდ ყოფილი საბჭოთა კავშირის, ხოლო მოგვიანებით დსთ-ს ოლიმპიადებზე გამოდიოდა. მიუხედავად ამისა, მიღწეული წარმატებები პირველივე წლებიდანვე შთამბეჭდავი იყო. როგორც წინა პარაგრაფში აღვნიშნავდით, ამ შეჯიბრებებზე ამოცანების ამოსახსნელად მოსწავლეებს დაპროგრამების ცოდნა და კარგი მათემატიკური მომზადება სჭირდებოდათ (თუმცა ეს სულაც არ ნიშნავს იმას, რომ გამარჯვების მოპოვება იოლი იყო) და მზადებაც ამ მიმართულებით ტარდებოდა. ოლიმპიადაზე ჯერ კიდევ იმართებოდა თეორიული ტურები. მომზადების პროცესი ისეთ სრულყოფილ და მასშტაბურ ხასიათს არ ატარებდა, როგორც დღეს. არ იმართებოდა ნაკრების წევრთა შესარჩევი ტურებიც. რესპუბლიკურ ოლიმპიადაზე გამარჯვებული სამი მოსწავლე ავტომატურად ირიცხებოდა ნაკრებ გუნდში (საბჭოთა კავშირის ოლიმპიადებზე რესპუბლიკების გუნდებს 3 მოსწავლის გამოყვანის უფლება ჰქონდათ). საკავშირო შეჯიბრებაზე გამგზავრებამდე იმართებოდა ორ-სამ კვირიანი საწვრთნელი შეკრებები, რომლებზეც ძირითადი აქცენტი დაპროგრამების ტექნიკის დახვეწაზე, სასკოლო და უმაღლესი მათემატიკის ზოგიერთი საკითხის საფუძვლიანად შესწავლაზე და ამოცანების ამოხსნაზე კეთდებოდა. ინტერნეტის არარსებობის გამო არ იყო საშუალება ვარჯიშის სახით მონაწილეობა მიგვეღო სხვადასხვა რანგის შეჯიბრებებში. 1991 წელს, ცნობილი მოვლენების გამო ვერ მოხერხდა გამგზავრება საკავშირო ოლიმპიადაზეც.

1989-1992 წლებში ჩვენი ქვეყნის გუნდის ყოფილი საბჭოთა კავშირის და დსთ-ს ოლიმპიადებში მონაწილეობის და მიღწეული შედეგების შესახებ ინფორმაცია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილშია ნაჩვენები:

ოლიმპიადა	დელეგაციის შემადგენლობა	სტატუსი	ჯილდო
საკავშირო ოლიმპიადა. ბელორუსია, ქ. მინსკი, 1989 წ.	**ალექსანდრე ელიგულაშვილი** - საქართველოს განათლების სამინისტროს ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **იგორ ბოგოროდეცკი** - სგს იმც ჯგუფის უფროსი **დ. მენაღარიშვილი** - თბილისის ი. ვეკუას სახელობის 42-ე ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე **გიორგი დათუაშვილი** - თბილისის 25-ე საშ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე **ი. მოროზოვი** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ოლიმპიადის ჟიურის წევრი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	II ხარისხის დიპლომი III ხარისხის დიპლომი III ხარსხის დიპლომი

საკავშირო ოლიმპიადა. უკრაინა, ქ. ხარკოვი, 1990 წ.	**გიორგი მანდარია** - საქართველოს განათლების სამინისტროს ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის უფროსი ინჟინერ-პროგრამისტი **ვახტანგ თხინვალელი** - საქართველოს განათლების სამინისტროს ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგის მოადგილე **გიორგი დათუაშვილი** - თბილისის 25-ე საშ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე **ლევან ნატროშვილი** - თბილისის 25-ე საშ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე **სერგო გრიგალაშვილი** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ოლიმპიადის ჟიურის წევრი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	II ხარისხის დიპლომი III ხარისხის დიპლომი III ხარისხის დიპლომი
დსთ-ს, საქართველოს და ბალტიისპირეთის ქვეყნების ოლიმპიადა. ბელორუსია, ქ. მოგილიოვი, 1992 წ.	**გიორგი მანდარია** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სამეც.-სასწ. საწარმოო გაერთიანება «ინფორმატიკას» ინფორ. მთ. ცენტრის განყ. გამგე **ბესარიონ შიოშვილი** - საქართველოს განათლების სამი-ნისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის ჯგუფის უფროსი **დავით სეფიაშვილი** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე **გიორგი გიოშვილი** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე **ირაკლი მოსიძე** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-9 კლასის მოსწავლე **ვახტანგ ცისკარიძე** - თბილისის 128-ე საშ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ოლიმპიადის ჟიურის წევრი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	III ხარისხის დიპლომი სპეციალური პრიზი

ჩვენთვის საამაყო ფაქტია, რომ 1989 და 1990 წლების საკავშირო ოლიმპიადებზე ნაჩვენები შედეგების მიხედვით საბჭოთა კავშირის ნაკრებში ჩარიცხულმა გიორგი დათუაშვილმა, 1990 წელს, ქ. მინსკში ჩატარებულ II მსოფლიო ოლიმპიადაზე ოქროს მედალი დაიმსახურა.

ეს შედეგიც, რომელიც საქართველოსათვის ერთობ პრესტიჟულია და იმ დროისათვის საკმაოდ ძნელი მისაღწევიც იყო, კიდევ ერთხელ ადასტურებს იმას, რომ მაშინდელ მსოფლიო ოლიმპიადებზეც გამარჯვების მოსაპოვებლად კარგი მათემატიკური მომზადება და დაპროგრამების ცოდნა ჯერ კიდევ

საკმარისია. აქვე აღვნიშნავთ, რომ პირველ მსოფლიო ოლიმპიადაზე მონაწილეებს მხოლოდ ერთი ამოცანა ჰქონდათ ამოსახსნელი. მეორედან დაწყებული, ოლიმპიადები უკვე ორ ტურად ტარდება. მეორეზე, მესამეზე და მეოთხეზე მოსწავლეებს თითოეულ ტურზე თითო ამოცანა ეძლეოდათ, მეხუთეზე უკვე ოთხი ამოცანა იქნა წარმოდგენილი, მეექვსე ოლიმპიადიდან კი ამოცანათა რაოდენობა ექვსამდე გაიზარდა (თითო ტურზე სამი ამოცანა) და ეს რაოდენობა დღემდე შენარჩუნებულია. წლიდან წლამდე იზრდება შემოთავაზებული ამოცანების სირთულეც და ფართოვდება მათი ამოხსნისათვის საჭირო ცოდნის სპექტრი.

II ეტაპი. 1993-1995 წლები ჩვენი ქვეყნისათვის პოლიტიკური, ეკონომიკური თუ სოციალური თვალსაზრისით ერთობ მძიმე იყო. აქედან გამომდინარე, ფინანსური სიძნელეების გამო საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრებმა გუნდმა ვერ შეძლო ვერცერთ საერთაშორისო ოლიმპიადაზე გამგზავრება. ის კი არა, რესპუბლიკური ოლიმპიადების ჩატარებაც საფრთხის წინაშე დადგა, რადგან სახელმწიფოს მხრიდან ამ ღონისძიების დასაფინანსებლად მინიმალური თანხების გამოყოფაც კი არ ხდებოდა, არ იყო ელექტროენერგია და ა.შ. მიუხედავად ამისა, ჩვენი და რამდენიმე ადამიანის პირადი ენთუზიაზმის ხარჯზე ქვეყნის ოლიმპიადების ჩატარება არ შეჩერებულა. კარგად გვქონდა გაცნობიერებული, რომ ამ მიმართულებით მუშაობის ორი-სამი წლით ჩავარდნა რეალურად მინიმუმ 8-10-წლიან ჩამორჩენას გამოიწვევდა. გარდა ამისა, იმ პერიოდში პრაქტიკულად სრულ საინფორმაციო ვაკუუმში ვიმყოფებოდით. არ გვქონდა ინტერნეტი, გარდა მცირე გამონაკლისისა [27, 28] ხელი არ მიგვიწვდებოდა არანაირ ლიტერატურაზე (ახალი წიგნები, სამეცნიერო ჟურნალები და ა.შ.). ასე გაგრძელება აღარ შეიძლებოდა. ამიტომ, 1995 წელს ჩვენი ძველი პირადი კავშირების წყალობით დავუკავშირდით უნგრეთის მე-8 მსოფლიო ოლიმპიადის საორგანიზაციო კომიტეტს და ხანგრძლივი მიწერ-მოწერის შემდეგ მივაღწიეთ იმას, რომ საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრები, როგორც დამოუკიდებელი ქვეყნის გუნდი, ოფიციალურად იქნა მიწვეული ამ ოლიმპიადაზე.

III ეტაპი. 1996-1999 წლები ინფორმატიკაში ჩვენი ქვეყნის ნაკრები გუნდის ხელახალი ჩამოყალიბების და ამ მიმართულებით სრულიად ახალი მასშტაბის მუშაობის გაშლის წლებია. უნგრეთის ოლიმპიადაში მონაწილეობამ ამ პროცესს სერიოზული სტიმული მისცა. როგორც პირველ პარაგრაფში აღვნიშნავდით, აქცენტი უმცროსი ასაკის მოსწავლეებზე ავიღეთ, რათა მათ მოესწროთ იმ დიდი და საკმაოდ რთული პროგრამის ათვისება, რომელიც ამ ოლიმპიადებზე წარმატების

მისაღწევად იყო საჭირო. გარდა ამისა, გვესმოდა რა, რომ გამარჯვების მოსაპოვებლად აუცილებლობას წარმოადგენდა, რათა ნაკრებში მოხვედრილ მოსწავლეებს უკვე ჰქონოდათ ცოდნის გარკვეული დონე, ჩვენი ინიციატივით შეიქმნა საოლიმპიადო ჯგუფებთან მუშაობის კერები ქალაქებში: თბილისში, ქუთაისში, ბათუმში, ფოთში, ზუგდიდში, რუსთავში, გურჯაანში და თელავში. პარალელურად, გამოვიყენეთ რა მსოფლიო ოლიმპიადაზე ჩვენს უცხოელ კოლეგებთან დამყარებული კავშირები, მუშაობა დავიწყეთ საოლიმპიადოდ მოსამზადებელი ახალი სასწავლო პროგრამისა და ქართულენოვანი ლიტერატურის შექმნაზე. მოპოვებულ [82, 83] და მომზადებულ მასალებს ნაკრების მწვრთნელები ვაწვდიდით ადგილებზე მოქმედი წრეების ხელმძღვანელებს, ვუწევდით მათ კონსულტაციებს და ა.შ. აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ახლა უკვე საოლიმპიადო ამოცანების ამოსახსნელად ალგორითმიზაციის საკმაოდ რთული მეთოდების ცოდნა გახდა საჭირო, რომელთა ათვისება ერთ და ორ წელიწადში შეუძლებელი იყო. გაჩნდა კომპიუტერის რესურსების ოპტიმალურად გამოყენების მოთხოვნებიც. შესაბამისად, ჩვენ მიერ შემუშავებული იქნა საოლიმპიადოდ მზადების 4-წლიანი პროგრამა. სამომავლო პერსპექტივის გათვალისწინებით მუშაობას ვიწყებდით VII კლასელ მოსწავლეებთან. რა თქმა უნდა, ოლიმპიადებში მონაწილეობდნენ და ნაკრებში ხვდებოდნენ იმ დროისათვის უძლიერესი უფროსკლასელებიც, მაგრამ ჩვენ სერიოზული და სტაბილური გამარჯვებების ციკლის დაწყებას ძირითადად მაინც უმცროსკლასელებს ვუკავშირებდით. კარგად გვესმოდა, რომ წარმატების მიღწევას 3-4 წელი მაინც დასჭირდებოდა, ამიტომ ვცდილობდით უეცარი ეფექტის ცრუ იმედით ტყუილად ზედმეტად არ გადაგვეტვირთა მოსწავლეები და ისინი მიზანმიმართულად წაგვეყვანა დასახული მიზნისაკენ. ამ წლებში მომზადების ახალი მიდგომების გარდა დიდი როლი ითამაშა ჩვენი მოსწავლეების უშუალოდ მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილეობამ, რამაც მათ დიდი გამოცდილება და სამუშაო პრაქტიკა შესძინა. უაღრესად სასარგებლო იყო უშუალოდ ამ პროცესებში მონაწილეობა და უცხოელ კოლეგებთან მჭიდრო ურთიერთობა მწვრთნელებისთვისაც. აღსანიშნავია ისიც, რომ ის უფროსკლასელი მოსწავლეები, რომლებმაც დიდი გამოცდილება მიიღეს ამ შეჯიბრებებზე გამოსვლით (მიუხედავად იმისა, რომ გამარჯვებების მოსაპოვებლად დრო არ ეყოთ), უმაღლეს სასწავლებლებში ჩაბარების შემდეგ დაიწყეს და საფუძველი ჩაუყარეს სტუდენტთა მსოფლიო ოლიმპიადებზე ჩვენი ქვეყნის სტუდენტთა გუნდების გამოსვლებს და მომავალ წარმატებებს. გარდა ამისა, ისინი აქტიურად გვეხმარებოდნენ მოსწავლეებთან მუშაობაში, უზიარებდნენ მათ თავიანთ გამოცდილებას და ზოგჯერ მოსწავლეთა ნაკრების მწვრთნელის რანგშიც კი გვევლინებოდნენ.

მიუხედავად იმისა, რომ 1995-1999 წლებში საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრებს რაიმე სინჯის მედალი არ მოუპოვებია, ამ წლებმა უაღრესად დიდი როლი ითამაშა მომავალი წარმატებებისათვის საფუძვლის ჩაყრაში. ეს იყო გარკვეულწილად გარდამავალი პერიოდი, რომლის განმავლობაშიც მოვამზადეთ და სისტემური სახე მივეცით საოლიმპიადოდ მზადების პროგრამას. გარკვეულწილად დავხვეწეთ მზადების მეთოდიკა, დაიწყო ქართულენოვანი ლიტერატურის შექმნა, რაც საფუძვლად დაედო სადისერტაციო ნაშრომს. ჩვენს გამოკვლევებსა და სათანადო რეკომენდაციებზე დაყრდნობით პრინციპულად შეიცვალა რესპუბლიკური ოლიმპიადების ჩატარების წესები და ნაკრები გუნდის წევრთა შერჩევის მექანიზმები. კერძოდ, დაიწყო ზონური ტურების ჩატარება, რომელთა ცენტრებად დამტკიცებული იქნა ის ქალაქები, რომლებშიც ინფორმატიკის რეგიონული ცენტრები ფუნქციონირებდა. ეს დაკავშირებული იყო იმასთან, რომ განსხვავებით წინა წლებისა, გაუქმდა ოლიმპიადის თეორიული ტურები, ყველა ტური პრაქტიკული გახდა და მათ ჩასატარებლად საჭირო იყო კომპიუტერული ტექნიკა, ამ მიმართულებით მუშაობის გარკვეული გამოცდილება და მეტ-ნაკლებად კვალიფიციური კადრი, ამ პირობებს კი სწორედ რეგიონული ცენტრები აკმაყოფილებდა. გარდა ამისა, დაიწყო ნაკრების წევრთა შესარჩევი ტურის ჩატარებაც. ანუ, დასკვნითი ტურის გამარჯვებული მოსწავლეებისათვის (რომლებიც სხვადასხვა ხარისხის დიპლომებს მოიპოვებდნენ) დამატებით ტარდებოდა კიდევ ერთი შესარჩევი ტური, რომელში გამარჯვებული 4 მოსწავლეც ნაკრების წევრი ხდებოდა. შეიცვალა ნაკრების მოსამზადებელი პროგრამაც და, შესაბამისად, გაიზარდა მოსამზადებელი პერიოდის ხანგრძლივობა. ზონური, დასკვნითი და შესარჩევი ტურებისათვის ამოცანების მომზადება ხდებოდა ჩვენ მიერ და ამ შემთხვევაში ვხელმძღვანელობდით ორი ძირითადი მოსაზრებით: პირველი-ორი ტურისათვის მოგვემზადებინა ისეთი სირთულის ამოცანები, რომ მეტ-ნაკლები წარმატების შანსი ჰქონოდა ყველა იმ მონაწილეს, ვინც ამ მიმართულებით სერიოზულად მუშაობდა, ხოლო შესარჩევი ტურისათვის კი საერთაშორისო ოლიმპიადების დონის ამოცანები, რათა რეალურად დაგვენახა ნაკრების წევრთა მომზადების ხარისხი. მოხდა ოლიმპიადის მონაწილეთა ნაშრომების შეფასების პროცესის ავტომატიზაცია. ჩვენი ქვეყნის გუნდის ინფორმატიკის მსოფლიო ოლიმპიადებზე ამ პერიოდში მონაწილეობის ამსახველი ინფორმაცია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილშია მოცემული:

ოლიმპიადა	დელეგაციის შემადგენლობა	სტატუსი	ჯილდო
VIII მსოფლიო ოლიმპიადა. უნგრეთი, ქ. ვესპრემი, 1996 წ.	**გიორგი მანდარია** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **ბესარიონ შიოშვილი** - საქართველოს განათლების სამი-ნისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **კონსტანტინე ლომიძე** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე **გიორგი მანია** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-9 კლასის მოსწავლე **ბექარ ბართაია** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-9 კლასის მოსწავლე **გიორგი დალაქიშვილი** - თბილისის მე - 2 გიმნაზიის მე8 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	
IX მსოფლიო ოლიმპიადა. სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკა, ქ. კეიპტაუნი, 1997 წ.	**გიორგი მანდარია** - საქ.ართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **ბესარიონ შიოშვილი** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყ. გამგის მოადგილე **თეა ხარიტონაშვილი** - თბილისის საბუნების-მეტყველო ლიცეუმის მე-11 კლასის მოსწავლე **გიორგი მანია** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწ.ავლე **ბექარ ბართაია** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე **გიორგი საჟენიუკი** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	

X მსოფლიო ოლიმპიადა. პორტუგალია, ქ. სეთუბალი, 1998 წ.	**გიორგი მანდარია** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **ბადრი პერტახია** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის ჯგუფის უფროსი **გიორგი მანია** - თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე **გრიგოლ ოვანესიანი** - თბილისის ი. ვეკუას სახ. 42-ე ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე **დანიელ რატიანი** - ქუთაისის ფიზ.-მათ. გიმნაზიის მე-11 კლასის მოსწავლე **არჩილ ცისკარიძე** - თბილისის 128-ე საშ. სკოლის მე-8 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	
XI მსოფლიო ოლიმპიადა. თურქეთი, ქ. ანტალია, 1999 წ.	**გიორგი მანდარია** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **ბესარიონ შიოშვილი** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგის მოადგილე **არჩილ ცისკარიძე** - თბილისის 37-ე საშ. სკოლის მე-9 კლასის მოსწავლე **შოთა ღვინეფაძე** - ქუთაისის ფიზ-მათ. გიმნაზიის მე-8 კლასის მოსწავლე **ირაკლი მანელიძე** – თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატ. სკოლის მე-11 კლასის მოსწავლე **რომან აკოპოვი** – თბილისის 42-ე ფიზ.-მათ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	

IV ეტაპი. 2000-2005 წლები ინფორმატიკაში საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრების სტაბილური მიღწევების წლებად შეიძლება ჩაითვალოს.

დაწყებული 2000 წლიდან, ჩვენი ქვეყნის გუნდი მსოფლიო ოლიმპიადიდან მედლის გარეშე არ დაბრუნებულა. ამ პერიოდში საბოლოოდ ჩამოყალიბდა საოლიმპიადოდ მზადების თემატიკა, დაიხვეწა სასწავლო პროგრამები და სწავლების მეთოდიკა, შემუშავდა მოსწავლეებთან მუშაობის ტაქტიკური და ფსიქო-პედაგოგიკური პრინციპები, რაც ძალიან დიდ როლს თამაშობს საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში (იხილეთ შემდეგ პარაგრაფში), შეიქმნა და გამოიცა

ქართულენოვანი ლიტერატურა (როგორც ამოცანათა კრებულები ამოხსნებით და მეთოდური მითითებებით, ისე სახელმძღვანელოები), ინტერნეტის განვითარებამ [35, 37, 38] და საყოველთაო ხელმისაწვდომობამ შესაძლებელი გახადა როგორც დიდი მოცულობით საჭირო მასალების მოძიება [114, 115, 129-132, 134], ასევე სხვადასხვა რანგის ინტერნეტ-ოლიმპიადებში მონაწილეობა, რაც მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს საოლიმპიადო მზადების პროცესის უფრო სრულყოფილად და აქტიურად წარმართვას.

გარდა ამისა, ინფორმატიკის პოპულარიზებისა და ამ სფეროში პედაგოგთა და მოსწავლეთა უფრო ფართო ფენების ჩართვის მიზნით, საგრძნობი მოდიფიცირება განიცადა რესპუბლიკური ოლიმპიადების ჩატარების წესებმა. კერძოდ, ზონურ ტურზე მონაწილეებს ორის ნაცვლად უკვე ოთხი ამოცანა ეძლევათ, საიდანაც ორი გათვლილია დამწყები ან უმცროსკლასელი მოსწავლეებისათვის, ხოლო ორი შედარებით რთულია. დასკვნითი ეტაპი, ისევე როგორც მსოფლიო ოლიმპიადებზე, ორ ტურად და საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით ტარდება [84, 85].

ბოლო წლებში ასევე ორ ტურად ტარდება ნაკრების წევრთა შესარჩევი ეტაპი, ხოლო მოსამზადებელი შეკრებები წელიწადში ორჯერ იმართება. ზაფხულში, უშუალოდ ოლიმპიადაზე გამგზავრების წინ იგი თვე-თვენახევარი გრძელდება, ხოლო ზამთრის არდადეგებზე კი დაახლოებით ათი დღე (მეცადინეობის ხანგრძლივობა დღეში 7-8 საათია).

სიახლეა ისიც, რომ დასკვნით ტურებზე მოსწავლეები იყოფიან ორ ასაკობრივ ჯგუფად: X-XI კლასელები და IX კლასელები და ქვემოთ. თუმცა, უმცროსი კლასის მოსწავლეებს, თუ ისინი ზონურ ტურზე სათანადო შედეგს აჩვენებენ, არ ეკრძალებათ დასკვნით ტურზე უფროს ასაკობრივ ჯგუფში გამოსვლა და, შესაბამისად, გამარჯვების მოპოვების შემთხვევაში, ნაკრების შესარჩევ ტურებში მონაწილეობაც. გამარჯვებულების გამოვლენაც, წინა წლებისაგან განსხვავებით, ცალ-ცალკე კლასების მიხედვით ხდება.

აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ საოლიმპიადო მუშაობა უკვე არა VII, არამედ VI კლასელებთან იწყება. სრულიად ავტომატიზებული გახდა ნაშრომთა შეფასების პროცესი.

ამ წლებში ჩვენი გუნდის მსოფლიო ოლიმპიადებზე მონაწილეობის და მოპოვებული გამარჯვებების შესახებ ინფორმაცია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილშია ასახული:

ოლიმპიადა	დელეგაციის შემადგენლობა	სტატუსი	ჯილდო
XII მსოფლიო ოლიმპიადა. ჩინეთი, ქ. პეკინი, 2000 წ.	**გიორგი მანდარია** - საქართველოს განათლების სამინისტროს სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე	გუნდის ხელმძღვანელი	
	გიორგი მანია – თბილისის სახ. უნივერსიტეტის გამოყენებითი მათემატიკისა და კომპიუტერულ მეცნიერებათა ფაკულტეტის III კურსის სტუდენტი	ხელმძღვანელის მოადგილე	ვერცხლის მედალი
	არჩილ ცისკარიძე - თბილისის 37-ე საშ. სკოლის მე-10 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	
	შოთა ღვინეფაძე - ქუთაისის ფიზ-მათ. გიმნაზიის მე-9 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	
	გიორგი ბოჭორიშვილი - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-9 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	
	დავით კოტიშაძე - ქუთაისის ფიზ-მათ. გიმნაზიის მე-9 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	
XIII მსოფლიო ოლიმპიადა. ფინეთი, ქ. ტამპერე, 2001 წ.	**გიორგი მანდარია** - სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე	გუნდის ხელმძღვანელი	
	ბესარიონ შიოშვილი - სსსგ «ინფორმატიკას» ინფ. მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგის მოადგილე	ხელმძღვანელის მოადგილე	
	არჩილ ცისკარიძე - თბილისის 128-ე სკ. მე-11 კლ. მოსწ.	მონაწილე	ბრინჯაოს მედალი
	შოთა ღვინეფაძე - ქუთაისის ფიზ-მათ. გიმნაზიის მე-10 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	
	ლაშა ბანძელაძე - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-11 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	ბრინჯაოს მედალი
	ზვიად მეტრეველი – თბილისის 57-ე სკოლის მე-6 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	
XIV მსოფლიო ოლიმპიადა. კორეა, ქ. სეული, 2002 წ.	**გიორგი მანდარია** - სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე	გუნდის ხელმძღვანელი	
	ზაზა გამეზარდაშვილი - ქუთაისის ფიზ-მათ. გიმნაზიის ინფორმატიკის პედაგოგი	ხელმძღვანელის მოადგილე	ვერცხლის მედალი
	ნიკოლოზ ჯიმშელეიშვილი - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-10 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	ბრინჯაოს მედალი
		მონაწილე	
	სანდრო თარხნიშვილი – თბილისის ცამეცნიერო-ტექნიკური ლიცეუმის მე-11 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	
	ზვიად მეტრეველი - თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის მე-7 კლასის მოსწავლე	მონაწილე	

	გიორგი ბოჭორიშვილი - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-11 კლასის მოსწავლე		
XV მსოფლიო ოლიმპიადა. აშშ, ქ. კენოშა, 2003 წ.	**გიორგი მანდარია** - სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **ზაზა გამეზარდაშვილი** - ქუთაისის ფიზ-მათ. გიმნაზიის ინფორმატიკის პედაგოგი **ნიკოლოზ ჯიმშელეიშვილი** - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-11 კლასის მოსწავლე **ზვიად მეტრეველი** - თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის მე-8 კლასის მოსწავლე **რევაზ ხურცილავა** - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-11 კლასის მოსწავლე **მიხეილ ამაშუკელი** - თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის მე-8 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	ბრინჯაოს მედალი ბრინჯაოს მედალი
XVI მსოფლიო ოლიმპიადა. საბერძნეთი, ქ. ათენი, 2004 წ.	**გიორგი მანდარია** - სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **ზაზა ჯღარკავა** - სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე **ზვიად მეტრეველი** - თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის მე-9 კლასის მოსწავლე **ირაკლი ხომერიკი** - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-11 კლასის მოსწავლე **გიორგი ლეკვეიშვილი** - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-9 კლასის მოსწავლე **დავით თვალჭრელიძე** - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-8 კლასის მოსწავლე	გუნდის ხელმძღვანელი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	ვერცხლის მედალი, სპეც. მედალი ბრინჯაოს მედალი
XVII მსოფლიო ოლიმპიადა. პოლონეთი, ქ. ნოვი საჩი, 2005 წ.	**გიორგი მანდარია** - სსსგ «ინფორმატიკას» ინფორმატიკის მთავარი ცენტრის განყოფილების გამგე, თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის ინფორმატიკის საოლიმპიადო წრის ხელმძღვანელი **ზაზა გამეზარდაშვილი** – ქუთაისის სამეცნიერო ცენტრის მეცნიერ-თანამშრომელი, ქუთაისის 41-ე ფიზიკა-მათემატიკური სკოლის ინფორმატიკის საოლიმპიადო წრის ხელმძღვანელი **ზვიად მეტრეველი** - თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის მე-10 კლასის მოსწავლე **გიორგი ნადირაძე** - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-9 კლასის მოსწავლე **გიორგი ლეკვეიშვილი** - ქუთაისის ფიზიკა-მათ. გიმნაზიის მე-10 კლასის	გუნდის ხელმძღვანელი ხელმძღვანელის მოადგილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე მონაწილე	ბრინჯაოს მედალი, ბრინჯაოს მედალი სპეც. მედალი

	მოსწავლე **მიხეილ ამაშუკელი** - თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის მე-10 კლასის მოსწავლე		

აქვე გვინდა მოვიყვანოთ ის შედეგები, რომლებიც თბილისის დემირელის სახელობის კერძო კოლეჯის მოსწავლეებმა აჩვენეს სხვადასხვა რანგის მოსწავლეთა თუ სტუდენტთა ოლიმპიადებზე, კონფერენციებზე და კონკურსებზე დაწყებული 2001 წლიდან, ანუ, მას შემდეგ, რაც იქ ჩვენი ხელმძღვანელობით ფუნქციონირება დაიწყო ინფორმატიკის საოლიმპიადო წრეებმა. რა თქმა უნდა, ამ ჯგუფებთან მუშაობას ვახორციელებთ ჩვენს მიერ შემუშავებული მიდგომებით, სასწავლო პროგრამით და მეთოდიკით.

- 2001 წელი - **ICP 2001**, კომპიუტერული პროგრამების საერთაშორისო ოლიმპიადა (ქ. აშხაბადი, თურქმენეთი), **ალექსი ბასიაშვილი** - ვერცხლის მედალი;
- 2002 წელი - **BCICPO 2002,** შავი ზღვის აუზის ქვეყნების მოსწავლეთა ოლიმპიადა კომპიუტერულ პროგრამებში (ქ. თბილისი, საქართველო), **მიხეილ ამაშუკელი, გიორგი მარიამიძე** - ოქროს მედლები;
- 2003 წელი - **IOI 2003,**Mმე-15 მსოფლიო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში (ქ. კენოშა, აშშ). საოლიმპიადო ჯგუფში მეცადინეობის დაწყებიდან პირველ წელსვე საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრებში მოხვდა თბილისის დემირელის სახ. კოლეჯის VIII კლასის მოსწავლე **მიხეილ ამაშუკელი**;
- 2004 წელი - **ICPO2004,** კომპიუტერული პროგრამების საერთაშორისო ოლიმპიადა (ქ. აშხაბადი, თურქმენეთი), **გიორგი მარიამიძე** და **მიხეილ ამაშუკელი** - ვერცხლის მედლები, **გიორგი შამუგია** - ბრინჯაოს მედალი;
- 2004 წელი - რუსეთის V ღია გუნდური პირველობის ფინალი დაპროგრამებაში (ქ. ერევანი, სომხეთი), **გიორგი შამუგია, რატი გელაშვილი, აკაკი მელაძე** – დიპლომი მიღწევებისათვის;
- 2004 წელი - საქართველოს პირველი ახალგაზრდული გუნდური ჩემპიონატი დაპროგრამებაში სტუდენტთა და მოსწავლეთა შორის (ქ. თბილისი), **გიორგი მარნაძე, გიორგი მარიამიძე, მიხეილ ამაშუკელი** – III ხარისხის დიპლომი;
- 2005 წელი – **ICP 2005,** კომპიუტერული პროგრამების საერთაშორისო ოლიმპიადა (ქ. ბუქარესტი, რუმინეთი), **გიორგი შამუგია** – სპეციალური ჯილდო;

- 2005 წელი – **USACO,** ამერიკის შეერთებული შტატების ღია ჩემპიონატი ინფორმატიკაში (ინტერნეტ-ტური), **გიორგი მარიამიძე, რატი გელაშვილი** _ ვერცხლის ჯგუფი, **მიხეილ ამაშუკელი, აკაკი მელაძე** _ ბრინჯაოს ჯგუფი;
- 2005 წელი – საქართველოს მოსწავლეთა 59-ე რესპუბლიკური სასწავლო-შემოქმედებითი კონფერენცია (საქართველოს მოსწავლე-ახალგაზრდობის სასახლე, ქ. თბილისი), **გიორგი შამუგია** – მთავარი პრიზი-საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დიპლომი;
- 2005 წელი – საქართველოს ნორჩ პროგრამისტთა მე-11 რესპუბლიკური კონკურსი (საქართველოს მოსწავლე-ახალგაზრდობის სასახლე, ქ. თბილისი), **გიორგი შამუგია** – მთავარი პრიზი, **რატი გელაშვილი, აკაკი მელაძე** – I ხარისხის დიპლომი;
- 2005 წელი – ნორჩ მეცნიერთა და გამომგონებელთა I რესპუბლიკური კონკურსი (ქ. თბილისი), **გიორგი შამუგია** _ I ხარისხის დიპლომი;
- 2005 წელი – **CEOI 2005,** ცენტრალური ევროპის ქვეყნების საერთაშორისო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში (ინტერნეტ-ტური), **მიხეილ ამაშუკელი** – ბრინჯაოს მედალი;
- 2005 წელი – **IOI 2005,** მე-17 მსოფლიო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში (ნოვი საჩი, პოლონეთი), ნაკრების შემადგენლობაში კვლავ მოხვდა **მიხეილ ამაშუკელი,** რომელსაც ბრინჯაოს მედლამდე სულ 7 ქულა დააკლდა (მედალი გაიცა 275 ქულაზე, მან კი 268 ქულა მოაგროვა);
- 2005 წელი – რუსეთის VI ღია გუნდური პირველობის ფინალი პროგრამირებაში (ქ. ბათუმი, ინტერნეტ-ტური), **მიხეილ ამაშუკელი, რატი გელაშვილი, აკაკი მელაძე** – დიპლომი სამხრეთ კავკასიის ჯგუფში II ადგილის დაკავებისათვის;
- 2006 წელი – საქართველოს ნორჩ პროგრამისტთა მე-12 რესპუბლიკური კონკურსი (საქართველოს მოსწავლე-ახალგაზრდობის სასახლე, ქ. თბილისი), **რატი გელაშვილი, აკაკი მელაძე** – მთავარი პრიზი, I ხარისხის დიპლომი;
- 2006 წელი – **USACO,** ამერიკის შეერთებული შტატების ღია ჩემპიონატი ინფორმატიკაში (ინტერნეტ-ტური) _ **მიხეილ ამაშუკელი, რატი გელაშვილი** _ ვერცხლის ჯგუფი, **აკაკი მელაძე** _ ბრინჯაოს ჯგუფი;
- 2006 წელი – II სტუდენტური რეგიონთაშორისო ინდივიდუალური ჩემპიონატი დაპროგრამებაში (რუსეთი, ბელორუსია, სომხეთი, საქართველო, ინტერნეტ-ტური), **რატი გელაშვილი** – დიპლომი სამხრეთ კავკასიის ჯგუფში III ადგილის დაკავებისათვის;

- 2006 წელი – საქართველოს მოსწავლეთა 60-ე რესპუბლიკური სასწავლო-შემოქმედებითი კონფერენცია (საქართველოს მოსწავლე-ახალგაზრდობის სასახლე, ქ. თბილისი), **რატი გელაშვილი, აკაკი მელაძე** – მთავარი პრიზი-საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დიპლომი;

დასასრულ, გვინდა აღვნიშნოთ, რომ გასულ წლებში მნიშვნელოვან წარმატებებს აღწევდნენ ინფორმატიკის რეგიონულ ცენტრებში ჩვენი მეთოდიკით აღზრდილი მოსწავლეებიც. ბევრი მათგანი გახდა ინფორმატიკაში საქართველოს მოსწავლეთა რესპუბლიკური ოლიმპიადების, სასწავლო-შემოქმედებითი კონფერენციების თუ კონკურსების გამარჯვებული. 2001 წელს კი თურქმენეთის ქ. აშხაბადში გამართულ კომპიუტერული პროგრამების საერთაშორისო ოლიმპიადაზე, სოფ. გურჯაანის საშუალო სკოლის მოსწავლემ, გურჯაანის ინფორმატიკის რეგიონული ცენტრის აღსაზრდელმა **ზვიად ყვირალაშვილმა** ბრინჯაოს მედალი დაიმსახურა. მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ ყოველივე ამან მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა მათ პროფესიულ ორიენტირებაზე: აბსოლუტურმა უმრავლესობამ უმაღლეს სასწავლებელში სწავლა სწორედ ამ სპეციალობით გააგრძელა. დღეს ზოგი მათგანი წარმატებით გამოდის სტუდენტთა მსოფლიო ოლიმპიადაზე, ხოლო ისინი, ვინც სწავლა უკვე დაასრულა, პრესტიჟულ სამსახურებში მუშაობენ და მაღალკვალიფიციურ, წამყვან სპეციალისტებად ითვლებიან.

2.3. ოლიმპიადებისათვის მზადების ძირითადი ფსიქო-პედაგოგიკური პრინციპები და მიდგომები

ოლიმპიადებისათვის მზადების პროცესი, როგორც ამ თავის პირველ პარაგრაფში აღვნიშნავდით, სამი ძირითადი კომპონენტისაგან შედგება.

ამჯერად შევეცდებით ჩამოვაყალიბოთ ჩვენს მიერ შემუშავებული ძირითადი პრინციპები და მიდგომები მეორე და მესამე მიმართულებით.

კერძოდ, ტაქტიკურ მომზადებაში რამდენიმე ძირითადი საკითხი შეიძლება გამოვყოთ [10, 74]:

1. **დროის ლიმიტი**

სხვადასხვა დონის ინფორმატიკის ოლიმპიადებზე თითქმის ყოველთვის აღმოჩნდება რამდენიმე ისეთი მონაწილე, რომლებიც განაცხადებენ, რომ კიდევ 10-15 წუთი დრო რომ ჰქონოდათ, აუცილებლად ბოლომდე ამოხსნიდნენ კიდევ ერთ ამოცანას. ხშირად უშუალოდ ბოლო 20-25 წუთის

განმავლობაში მოსწავლეებს ეჩვენებათ, რომ მათ ამოცანის სრულ ამოხსნას ან პროგრამის ოპტიმიზაციის საუკეთესო ვარიანტს მიაგნეს და შეიძლება არცთუ კარგ, მაგრამ მუშა პროგრამაში სასწრაფოდ ცვლილებების შეტანას იწყებენ. შედეგად აბსოლუტურად არამუშა პროგრამა მიიღება. როგორ უნდა განვკურნოთ მოსწავლეები ამ ავადმყოფობისაგან? ჩვენი ანალიზით დავასკვენით, რომ ეს კლასიკური ცაიტნოტია, რომელშიც ხშირად მოჭადრაკეები აღმოჩნდებიან ხოლმე. ასეთი ცაიტნოტის მიზეზი ხშირად არასაკმარისი თეორიული მომზადება, ფორმის დაკარგვა, სიტუაციის სირთულე ან სპორტული შედეგის დიდი მნიშვნელობაა. თუმცა, ცაიტნოტის ძირითადი მიზეზი მოჭადრაკის ხასიათის თავისებურებებში, ყველაზე მეტად კი ნებისყოფის და აზროვნების კრიტიკულობის დაქვეითებაში იმალება. როგორც დიდოსტატი ნიმცოვიჩი ამტკიცებდა «ცაიტნოტის შემთხვევების 90% მიიღება არა იმიტომ, რომ მოთამაშე ვარიანტების გათვლითაა დაკავებული, არამედ უბრალოდ მისი ყოყმანის გამო». რაშია გამოსავალი? ცნობილია ცაიტნოტისაგან თავდაცვის რამდენიმე მეთოდი, რომლებსაც ჩვენ ინფორმატიკის ოლიმპიადებს მივუსადაგებთ:

- სარეზერვო დროის შემონახვა

მოსწავლე უნდა შევაჩვიოთ 15-20 წუთის რეზერვში დატოვებას. ანუ, მან უნდა ჩათვალოს, რომ რეალურად მის განკარგულებაშია ტურისთვის გამოყოფილ დროზე 15-20 წუთით ნაკლები დრო. ეს წუთები კი მან თავისი ნაშრომის ჟიურისათვის ჩაბარებამდე სათანადოდ გასაფორმებლად შეიძლება გამოიყენოს. მით უმეტეს, ხშირად არის შემთხვევები, როცა სიჩქარეში მონაწილეები ან პროგრამის არამუშა ვარიანტს აბარებენ, ან მას იმ სახელით და იმ ადგილზე არ ინახავენ, რომელიც ჟიურის მიერ მოითხოვება და ა.შ. შედეგად კი სრულად ამოხსნილ ამოცანაში 0 ქულას იმსახურებენ.

- სამუშაოს ეტაპებად დაყოფა

ეს მეთოდი გულისხმობს სამუშაო დროის წინასწარ დაგეგმვას. მაგალითად: 30 წთ – ამოცანების გასაცნობად და მათი ამოხსნის მიმდევრობის დასადგენად, 2 სთ ალგორითმების დასამუშავებლად, 1,5 სთ პროგრამების დასაწერად, 30 წთ პროგრამების ტესტირებისათვის, 30 წთ ნაშრომების სათანადოდ გასაფორმებლად და ჟიურისათვის ჩასაბარებლად

- მოწინააღმდეგის სვლისათვის საჭირო დროის გამოყენება

როგორც ცნობილია, ტურის დაწყებიდან 1 სთ-ის განმავლობაში მონაწილეს უფლება ეძლევა მიმართოს ჟიურის კითხვებით ამოცანათა პირობების დაზუსტების მიზნით. ამ დროს არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება უქმად ჯდომა და შეკითხვაზე პასუხის ლოდინი. ეს დრო შესაძლებელია

წარმატებით იქნეს გამოყენებული სხვა ამოცანის ამოხსნაზე ფიქრისათვის ან რომელიმე სტანდარტული მოდულის რეალიზებისათვის.

- სწრაფი თამაში დებიუტში

ეს მეთოდი დაკავშირებულია კარგ ტექნიკურ და თეორიულ მომზადებასთან, აგრეთვე, ოლიმპიადისათვის მზადების პერიოდში სტანდარტული მოდულების გამზადებასა და მათ გამოყენებასთან. რაც უფრო მეტია ასეთი მოდულები, მით უფრო ნაკლები დროა საჭირო პროგრამის დასაწერად.

- მოცემულ სიტუაციაში მაქსიმალური ეფექტის მიღწევის მეთოდი

ცაიტნოტის მოახლოების დროს, როცა ცხადი ხდება, რომ ამოცანის სრულად ამოხსნა შეუძლებელია, მიზანშეწონილია მოხდეს მის ნაწილობრივი ამოხსნა მარტივი ან განსაკუთრებული შემთხვევებისათვის.

ხშირად, როცა მონაწილეები აღმოაჩენენ, რომ მათი დაწერილი პროგრამა არასწორად შედგენილი ალგორითმის გამო არ მუშაობს, ისინი დაუყოვნებლივ იწყებენ მის მოდერნიზებას, რაც არასწორია. მათ უნდა ვასწავლოთ, რომ ასეთ შემთხვევაში დროის მოგების მიზნით გაცილებით უკეთესია პროგრამის ან არამუშა ბლოკის თავიდან დაწერა. საერთოდ კი, რეკომენდებულია, რომ გაცილებით მეტი დრო დაიხარჯოს ქაღალდზე და არა კომპიუტერთან მუშაობაზე. პროგრამის დაწერა მოსწავლემ უნდა დაიწყოს მხოლოდ მაშინ, როცა ის დარწმუნდება, რომ მისი მოფიქრებული ალგორითმი სწორად მუშაობს ან, უკიდურეს შემთხვევაში სხვა არაფერი უკეთესის მოფიქრება აღარ შეუძლია.

2. რამდენი ამოცანა უნდა ამოვხსნათ?

ინფორმატიკის ოლიმპიადის ერთ ტურზე სამი ამოცანაა ამოსახსნელი. თანაც, სამივე ამოცანის სრულყოფილად ამოხსნა ხშირად შეუძლებელია. ხდება ისე, რომ მონაწილე თითქმის მთელ დროს ერთი ამოცანის სრულად ამოხსნაზე ხარჯავს და დანარჩენ ამოცანებზე მუშაობისათვის უბრალოდ დრო აღარ რჩება. ეს ტაქტიკა ძალიან სარისკოა. ჯერ ერთი, არავითარი გარანტია არ არსებობს, რომ რაიმე შემთხვევითი შეცდომის გამო ტესტირების დროს პროგრამა არ ჩავარდება და მეორეც, როგორც სტატისტიკა გვიჩვენებს, ხშირად ის მონაწილეები უფრო მეტ ქულებს აგროვებენ და იმარჯვებენ, რომლებმაც ყველა ამოცანაზე იმუშავეს და თუნდაც არასრული ამონახსნები ჩააბარეს. ასე, რომ მოსწავლეებს კარგად უნდა გავაცნობიერებინოთ ეს პროცესი და ისინი სამივე ამოცანაზე მუშაობას შევაჩვიოთ.

3. ამოცანათა ამოხსნის მიმდევრობა

რა თქმა უნდა, ამოსახსნელი ამოცანების რაოდენობა და მათი მიმდევრობა მონაწილეთა მომზადების დონით განისაზღვრება. ამასთან, ერთნაირ პირობებში ამოცანათა ამოხსნის ამა თუ იმ რიგის შერჩევამ საბოლოო შედეგებზე შეიძლება არსებითი გავლენა მოახდინოს. ეს დაკავშირებულია დროის შეზღუდვასთან, რომელიც ოლიმპიადებზეა დაწესებული. არასწორად შერჩეულმა მიმდევრობამ შეიძლება ისედაც შეზღუდული დროის არარაციონალურ გამოყენებამდე მიგვიყვანოს. ამოცანათა ამოხსნის სწორი რიგის შესარჩევად აუცილებელია ამ ამოცანების და მათი პროგრამული რეალიზების სირთულეთა შეფასება. ამისათვის, მომზადების პროცესში მოსწავლეები უნდა შევაჩვიოთ დროის განსაზღვრულ მონაკვეთში (20-30 წთ) რამდენიმე ამოცანიდან დაადგინონ, თუ რომელ ტიპს მიეკუთვნება თითოეული მათგანი და შემოგვთავაზონ მათი ამოხსსნის ალგორითმები. ამის შემდეგ კი უნდა მოხდეს ამ ამოცანათა დეტალური გარჩევა.

4. მზა პროგრამების დამოუკიდებლად ტესტირება

მოსწავლეები უნდა შევაჩვიოთ, რომ არასოდეს არ ჩააბარონ პროგრამა ისე, თუ მას არ შეამოწმებენ მათ მიერ შედგენილ რამდენიმე (6-7) ტესტზე მაინც. შემოწმება საჭიროა ალგორითმის სისწორეში და მის ეფექტურობაში დასარწმუნებლად. მოსწავლის 100%-იანი რწმენა იმისა, რომ მისი დაწერილი პროგრამა სწორად მუშაობს, ხშირად სულაც არ ნიშნავს იმას, რომ ეს მართლაც ასეა და ამას ხშირად სავალალო შედეგებამდე მივყავართ.

საბოლოოდ, ოლიმპიადაზე მუშაობის ძირითადი ტაქტიკური პრინციპები ასე შეიძლება ჩამოყალიბდეს:

- სამუშაო დროის წინასწარი განაწილება;
- ამოცანათა პირობების ყურადღებით წაკითხვა;
- პირობებში გაუგებარი ადგილების განსაზღვრა;
- ჟიურისათვის პირობებთან დაკავშირებული შეკითხვების სწორად ფორმულირება;
- ამოცანათა პირობების ხელმეორედ გადაკითხვა;
- ამოცანათა სირთულის განსაზღვრა და მათი ამოხსნის რიგის დადგენა;
- ქაღალდზე ამოცანათა ამოხსნის ალგორითმების მოფიქრება ტექნიკური შეზღუდვების გათვალისწინებით;
- კერძო და განსაკუთრებულ შემთხვევათა განხილვა;
- მოფიქრებული ალგორითმების პროგრამული რეალიზება შესატან და გამოსატან მონაცემთა ფორმატების გათვალისწინებით;

- ტესტების შედგენა და დაწერილი პროგრამების ტესტირება ალგორითმის სისწორეზე, მის ეფექტურობაზე და ტესტებისთვის გამოყოფილი დროის ლიმიტზე;
- არასრული ამოხსნების შემთხვევაში ალგორითმის ისე მოდერნიზების მცდელობა, რომ რაც შეიძლება მეტი ტესტი გადიოდეს;
- ნამუშევრის ჩაბარების წინ პროგრამის ვერსიის და მისი სახელის კორექტულობის (ჟიურის მოთხოვნებთან შესაბამისობის) შემოწმება.

გარდა თეორიული და ტაქტიკური მომზადებისა, საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში აუცილებელია სწორად შერჩეული და აპრობირებული ფსიქო-პედაგოგიკური მიდგომების გამოყენება [10].

ეს მიდგომები პირობითად ორ ნაწილად შეიძლება გავყოთ:

I. საოლიმპიადოდ მზადების ფსიქო-პედაგოგიკური ასპექტები;

II. ოლიმპიადებში მონაწილეთა ფსიქოლოგიური მომზადება.

განვიხილოთ ისინი ცალ-ცალკე.

I. საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში მოსწავლეებს მიეწოდებათ თეორიული მასალა (ალგორითმიზაციის მეთოდების საკმაოდ რთული საკითხები), რომელიც აუცილებელია ოლიმპიადებზე გამოტანილი პრაქტიკული ამოცანების ამოსახსნელად. უკვე აღვნიშნეთ, რომ მასალის გადმოცემისას დაცულია მთავარი დიდაქტიკური პრინციპები. საკითხები მოსწავლეებს მიეწოდებათ შემეცნების ძირითადი მოთხოვნების გათვალისწინებით: გადასვლა ხდება ცნობილიდან უცნობისაკენ, მარტივიდან რთულისაკენ, კონკრეტულიდან ზოგადისაკენ. თუმცა, ყოველივე ამის მიუხედავად, ამ მასალის ათვისება (მიუხედავად იმისა, რომ იგი გამორჩეულად ნიჭიერ ბავშვებზეა გათვლილი) საკმაოდ რთულია და დაძაბულ გონებრივ შრომას მოითხოვს. აქედან გამომდინარე, იმისათვის, რომ მოსწავლეები დავაინტერესოთ და სერიოზული მუშაობისათვის განვაწყოთ, მათ შესაბამისი მოტივაცია უნდა შევუქმნათ.

როგორც ცნობილია, არა ყველა და ყოველთვის სწავლობს იმას, რაც მოითხოვება. ყოველი ქცევა ესაა ინდივიდის პასუხი გარკვეულ რეალურ სიტუაციაზე. ქცევას წარმოშობს გარკვეული მოტივები და იგი მიმდინარეობს გარკვეულ პირობებში. მაშასადამე, იმისათვის, რომ წარმოიშვას სწავლა, პედაგოგის მოვალეობაა სასწავლო სიტუაციაში მოსწავლეებს შეუქმნას და დაანახვოს ის მოტივები, რომლებიც წარმართავენ ინდივიდს გნოსტიკური მიზნისაკენ _ გარკვეული ცოდნისა და უნარების დაუფლებისაკენ.

ასეთი მოტივები შეიძლება ორი ტიპის იყოს _ შინაგანი და გარეგანი. გარეგან მოტივებს მიეკუთვნება ყველა სტიმულები და აღმძვრელები, რომლებიც გარედან უბიძგებენ მიზნისაკენ. ჩვენს შემთხვევაში ასეთი ტიპის აღმძვრელებია _ ჯილდო, შეჯიბრი, ჯგუფური ინტერესები, შექება და პატივმოყვარეობის აღგზნება, მომავალი კეთილდღეობის და სარგებლობის მოლოდინი.

ასეთი სტრუქტურის მქონე სასწავლო სიტუაციებს შეიძლება ვუწოდოთ სიტუაციები მიზანმიმართული იძულებებით. თვითონ მიზანი _ დასწავლა _ ასეთ სიტუაციაში შეიძლება უინტერესო და აუტანელიც კი იყოს. იგი მხოლოდ განსაზღვრავს ქცევას, მაგრამ არ აღაგზნებს მას. ამიტომ თვით ქცევა _ სწავლა _ ატარებს გარკვეულად იძულებით ხასიათს და გამოდის, როგორც წინააღმდეგობა, რომელიც დაძლეულ უნდა იქნას მთავარი მიზნის მისაღწევად. ამ სიტუაციისათვის დამახასიათებელია ურთიერთსაწინააღმდეგო ძალების არსებობა. იგი პრინციპში კონფლიქტურია და ამიტომ, ზოგჯერ დაკავშირებულია მნიშვნელოვან ფსიქიურ დაძაბულობასთან, მოითხოვს შინაგან ძალისხმევას და ხანდახან ინდივიდის თავისთავთან ბრძოლას. კონფლიქტის დიდი სიმწვავის დროს შეიძლება წარმოიშვას «სიტუაციიდან გამოსვლის» ტენდენციები (უარის თქმა, სიძნელეების შემოვლა ან ნევროზი). მაშინ მოსწავლე წყვეტს სწავლას, ან ამოვარდება ნორმალური ქცევის ჩარჩოებიდან და იწყებს წესების დარღვევას, ზოგჯერ აპათიაში ვარდება.

შინაგან მოტივებს მიეკუთვნება ისეთი მოტივები, რომლებიც მიზნისაკენ იზიდავენ. მაგალითად, ინტერესი თვით ცოდნის მიმართ, ცოდნისმოყვარეობა, გარკვეული უნარების დაუფლების სურვილი,, გატაცება თვით სასწავლო ამოცანების გადაწყვეტის პროცესით და ა.შ.

სასწავლო სიტუაციებს ასეთი სტრუქტურით შეიძლება ვუწოდოთ სიტუაციები მიზანდასახული მიზიდულობით. ასეთი სიტუაცია უკვე აღარ შეიცავს თავისთავში შინაგან კონფლიქტებს. იგი დაკავშირებულია წინააღმდეგობების დაძლევასთან, რომლებიც სწავლის პროცესში გვხვდება, და ამიტომ ნებისყოფის ძალისხმევას მოითხოვს, მაგრამ ეს ძალისხმევა მიმართულია გარეგანი წინააღდეგობების დაძლევაზე და არა თავისთავთან ბრძოლაზე. ამიტომ ასეთ სიტუაციაში შინაგანი ფსიქიკური დაძაბულობა და ნევროზული კოლიზიები არ წარმოიქმნება. მაშასადამე, პედაგოგიური თვალსაზრისით იგი ოპტიმალურია. მისი შექმნა პედაგოგის მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს.

გარკვეული საგანი, მოვლენა, სიტუაცია ან მოქმედება ქცევის მოტივად იქცევა, თუ ისინი ადამიანის გარკვეული აქტივობის წყაროებს უკავშირდება. ქცევის ყველა აღმოჩენილი წყარო სამ ძირითად კატეგორიად შეიძლება დაიყოს: შინაგანი (მოთხოვნილებები), გარეგანი (მოთხოვნები, მოლოდინები, შესაძლებლობები) და პირადი (ღირებულებები).

ქცევის ჩამოთვლილი წყაროები, სხვადასხვა შეხამებით და სახეცვლილებით, ყველა ადამიანთან გვხვდება. მაგრამ, მათ მიერ წარმოშობილი ქცევა, სწავლის ფორმაში ყოველთვის არ ჩამოისხმება. ამისათვის საჭიროა, რომ ინდივიდის მოთხოვნილებები და ლტოლვები, მოთხოვნები, მოლოდინები და შესაძლებლობები, რომელსაც მას გარემო აძლევს, მისი პირადი ღირებულებები და განწყობები, ე.ი. მისი ქცევის შინაგანი, გარეგანი და პირადი სტიმულები დაუკავშირდნენ სწავლის ერთ მხარეს (შედეგს, მიზანს, პროცესს) ან ყველას ერთად. მაშინ, სწავლის ეს მხარეები მოტივებად გადაიქცევა და ქცევას სათანადო მიმართულებით უბიძგებს. ეს პროცესი კი მოტივირებას წარმოადგენს. თუ როგორ მიიღწევა იგი, დამოკიდებულია იმაზე, სწავლის რა მხარეს წამოვწევთ მოტივის სახით და ქცევის რა წყაროს დავუკავშირებთ მას. მაგალითად, თუ მოტივის სახით სწავლის შედეგებს წამოვწევთ, ხოლო აღძვრისათვის ერთ-ერთ შინაგან წყაროს მივმართავთ, მაშინ მოტივირება საშეჯიბრო წარმატებების ჯილდოსთან, საზოგადოებრივ მოწონებასთან, მომავალი სამუშაოს სარგებლიანობასთან და ა.შ დაკავშირებით მიიღწევა [3].

მნიშვნელოვანია მოსწავლეთათვის მისაწოდებელი საოლიმპიადო სასწავლო მასალის პედაგოგის მიერ ისე გადამუშავება და მომზადება, რომ მისი ძირითადი თვისებები აკმაყოფილებდეს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოსწავლეებს ამ მასალის მაქსიმალურად ეფექტურად ათვისებაში შეუწყობს ხელს. ეს თვისებებია: შინაარსი, ფორმა, სირთულე, მნიშვნელობა, გააზრებულობა, სტრუქტურა, მოცულობა და ემოციური თვისებები.

საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში დიდი მნიშვნელობა აქვს იმასაც, რომ საგანმანათლებლო დაწესებულებებში ხდება იმ ნიჭიერი და შრომისმოყვარე ახალგაზრდების ჯგუფების ორგანიზება, რომლებიც საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში სერიოზული პროფესიული კარიერის შექმნაზე არიან ორიენტირებულნი. ამ ჯგუფების ფარგლებში შეინიშნება დამატებითი დადებითი აღმზრდელობითი და სასწავლო ეფექტების წარმოქმნა, რომლებიც მათში გაერთიანებული წევრების ურთიერთგავლენითაა გამოწვეული. კერძოდ, ჯგუფის წევრის ძირითად მოთხოვნილებებად იქცევა ჯგუფში გარკვეული ადგილის დაკავება, ჯგუფის მოთხოვნების დონეზე ყოფნა, ჯგუფში ჩართულობა, მასთან ერთიანობა, მისი მხრივ მოწონების განცდა და ა.შ.

ცალკე სასაუბრო თემაა პედაგოგის როლი საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში. ამ პროცესის მეცნიერულად დასაბუთებულად წარმართვისათვის პედაგოგისათვის აუცილებელია კარგად იცოდეს არა მარტო ის მეცნიერება, რასაც ის ასწავლის, მისი ყოველდღიური მდგომარეობა (მით უმეტეს, როცა საუბარია ინფორმატიკაზე), კავშირი სხვა მეცნიერებებთან, ცხოვრებასთან, პრაქტიკასთან, არამედ

უნდა იცოდეს ისიც, თუ როგორ გადასცეს თავისი ცოდნა მოსწავლეებს. იმ პედაგოგიური უნარ-ჩვევებიდან, რომლებსაც უნდა ფლობდეს მასწავლებელი, ყველაზე მნიშვნელოვანია შემდეგი:

- საინფორმაციო უნარ-ჩვევები;
- სამობილიზაციო უნარ-ჩვევები;
- განმავითარებელი უნარ-ჩვევები;
- საორიენტირო უნარ-ჩვევები.

რა თქმა უნდა, ეს არ არის სრული ჩამონათვალი იმ უნარებისა და ჩვევებისა, რომლებიც სჭირდება მასწავლებელს. გარდა ზემოთ ჩამოთვლილებისა, იგ უნდა ფლობდეს აგრეთვე კონსტრუქციულ, ორგანიზატორულ, კომუნიკატორულ და კვლევითი მოქმედების უნარ-ჩვევებს, რათა მოსწავლეთა მომზადების, განვითარებისა და აღზრდის ამოცანები შემოქმედებითად გადაწყვიტოს.

გარდა ამისა, მოსწავლეთა სწავლა-აღზრდაში მაღალი შედეგების მიღწევა ბევრად არის დამოკიდებული პედაგოგის პიროვნულ თვისებებზე და, უპირველეს ყოვლისა, მის პედაგოგიურ უნარებზე, რომელთა ქვეშ პედაგოგიურ საქმიანობაში ფსიქოლოგია გულისხმობს პიროვნების განსაზღვრულ ფსიქიკურ თვისებებს, რომლებიც ბავშვებთან მუშაობის პროცესში ქმნიან პირობებს მაღალი შედეგების მისაღწევად.

ფსიქოლოგების აზრით პედაგოგიური უნარები გარკვეული პიროვნული თვისებების პროექციას წარმოადგენს, რომელიც სწავლა-აღზრდის მოთხოვნებს პასუხობს. ისინი პედაგოგიური უნარების შემდეგ სახეებს აღნიშნავენ:

- დიდაქტიკური უნარები (მოსწავლეთათვის ცოდნისა და ჩვევების გადაცემის მეთოდების დამუშავება);
- კონქტრუქტული უნარები (თავისი მუშაობის შედეგების და სხვადასხვა სიტუაციებში მოსწავლის ქცევის წინასწარჭვრეტა);
- პერცეპტული უნარები (მოსწავლის ფსიქოლოგიის ადეკვატური გაგება და აღქმა);
- ექსპრესიული უნარები (საკუთარი აზრების, ცოდნის და რწმენის გარეგნული გამოხატვის ნიჭი);
- კომუნიკატორული უნარები (ბავშვებთან სწორი ურთიერთდამოკიდებუ-ლების დამყარება);
- ორგანიზატორული უნარები.

პედაგოგიური უნარები წარმოადგენს წარმატებითი პედაგოგიური საქმიანობის არა მარტო პირობას, არამედ მის შედეგსაც. პედაგოგიური უნარები ვლინდება, ყალიბდება და ვითარდება ფსიქიკური თვისებების საერთო სტრუქტურაში, მასწავლებლის პიროვნების დამოკიდებულებებსა და

მოქმედებებში. იგი პიროვნების, აზროვნების, გრძნობისა და ნებისყოფის მრავალი თვისებების სინთეზს წარმოადგენს [4].

II. საგნობრივი ოლიმპიადები ინტელექტუალურთან ერთად, ნაწილობრივ სპორტული შეჯიბრებებიცაა. შეიძლება მოხდეს ისე, რომ მოსწავლე ნიჭიერი იყოს, კარგად სწავლობდეს თეორიულ მასალას და წარმატებით ხსნიდეს რთულ ამოცანებს, მაგრამ ოლიმპიადებზე, განსაკუთრებით კი საერთაშორისო ოლიმპიადებზე შედეგს ვერ აჩვენებდეს. ჩვენი აზრით, ეს იმის ბრალია, რომ საგნობრივ ოლიმპიადებზე შეჯიბრების ფაქტორს არ განიხილავენ. არადა, სხვადასხვა დონის ასეთ ღონისძიებებში მონაწილეობა არა მარტო განსაზღვრულ დროში უბრალოდ ამოცანების ამოხსნაა, არამედ რთულ, ექსტრემალურ პირობებში მუშაობაც. საგნობრივი ოლიმპიადა, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სპორტული შეჯიბრებაცაა, რასაც ზოგიერთი პედაგოგი ბავშვების მომზადების დროს არ ითვალისწინებს. აქ არამარტო ინტელექტთა, არამედ ნერვების ბრძოლაც მიდის. ამიტომ, მოსწავლის წარმატება თუ წარუმატებლობა არამარტო ტექნიკურ მომზადებაზე (დღეს უკვე ოლიმპიადაში მონაწილეთა ცოდნის დონე საკმაოდ მაღალია და დაახლოებით ერთნაირია), არამედ მთელ რიგ პირობებზე, მათ შორის, სწავლების პროცესის, აღზრდის, წვრთნის და შეჯიბრებებისთვის მომზადების თავისებურებებზეა დამოკიდებული. ეს პირობები არა მხოლოდ ზოგად ფსიქოლოგიურ-პედაგოგიურ კანონზომიერებებზე უნდა იქნას აგებული, არამედ მოსწავლის ნერვული სისტემის და ტემპერამენტის ინდივიდუალურ თვისებებსაც უნდა ითვალისწინებდეს. შესაბამისად, ოლიმპიადებისათვის მზადების თუ უშუალოდ მათი მიმდინარეობის პროცესში იმისათვის, რომ ყველა მოსწავლემ მისი შესაძლებლობების მაქსიმუმი აჩვენოს, თითოეულ მათგანზე, მათი ტემპერამენტის და ნერვული სისტემის თავისებურებების გათვალისწინებით, სხვადასხვა პედაგოგიური ზემოქმედებებია საჭირო.

შეიძლება ითქვას, რომ ოლიმპიელის შეჯიბრებისთვის «ვარგისიანობა» მნიშვნელოვანწილად მისი სტრესისადმი მდგრადობით, ანუ დაძაბულ ბრძოლაში მაღალი შედეგის მიღწევის უნარით განისაზღვრება. სტრესი რამდენიმე სხვადასხვა მიზეზით შეიძლება იქნას გამოწვეული:

- საშეჯიბრო სტრესი – ეს ისეთი ფსიკიკური მდგომარეობაა, რომელიც შეჯიბრების რთულ სიტუაციაში, მოცემულ გამოსვლაზე მაღალი პასუხისმგებლობის და მნიშვნელოვანი ძალის მოტივაციის არსებობის დროს წარმოიშვება;

- სირთულე – ერთ-ერთი სავალდებულო პირობაა, რომელიც სტრესის წარმოქმნას განსაზღვრავს. დავალების სირთულის ოდნავ გაზრდაც კი, განსაკუთრებით სუსტი ნერვული სისტემის მქონე ადამიანებში, სტრესული სიტუაციის წარმოშობას განაპირობებს;
- საფრთხე – ფსიქიკური სტრესის გამომწვევი ერთ-ერთი პირობაა. საფრთხეში აქ იგულისხმება პიროვნების რაიმე მომავალი შეჯახება მისთვის საშიშ (არასასურველ) სიტუაციასთან. მაგალითად, ეს შეიძლება იყოს ამოცანის ამოხსნის დროს წარუმატებლობის მოლოდინი და ამაზე გარშემომყოფთა (მშობლების, პედაგოგთა, თანაგუნდელთა) რეაქცია;
- მოტივაციის აქტიურობა – სტრესის წარმოქმნა და დინამიკა დაკავშირებულია მოტივაციის აქტიურობასთან (პიროვნების აქტიურ დამოკიდებულებასთან). საშეჯიბრო სტრესის ამ ფაქტორის გავლენა ადამიანის საქმიანობის ეფექტურობაზე მისი ნერვული სისტემის თვისებებზეა დამოკიდებული. მაღალაქტიური მოტივაციის გავლენით საქმიანობის მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად იცვლება (სუსტი და ძლიერი ნერვული სისტემის მქონე პირებისათვის სხვადასხვაგვარად). ამგვარად, შეჯიბრებებზე მუშაობის ეფექტურობის ასამაღლებლად აუცილებელია მოტივაციის დოზირება მოსწავლეთა ნერვული სისტემის ტიპოლოგიურ თვისებათა გათვალისწინებით.

როგორც გამოკვლევებმა აჩვენა, მაღალაქტიური ადამიანები საუკეთესო შედეგებს აღწევენ სტრესის დაბალი ან მაღალი დონის შემთხვევაში, ხოლო ყველაზე ცუდს კი – საშუალო დონის შემთხვევაში. ასეთივე სურათია დაბალრეაქტიული ადამიანებისთვისაც.

ამგვარად:

1. გამოკვეთილი საშეჯიბრებო სტრესის პირობებში მაღალი შედეგების მისაღწევად ოლიმპიელისათვის საჭიროა დამოკიდებულების აქტიურობის ოპტიმუმი. მოსწავლის მოტივაციის სტიმულირება მისი ტემპერამენტის თვისებების გათვალისწინებით უნდა იქნას დოზირებული;
2. პიროვნების დამოკიდებულების აქტიურობის მიხედვით ტემპერამენტის ერთი და იგივე თვისებებმა შეიძლება წარმატებაზე როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი გავლენა მოახდინოს. შეშფოთება დაბალი მოტივაციის დროს ამაღლებს ზოგად აქტივობას და მაღალი შედეგის მიღწევას უწყობს ხელს, ხოლო მაღალი მოტივაციის დროს კი დამთრგუნველად მოქმედებს.

ტემპერამენტის თავისებურებების გათვალისწინების აუცილებლობა მეტნაკლებად მწვავედ საპასუხისმგებლო შეჯიბრებებისათვის მზადების დროს ვლინდება. ტემპერამენტის ზოგიერთი ტიპი, მისი ცალკეული თვისებები და შესაბამის პირობებში მათ შორის ურთიერთდამოკიდებულება, მაქსიმალური შესაძლებელი შედეგის ჩვენების საშუალებას არ იძლევა. შეშფოთება, ემოციურობა, იმპულსურობა, სინერგიული დამოკიდებულება აქტიურობასა და რეაქტიულობას შორის მაღალი აქტიური მოტივაციის დროს საპასუხისმგებლო შეჯიბრებებზე წარმატების მიღწევას ხელს არ უწყობს. ჩვენ სადისერტაციო კვლევებში განსაკუთრებულ ყურადღებას ვაქცევდით ამ ფაქტს, რამაც დაგვიდასტურა, რომ ასეთი ოლიმპიელების მოღვაწეობა არასაკმარისად საიმედოა.

ტემპერამენტის უარყოფითი გავლენის აღმოფხვრა სასწავლო-საწვრთნელი პროცესის ინდივიდუალიზების გზით შეიძლება მოხდეს.

მწვრთნელ-პედაგოგი ვალდებულია დაწვრილებით შეისწავლოს მოსწავლეების თავისებურებები და შეჯიბრებებისათვის მომზადების პროცესი ამ ცოდნის გათვალისწინებით ისე ააგოს, რომ მათი შესაძლებლობები ფართოდ და ყოველმხრივ გაიშალოს.

ბავშვების ფსიქოლოგიური თავისებურებების და მათი ტემპერამენტის გათვალისწინება ნაკრები გუნდის ფორმირების დროსაც აუცილებელია. გუნდში კარგი ურთიერთდამოკიდებულების არსებობა მისი წევრების შედეგების ამაღლების კიდევ ერთი დამატებითი პირობაა. ურთიერთსიმპათია, მეგობრებისადმი დახმარების სურვილი, ურთიერთპასუხისმგებლობის გრძნობა – ყველაფერი ეს ამაღლებს ფსიქოლოგიურ კომფორტს, ხელს უწყობს როგორც მთლიანად გუნდის, ასევე თითოეული მისი წევრის უფრო წარმატებით გამოსვლას. თუ გუნდის წევრები დაყოფილი არიან, გუნდში თავიანთ პარტნიორებში მეტოქეებს ხედავენ და არა თანამებრძოლებს, მაშინ დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ თითოეული მათგანი თავის შესაძლებლობებს სრულად ვერ აჩვენებს [74].

დასასრულ, გვინდა ხაზი გავუსვათ ერთ მნიშვნელოვან დეტალს: **ფსიქოლოგიური მომზადების პროცესში აუცილებელია მოსწავლეები განვაწყოთ იმისათვის, რომ მათ მაქსიმალურად მოახდინონ თავიანთი შესაძლებლობების რეალიზება იმ ექსტრემალურ პირობებში, რომლითაც ოლიმპიადა ხასიათდება.**

თავის დასკვნები

ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადება რთული, მრავალდონიანი და შრომატევადი პროცესია, რომლის ორგანიზება და სწორად წარმართვა მომზადების ისეთი კომპლექსური სისტემის შექმნას მოითხოვს, რომელიც წლების განმავლობაში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ჩამოყალიბებულ და აპრობირებულ მეთოდურ, ტაქტიკურ და ფსიქო-პედაგოგიკურ მიდგომებს დაეფუძნება.

სწორედ ასეთი კვლევებისა და 1989-2005 წლებში წარმოებული პედაგოგიური ექსპერიმენტის საფუძველზე მოსწავლეებთან მუშაობისათვის საჭირო ჩვენს მიერ შექმნილმა ქართულენოვანმა ლიტერატურამ, ასაკობრივი და ფსიქოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინებით შექმნილმა სასწავლო პროგრამებმა და მეთოდიკამ ინფორმატიკის რესპუბლიკურ, საერთაშორისო თუ მსოფლიო ოლიმპიადებზე სერიოზული წარმატებების მიღწევის და ამ სფეროში პროფესიონალ სპეციალისტთა რამდენიმე თაობის აღზრდის საშუალება მოგვცა. კერძოდ:

- მომზადების პროცესში დადებით ეფექტს იძლევა ინტერაქტიული სწავლების მეთოდების გამოყენება, რაც ხელს უწყობს რთული მასალის ათვისებას და მოსწავლეებში დამოუკიდებელი ლოგიკური აზროვნების, კრიტიკული განსჯის და მოვლენათა ყოველმხრივი ანალიზის უნარის გამომუშავებას;
- განსხვავებულ მიდგომებს საჭიროებს უშუალოდ ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებებში წრეობრივ მეცადინეობებზე და საერთაშორისო თუ მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილეობისათვის მზადებისას მოსწავლეებთან მუშაობის პროცესი. განსხვავებულია შესაბამისი სასწავლო პროგრამებიც;
- სასწავლო პროგრამებში მოცემული თეორიული მასალის კარგად და საფუძვლიანად ასათვისებლად აუცილებელია შესაბამისი, მეთოდურად სწორად შერჩეული პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნა;
- საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში მნიშვნელოვანია მოსწავლეთათვის სწორი ტაქტიკური ჩვევების სწავლება და მათი ნერვული სისტემის და ტემპერამენტის ინდივიდუალური თვისებების გათვალისწინება, რათა ექსტრემალურ პირობებში ბავშვებმა მაქსიმალურად მოახდინონ თავიანთი შესაძლებლობების რეალიზება. დიდ როლს თამაშობს პედაგოგის

პროფესიონალიზმიც, რომელმაც კარგად უნდა იცოდეს, თუ როგორ განაწყოს მოსწავლეები დაძაბული გონებრივი შრომისათვის, როგორ შეუქმნას მათ შესაბამისი მოტივაცია.

თავი III.
საოლიმპიადოდ მზადებისათვის საჭირო თემატიკური სავარჯიშოები

თავის მოკლე შინაარსი

თავი შედგება ორი პარაგრაფისაგან: თემატიკური (კლასიფიცირებული) ამოცანების თეორიული დანიშნულება. მათი შედგენისა და ამოხსნის მეთოდიკა; თემატიკური ამოცანების თავისებურებები და მათი როლი მოსწავლეთა საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში.

პირველ პარაგრაფში აღნიშნულია, რომ საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში მოსწავლეთა დაინტერესებისა თუ სწავლისადმი მოტივაციის ამაღლების მიზნით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მიღებული თეორიული ცოდნის პრაქტიკული ღირებულების წარმოჩენას. ეს კი მიიღწევა, თუ მოსწავლეებს ამოსახსნელად შევთავაზებთ ისეთ ამოცანებს, რომელთა გადაწყვეტაც ახსნილი მეთოდების გამოყენებით იქნება შესაძლებელი. ამასთან, დამატებით დაინტერესებას უზრუნველყოფს ინფორმატიკის ამოცანების ცხოვრებისეული, ეკონომიკური ხასიათი, რომელთა ამოხსნაც წარმოქმნილი პრობლემების ოპტიმალურად გადაჭრის გზების მოძებნას ნიშნავს და რომელთა ამოხსნის ალგორითმები თავისი შინაარსით ემთხვევა ოლიმპიადებზე წარმოდგენილი საკონკურსო ამოცანების ალგორითმებს.

ხაზგასმულია, რომ მომზადების პროცესში ძირითადად სწორედ ამ სახის ამოცანების შედგენაზე და მათ გარჩევაზე კეთდება მთავარი აქცენტი.

გამოკვეთილია ინფორმატიკის ამოცანების ამოხსნის პროცესის სხვა საგნების ამოცანების ამოხსნის პროცესთან მსგავსება და მისგან განსხვავებულობა. აღწერილია ამ პროცესის შემადგენელი ეტაპები და მისი დადებითი პედაგოგიკური მხარეები.

აღწერილია, თუ რა კრიტერიუმების მიხედვით ხდება ინფორმატიკის ამოცანების ამოხსნის ალგორითმთა ოპტიმალურობის შეფასება და რაზე უნდა გაამახვილონ მოსწავლეებმა ყურადღება ამ ამოცანებზე მუშაობის პროცესში.

შემოთავაზებულია ტიპიური ამოცანების შედგენის მეთოდიკა და განმარტებულია მათი თეორიული დანიშნულება. მითითებულია ამ მიმართულებით სადისერტაციო ნაშრომთან მისადაგებული ჩვენ მიერ შედგენილი და გამოცემული ქართულენოვანი ლიტერატურა და მოყვანილია მათი ძირითადი შინაარსი.

აღნიშნული ლიტერატურიდან, ნიმუშის სახით მოყვანილია ერთი ამოცანა და მისი გადაწყვეტის ალგორითმი, რომელიც ამოხსნის რამდენიმე ძირითად მახასიათებელ ეტაპს მოიცავს.

მეორე პარაგრაფში საუბარია იმ ტიპიური ამოცანების შერჩევის მეთოდებზე, რომლებსაც, საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში უშუალოდ თეორიული მასალის ახსნის შემდეგ მისი უკეთ ათვისების მიზნით ვიყენებთ.

ხაზგასმულია ამ ამოცანების სწორად შერჩევის (შედგენის) დიდი მნიშვნელობა და აღწერილია ის კრიტერიუმები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ამ მიზნით შერჩეული ამოცანები.

ნიმუშების სახით აქაც მოყვანილია რამდენიმე ამოცანის ამოხსნა მეთოდური მითითებებით. ნიმუშებში თვალსაჩინოდ არის გამოკვეთილი, რომ აკმაყოფილებენ რა ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ კრიტერიუმებს, რამდენად უიოლებენ ისინი მოსწავლეებს რეალურად დაინახონ ახსნილი კონკრეტული მეთოდების პრაქტიკული დანიშნულება და მათი გამოყენების უპირატესობა გარკვეული ტიპის ამოცანების ამოხსნისას.

დასასრულ აღნიშნულია, თუ როგორ განიხილება ამოცანების ამოხსნისას მოსწავლეებთან ერთად ამ ამოცანათა გადაწყვეტის სხვა ხერხებიც, როგორ კეთდება შედარებითი ანალიზი და ხდება შესაბამისი დასკვნების გამოტანა ამა თუ იმ მეთოდის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მხარეების შესახებ.

3.1. თემატიკური (კლასიფიცირებული) ამოცანების თეორიული დანიშნულება. მათი შედგენისა და ამოხსნის მეთოდიკა

საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში, სასწავლო თემატიკის და მისი ათვისების სირთულიდან გამომდინარე, მოსწავლეთა დაინტერესებისა თუ სწავლისადმი მოტივაციის ამაღლების მიზნით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება იმას, რომ მოსწავლეებმა ცხადად დაინახონ მიღებული თეორიული ცოდნის პრაქტიკული ღირებულება და მისი საჭიროება. ამის მიღწევა შესაძლებელი იქნება, თუ ყოველი კონკრეტული თემის, ანუ ალგორითმიზაციის რომელიმე მეთოდის ახსნის შემდეგ მათ ამოსახსნელად

შევთავაზებთ ისეთ ამოცანებს, რომელთა გადაწყვეტაც სწორედ ახსნილი მეთოდის (მეთოდების) გამოყენებით იქნება შესაძლებელი. პირველი თავის მე-2 პარაგრაფში აღვნიშნავდით, რომ საოლიმპიადო ამოცანები ძირითადად ეკონომიკური ტიპის საკმაოდ რთულ პრობლემებს წარმოადგენს, რომლებიც ოპტიმალურ გადაწყვეტას საჭიროებს განსაკუთრებით დიდი რაოდენობის მონაცემებისათვის. ანუ, მათი ამოხსნა ჩვეულებრივ ცხოვრებისეულ სიტუაციაში წარმოქმნილი პრობლემების ოპტიმალურად გადაჭრის გზების მოძებნას ნიშნავს, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის ასეთი ტიპის ამოცანების ამოხსნით და, შესაბამისად, ამოხსნისათვის საჭირო თეორიული მეთოდების შესწავლით მოსწავლეთა დაინტერესებას. აქედან გამომდინარე, მომზადების პროცესში ძირითადად სწორედ ამ სახის ამოცანების შედგენაზე და მათ გარჩევაზე ვაკეთებთ მთავარ აქცენტს.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ განსხვავებით სხვა საგნებისა, ინფორმატიკაში ამოცანის ამოხსნის პროცესი რამდენიმე ეტაპისაგან შედგება:

1. პირობის ყურადღებით წაკითხვა და მასში დასმული პრობლემის მათემატიკურ ჭრილში გააზრება;
2. ამოცანის ფორმალიზება, ანუ მისი მათემატიკური მოდელის შექმნა;
3. ამოხსნის მაქსიმალურად ოპტიმალური ალგორითმის მოფიქრება;
4. ალგორითმის კორექტულობის დამტკიცება;
5. დაპროგრამების რომელიმე ენაზე ალგორითმის შესაბამისი პროგრამის დაწერა (ალგორითმის პროგრამული რეალიზება);
6. დაწერილი პროგრამის გამართვა;
7. ტესტების შედგენა იმის შესამოწმებლად, რამდენად სწორად მუშაობს პროგრამა;
8. პროგრამის საბოლოო გაფორმება და საჭირო სახით სათანადო ადგილზე შენახვა.

როგორც ვხედავთ, ამოხსნის პროცესი საკმაოდ რთული და შრომატევადია. გარდა იმისა, რომ იგი მოითხოვს კარგ მათემატიკურ მომზადებას, ალგორითმიზაციის რთული მეთოდების საფუძვლიან ცოდნას (ანუ, ემსახურება ნასწავლი თეორიული მასალის მტკიცედ ათვისებას) და დაპროგრამების ტექნიკის მაღალ დონეზე ფლობას, ამასთანავე, ეს პროცესი ანვითარებს მოსწავლეთა ფანტაზიისა და ყურადღების კონცენტრაციის უნარს, უყალიბებს მათ ანალიტიკურ, შემოქმედებით, კვლევით და, აგრეთვე, ახალი ტიპის, ე.წ. ოპერაციულ აზროვნებას, რომელიც ოპტიმალური გადაწყვეტილებების მიღებაზეა ორიენტირებული.

რაც შეეხება ამოცანის ამოხსნის ოპტიმალურობას, აქ, გარდა უშუალოდ პრობლემის ოპტიმალური გადაწყვეტის პოვნისა, მოითხოვება, რომ შედეგის მიღება ხდებოდეს მინიმალური კომპიუტერული მეხსიერების გამოყენებით და მინიმალურ დროში. სწორედ ამიტომაა, რომ ინფორმატიკაში ყოველი ამოცანის პირობას აუცილებლად დაერთვება ის შეზღუდვები, რომლებიც მისი ამოხსნისას უნდა იქნას გათვალისწინებული (მეხსიერების რა მაქსიმალური ზომის გამოყენება არის დასაშვები და რა მაქსიმალურ დროში უნდა იძლეოდეს პროგრამა პასუხს თითოეულ ტესტზე). აქედან გამომდინარე, ამოცანაზე მუშაობის პროცესში ძალიან მნიშვნელოვანია მისი ამოხსნის ალგორითმის მოფიქრების შემდეგ მოსწავლეები შევაჩვიოთ ამ ალგორითმის სირთულის შეფასებას (შესასრულებელი ოპერაციების რაოდენობის და მათ შესასრულებლად საჭირო დროის გამოთვლას), ანუ იმის გათვლას, აკმაყოფილებს თუ არა იგი მოცემულ შეზღუდვებს, რაც მათემატიკური მეთოდების გამოყენებით ხორციელდება. თუ ეს არ გაკეთდა, შეიძლება მოხდეს ისე, რომ ალგორითმი სწორი იყოს, პროგრამაც გამართულად და უშეცდომოდ მუშაობდეს, მაგრამ ამოხსნა შეფასდეს 0 ქულით, ან, უკეთეს შემთხვევაში (ტესტების მცირე ნაწილისათვის) მან ნაწილობრივი შეფასება მიიღოს.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, შევადგინეთ და გამოვეცით ამოცანათა კრებული «ამოცანები ინფორმატიკაში» და მეთოდური-დამხმარე სახელმძღვანელო «ინფორმატიკა ალგორითმიზაციის მეთოდები» _ I ნაწილი (უკვე გამოსაცემად მომზადებულია ამ წიგნის II ნაწილიც); ამოცანათა კრებულში, რომელიც გამოვეცით 2000 წელს, შეტანილია ჩვენ მიერ შედგენილი და ინფორმატიკაში საქართველოს მოსწავლეთა მე-9, მე-10 და მე-11 ოლიმპიადების (1997-1999 წწ.) ზონურ და დასკვნით ტურებზე წარმოდგენილი ამოცანები, ლიტვის მე-7 რესპუბლიკური ოლიმპიადის (1996 წ.), ბალტიისპირეთის ქვეყნების 1-ლი, მე-2 და მე-3 ოლიმპიადების (1995-1997 წწ.), ცენტრალური ევროპის ქვეყნების 1998 წლის ოლიმპიადის და 2000 წლამდე გამართული პირველი თერთმეტი მსოფლიო ოლიმპიადის (1989-1999 წწ.) ამოცანები. ამოცანათა უმეტესობას დართული აქვს ამოხსნის ალგორითმი და ძირითადად დაპროგრამების ენა Turbo Pascal–ზე რეალიზებული შესაბამისი პროგრამა. რაც შეეხება სახელმძღვანელოს «ინფორმატიკა ალგორითმიზაციის მეთოდები» _ I ნაწილი, იგი გამოიცა 2004 წელს და მასში განხილულია ალგორითმიზაციის ზოგიერთი მეთოდი. თეორიულ მასალას თან ერთვის მეთოდურად გამართული ამოხსნილი ამოცანები. ამოცანები გამეორებისათვის, დამოუკიდებლად ამოსახსნელი ამოცანები და რთული ამოცანები. ყველა რთული ამოცანისათვის მოყვანილია მათი ამოხსნისათვის საჭირო მეთოდური მითითებები.

აქვე მოგვყავს თითოეული წიგნის ძირითადი შინაარსი:

1. «ამოცანები ინფორმატიკაში»

საქართველოს მოსწავლეთა ოლიმპიადები ინფორმატიკაში

საქართველოს მოსწავლეთა მეცხრე ოლიმპიადა (1997 წ.)

ზონური ტურის ამოცანები

1. თამაშის "ჯვრები და ნოლები" ოქმი
2. "ვორდულატორი"

დასკვნითი ტურის ამოცანები

1. თამაში "ჯვრები და ნოლები"
2. "გამჭვირვალე სინჯარები"
3. "გადახურდავება"

საქართველოს მოსწავლეთა მეათე ოლიმპიადა (1998 წ.)

ზონური ტურის ამოცანები

1. "კასრების ავსება"
2. "ლათინური კვადრატი"

დასკვნითი ტურის ამოცანები

1. «ფიგურები»
2. «ბანკი»
3. «ლაბირინთი»

საქართველოს მოსწავლეთა მეთერთმეტე ოლიმპიადა (1999 წ.)

ზონური ტურის ამოცანები

1. «ჭიქები»
2. «მოგზაურობა»

დასკვნითი ტურის ამოცანები

1. «მართკუთხედები»
2. «კოშკის მშენებლობა»
3. «მორის გადატანა»

ლიტვის მე-7 რესპუბლიკური ოლიმპიადა ინფორმატიკაში (1996 წ.)

დასკვნითი ტურის ამოცანები

1. “პროდუქტებიანი კონტეინერები”

2. “მშვენიერი განტოლებები”

3. “მრავალკუთხედი”

4. “რიცხვების ნამრავლი”

5. “არხები და ბურთები”

6. «რუბიკის კუბიკი»

ბალტიისპირეთის ქვეყნების ოლიმპიადები ინფორმატიკაში

1. ბალტიისპირეთის ქვეყნების 1-ლი ოლიმპიადა (ესტონეთი, 1995 წ.)

1.1. “ვალუტის ცხრილი”

1.2. “გამოსახულება”

1.3. “ორმაგი მარტივი რიცხვები”

1.4. “მართკუთხედები”

1.5. “სამარშრუტო ტაქსი”

1.6. “IFTHENELSE”

2. ბალტიისპირეთის ქვეყნების მეორე ოლიმპიადა (ლატვია, 1996 წ.)

2.1. “კვადრატი და წრე”

2.2. “მშვენიერი მიმდევრობა”

2.3. “ლოგიკური გამოსახულებები”

2.4. “სწრაფი მოგზაურობა”

2.5. “რიცხვითი თამაში”

3. ბალტიისპირეთის ქვეყნების მესამე ოლიმპიადა (ლიტვა, 1997 წ.)

3.1. “საკალთბურთო ტურნირის შედეგები”

3.2. “ქვემიმდევრობა”

3.3. “ძველი მატიანე”

ცენტრ. ევროპის ქვეყნების ოლიმპიადა ინფორმატიკაში (ხორვატია, 1998 წ.)

პირველი ტურის ამოცანები

1.1. “კვადრატები”

1.2. “ზარათები”

1.3. “გამოკლება”

მეორე ტურის ამოცანები

2.1. “ჯარისკაცები”

2.2. “გზები”

2.3. “ზურთი”

მსოფლიო ოლიმპიადები ინფორმატიკაში

1. პირველი საერთაშორისო ოლიმპიადა (ბულგარეთი, 1989 წ.)

1.1. «AB»

2. მეორე საერთაშორისო ოლიმპიადა (სსრკ, 1990 წ)

2.1. პირველი ტურის ამოცანა

2.1.1. ”თამაში 14”

2.2. მეორე ტურის ამოცანა

2.2.1. «სურათების გალერეა»

3. მესამე საერთაშორისო ოლიმპიადა (საბერძნეთი, 1991 წ.)

3.1. პირველი ტურის ამოცანა

3.1.1. “მატრიცი 5*5“

3.2. მეორე ტურის ამოცანა

3.2.1. “S-თერმები”

4. მეოთხე საერთაშორისო ოლიმპიადა (გერმანია, 1992 წ.)

4.1. პირველი ტურის ამოცანა

4.1.1. “კუნძულები ზღვაში”

4.2. მეორე ტურის ამოცანა

4.2.1. “მწვერვალის დალაშქვრა”

5. მეხუთე საერთაშორისო ოლიმპიადა (არგენტინა, 1993 წ.)

5.1. პირველი ტურის ამოცანები

5.1.1. «მძივები»

5.1.2. «კომპანიები»

5.1.3. «მართკუთხედები»

5.2. მეორე ტურის ამოცანა

5.2.1. «კანადის ავიახაზები»

6. მეექვსე საერთაშორისო ოლიმპიადა (შვეცია, 1994 წ.)

6.1. პირველი ტურის ამოცანები

6.1.1. «სამკუთხედი»

6.1.2. «ციხე-სიმაგრე»

6.1.3. «მარტივები»

6.2. მეორე ტურის ამოცანები

6.2.1. «საათები»

6.2.2. «ავტობუსები»

6.2.3. «წრეები»

7. მეშვიდე საერთაშორისო ოლიმპიადა (ნიდერლანდები, 1995 წ.)

7.1. პირველი ტურის ამოცანები

7.1.1. "მართკუთხედების ჩალაგება"

7.1.2. "სავაჭრო ფასდაკლება"

7.2. მეორე ტურის ამოცანები

7.2.1. "სიტყვებით თამაში"

7.2.2. "ქუჩის რბოლა"

7.2.3. "გამტარები"

8. მერვე საერთაშორისო ოლიმპიადა (უნგრეთი, 1996 წ.)

8.1. პირველი ტურის ამოცანები

8.1.1. "თამაში"

8.1.2. "დეტალები"

8.1.3. "სასკოლათაშორისო ქსელი"

8.2. მეორე ტურის ამოცანები

8.2.1. "სორტირება-3"

8.2.2. "მაქსიმალური სიგრძის პრეფიქსი"

8.2.3. "მაგიური კვადრატი"

9. მე-9 საერთაშორისო ოლიმპიადა (სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკა, 1997 წ.)

9.1. პირველი ტურის ამოცანები

9.1.1. «მარსის გამომკვლევი მანქანები»

9.1.2. “თამაში HEX”

9.1.3. “შონგოლოლო”

9.2. მეორე ტურის ამოცანები

9.2.1. “რუკის შედგენა”

9.2.2. “სიმბოლოს გამოცნობა”

9.2.3. “კონტეინერთა დალაგება”

10. მეათე საერთაშორისო ოლიმპიადა (პორტუგალია, 1998 წ.)

10.1. პირველი ტურის ამოცანები

10.1.1. “კონტაქტი”

10.1.2. “სადღესასწაულო ნათურები”

10.1.3. “ვარსკვლავებიანი ცა”

10.2. მეორე ტურის ამოცანები

10.2.1. «კამელოტი»

10.2.2. «პოლიგონი”

10.2.3. «ნახატები»

11. მეთერთმეტე საერთაშორისო ოლიმპიადა (თურქეთი, 1999 წ.)

11.1. პირველი ტურის ამოცანები

11.1.1. «ყვავილების მაღაზია”

11.1.2 «უხილავი კოდები”

11.1.3. «მიწისქვეშა ქალაქი”

11.2. მეორე ტურის ამოცანები

11.2.1. «შუქნიშნები”

11.2.2. «გათანასწორება”

11.2.3. «მიწის ნაკვეთი»

წიგნის მეორე ნახევარი მთლიანად დათმობილი აქვს ზემოთ ჩამოთვლილი ამოცანების ამოხსნათა ალგორითმების მიხედვით შედგენილ პროგრამებს, რომელთა ჩამონათვალს შინაარსში არ მოვიყვანთ ადგილის ეკონომიის გამო.

2. «ინფორმატიკა ალგორითმიზაციის მეთოდები» _ I ნაწილი

თავი I. წრფის განტოლება

1. წრფეები და მონაკვეთები სიბრტყეზე

1.1. წრფის განტოლების ჩაწერის ფორმები

1.2. წერტილთა წრფის მიმართ განლაგება

1.3. ორი მონაკვეთის ურთიერთგანლაგება

1.4. მონაკვეთების გადაკვეთის წერტილი

2. მანძილი სიბრტყეზე

2.1. ორ წერტილს შორის მანძილი. მანძილი წერტილიდან წრფემდე

2.2. მანძილი წერტილიდან მონაკვეთამდე

3. მრავალკუთხედები

3.1. მრავალკუთხედთა სახეები

3.2. მრავალკუთხედთა ამოზნექილობა

4. ფიგურათა ფართობები

4.1. სამკუთხედის ფართობი

4.2. მართკუთხედის ფართობი

4.3. ტრაპეციის ფართობი

4.4. ბრტყელი მართკუთხედის ფართობი

5. ფიგურათა ურთიერთგანლაგება სიბრტყეზე

5.1. წერტილისა და მრავალკუთხედის ურთიერთგანლაგება

5.2. მრავალკუთხედთა ურთიერთგანლაგება

ამოცანები გამეორებისათვის

ამოცანები დამოუკიდებელი მუშაობისათვის

რთული ამოცანები

რთული ამოცანების ამოხსნები

თავი II. ძებნა და სორტირება

1. მიმდევრობითი ძებნა

1.1. განსაზღვრული ელემენტის მიმდევრობითი ძებნა მასივში

1.2. მასივის მინიმალური და მაქსიმალური ელემენტის ძებნა

2. მასივის ელემენტების სორტირება

2.1. სორტირება ამორჩევით

2.2. სორტირება გაცვლით

2.3. ძებნის არეალის შემცირება. ორობითი ძებნა

2.4. სორტირება ჩასმებით

ამოცანები გამეორებისათვის

ამოცანები დამოუკიდებელი მუშაობისათვის

რთული ამოცანები

რთული ამოცანების ამოხსნები

დანართები

დასასრულ, ნიმუშის სახით მოვიყვანთ ერთ ამოცანას, რომელიც ეკონომიკური ტიპის პრობლემას წარმოადგენს და რომელსაც მოსწავლეებს ამოსახსნელად ვაძლევთ გამოთვლითი გეომეტრიის საკითხების შესწავლის შემდეგ. ეს არის ტიპიური ამოცანა, რომლის ამოხსნა სწორედ ამ პარაგრაფის დასაწყისში ჩამოთვლილ რამდენიმე ძირითად ეტაპს მოიცავს: ხდება პირობის ყურადღებით წაკითხვა და მასში დასმული პრობლემის მათემატიკურ ჭრილში გააზრება, ამოცანის ფორმალიზაცია, ანუ მისი მათემატიკური მოდელის შექმნა, ამოხსნის მაქსიმალურად ოპტიმალური ალგორითმის მოფიქრება და ამ ალგორითმის სირთულის შეფასება (შესასრულებელი ოპერაციების რაოდენობის გამოთვლა).

ამოცანა

ერთ-ერთი რაიონის ადმინისტრაციულ ცენტრზე ახალმა სარკინიგზო ხაზმა უნდა გაიაროს. ადგილობრივ თვითმმართველობას სურს სადგური რკინიგზაზე ისეთ ადგილზე ააშენოს, რომ მანძილი ამ სადგურიდან ყველაზე შორს მდებარე სოფლამდე მინიმალური იყოს. დაეხმარეთ რაიონის ხელმძღვანელობას და დაწერეთ პროგრამა, რომელიც დაადგენს, თუ რა ადგილზე უნდა აშენდეს სადგური.

ამოხსნა: მოვახდინოთ ამოცანის მათემატიკურად ფორმულირება: სიბრტყეზე მათი კოორდინატებით მოცემულია N რაოდენობის $P_i(x_i,y_i)$ წერტილი. ავაგოთ მინიმალური რადიუსის წრეწირი ცენტრით აბსცისათა ღერძზე ისე, რომ ყველა მოცემული წერტილი მის შიგნით და მის საზღვარზე მდებარეობდეს.

მომავალში c(p;z)-ით აღვნიშნავთ z(x;y) წერტილზე გამავალ წრეწირს ცენტრით (p;0) წერტილში.

ცხადია, რომ საძიებელ წრეწირზე ერთი წერტილი მაინც ძევს. მართლაც, წინააღმდეგ შემთხვევაში ჩვენ წრეწირის ცენტრის შესაცვლელად შეგვიძლია მისი რადიუსის შემცირება, რაც ეწინააღმდეგება იმას, რომ აგებული გვაქვს მინიმალური რადიუსის მქონე წრეწირი.

დავამტკიცოთ შემდეგი მარტივი დებულება: თუ საძიებელ წრეწირზე ძევს ერთადერთი წერტილი, მაშინ მისი ცენტრი ამ წერტილის პროექციაა აბსცისათა ღერძზე.

დავუშვათ საწინააღმდეგო _ მინიმალური რადიუსის მქონე წრეწირზე ძევს ერთადერთი z(x;y) წერტილი, ხოლო მისი ცენტრი არ ემთხვევა (x;0)-ს. თუ ჩვენ დავიწყებთ z წერტილზე გამავალი წრეწირის ცენტრის მცირე მანძილებით (x;0)-ის მიმართულებით დაძვრას, მაშინ, რადგანაც ყველა წერტილი (z-ის გარდა) წრეწირის შიგნით მდებარეობს, ისინი გარკვეულ მომენტამდე კვლავ მის შიგნით დარჩება. ამგვარად, ჩვენ შევძლებთ, მართალია ოდნავ, მაგრამ მაინც დავძრათ ცენტრი და ამით შევამციროთ ყველა წერტილის შემცველი წრეწირის რადიუსი. ეს კი ეწინააღმდეგება იმას, რომ წრეწირი მინიმალური რადიუსის მქონე იყო.

შედეგი. თუ საძიებელ წრეწირზე მხოლოდ ერთი წერტილი ძევს, მაშინ ამ წერტილს მოდულით მაქსიმალური ორდინატა აქვს.

შევნიშნოთ, რომ წრეწირი ცენტრით აბსცისათა ღერძზე მასზე მდებარე ორი წერტილით ერთადერთი გზით განისაზღვრება (მისი ცენტრი ამ ორი წერტილის შემაერთებელი მონაკვეთის შუაპერპენდიკულარისა და აბსცისათა ღერძის გადაკვეთის წერტილია).

I ვარიანტი.

ბიჯი 1. ვეძებთ მოდულით მაქსიმალური y_i ორდინატის მქონე $(x_i;y_i)$ წერტილს (თუ ასეთი წერტილი რამდენიმეა და მათ განსხვავებული აბსცისები აქვს, მაშინ გადავიდეთ ბიჯი 2-ზე) და $C(x_i;(x_i;y_i))$ წრეწირისათვის ვამოწმებთ შეიცავს თუ არა იგი ყველა N წერტილს. თუ შეიცავს, მაშინ ამოცანა ამოხსნილია, თუ არა, გადავდივართ ბიჯი 2-ზე.

ბიჯი 2. იმ წრეწირთა შორის, რომლებიც $(P_i;P_j)$ წერტილთა ყველა შესაძლო წყვილით განისაზღვრება, ვიპოვოთ ისინი, რომლებიც ყველა წერტილს შეიცავს და შემდეგ მათგან ავირჩიოთ მინიმალური რადიუსის მქონე.

წერტილთა წყვილები, რომლებიც წრეწირებს განსაზღვრავს სულ N(N-1)/2-ია (ანუ N^2 რიგისაა), აქედან გამომდინარე, შესაძლებელ წრეწირთა რაოდენობაც N^2 რიგისაა. იმის შესამოწმებლად, ეკუთვნის თუ არა N რაოდენობის წერტილი თითოეულ წრეწირს, N რიგის ოპერაციია საჭირო.

ვღებულობთ, რომ ალგორითმის სირთულე N^3 რიგისაა, რაც სასურველი არაა. განვიხილოთ ამოცანის ამოხსნის სხვა გზა, რომელიც უფრო ღრმა ანალიზს ემყარება.

II ვარიანტი.

ზემოთაღწერილი ალგორითმის ბიჯი 1-ში მოცემული შემოწმება უცვლელად რჩება. ვთქვათ საძიებელი წრეწირი ნაპოვნი არ არის. ბიჯი 2-ის დასასაბუთებლად დავამტკიცოთ შემდეგი დებულება:

დავუშვათ, $(p_{ij};0)$ წრეწირი $P_i(x_i;y_i)$ და $P_j(x_j;y_j)$ წერტილებით განისაზღვრება. იგი მხოლოდ მაშინ შეიძლება იყოს ყველა წერტილის შემცველი C წრეწირი, როცა $(p_{ij};0)$ აბსცისათა ღერძზე $[(x_i;y_i);(x_j;y_j)]$ მონაკვეთის ორთოგონალურ გეგმილზე ძევს, ანუ უნდა სრულდებოდეს $x_i \le p_{ij} < x_j$ უტოლობა.

$(p_{ij};0)$ ცენტრის მქონე C წრეწირი მოცემული N რაოდენობის წერტილისაგან შემდგარი სიმრავლის არანაკლებ ორ წერტილზე უნდა გადიოდეს და ამასთან საწყისი წერტილებიდან ყოველთვის შეიძლება ავირჩიოთ ორი ისეთი (აღვნიშნოთ ისინი $P_i(x_i;y_i)$–ით და $P_j(x_j;y_j)$–ით), რომ სრულდებოდეს $x_i < p_{ij} < x_j$ უტოლობა. მართლაც, თუ წრეწირზე მდებარე ყველა წერტილის აბსცისები, მაგალითად, p_{ij}–ზე ნაკლები იქნებოდა, მაშინ შესაძლებელი იქნებოდა $(p_{ij};0)$ დაგვეძრა მარცხნივ (აბსცისათა ღერძის გასწვრივ) რაიმე მანძილით, რაც ყველა წერტილის შემცველი წრეწირის რადიუსის შემცირება იქნებოდა. ეს კი ეწინააღმდეგება იმას, რომ ადრე აგებული წრეწირი მინიმალური რადიუსის მქონე იყო.

ბიჯი 1-ში მოცემული პირობის არშესრულება ნიშნავს, რომ წრეწირზე მდებარე არცერთ წერტილს არ შეიძლება ჰქონდეს p_{ij} აბსცისა.

მაშასადამე: ყოველთვის შეიძლება მოიძებნოს წრეწირზე მდებარე ორი P_i და P_j წერტილი, რომელთა აბსცისები წრეწირის ცენტრის აბსცისაზე, შესაბამისად, ნაკლებია და მეტია. ეს წერტილები განსაზღვრავს წრეწირის $(p_{ij};0)$ ცენტრს _ $[P_i;P_j]$ მონაკვეთის შუაპერპენდიკულარისა და აბსცისათა ღერძის გადაკვეთის წერტილს. ამასთან $(p_{ij};0)$ წერტილი, რასაკვირველია, აბსცისათა ღერძზე $[P_i;P_j]$ მონაკვეთის გეგმილზე ძევს.

განვიხილავთ რა წერტილთა ყველა ისეთ $(P_i;P_j)$ წყვილს, რომელთათვისაც $[P_i;P_j]$ მონაკვეთის შუაპერპენდიკულარის აბსცისათა ღერძთან გადაკვეთის $(p_{ij};0)$ წერტილი აბსცისათა ღერძზე $[P_i;P_j]$ მონაკვეთის გეგმილზე ძევს, მივიღებთ, რომ მინიმალური რადიუსის მქონე საძიებელი წრეწირის ცენტრი ასეთი გზით მიღებულ ერთ-ერთ წერტილს ემთხვევა. წერტილთა ყოველი განხილული $(P_i;P_j)$ წყვილი ამ ორი წერტილის შემცველ, მინიმალური R_{ij} რადიუსის მქონე წრეწირს განსაზღვრავს.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე ვღებულობთ, რომ N რაოდენობის წერტილის შემცველი ჩვენთვის საინტერესო მინიმალური რადიუსის მქონე წრეწირს, ყველა მიღებული R_{ij} რადიუსებიდან მაქსიმალურის ტოლი რადიუსი უნდა ჰქონდეს.

სულ, წერტილთა $(P_i;P_j)$ წყვილების რაოდენობა არ აღემატება $(N^2-N)/2$-ს და შესაბამისად, ალგორითმის სირთულე იქნება $O((N^2-N)/2)=O(N^2-N)=O(N^2)$, რაც *I ვარიანტში* მიღებულ სირთულეზე უკეთესია, მაგრამ სასურველია მისი კიდევ უფრო შემცირება.

III ვარიანტი.

კომპიუტერზე ყველა გამოთვლა შემოსაზღვრული სიზუსტით ხდება, ანუ მძიმის შემდეგ ციფრთა განსაზღვრული რაოდენობა რჩება. ამიტომ, საკმარისია მხოლოდ მივუთითოთ, რომ ჩვენთვის საინტერესო წერტილი წინასწარ მოცემული epsilon სიგრძის მონაკვეთს ეკუთვნის. epsilon-ის მნიშვნელობას თვითონ მომხმარებელი განსაზღვრავს. მაგალითად, თუ ჩვენ გვსურს ვიპოვოთ წერტილის კოორდინატი მძიმის შემდეგ 5 ციფრის სიზუსტით, მაშინ epsilon $=10^{-6}$.

II ვარიანტისაგან განსხვავებით, ჩვენ არ განვიხილავთ ყველა პერპენდიკულარს, რომლებიც მონაკვეთთა გეგმილებზე ეშვება და მიღებულ წრეწირებში არ დავუწყებთ ძებნას მაქსიმალური რადიუსის მქონე წრეწირს. პირიქით, ქვემოთ აღწერილი მეთოდით ავირჩევთ აბსცისათა ღერძზე მდებარე მორიგ წერტილს და ვამოწმებთ, არის თუ არა იგი საძიებელი წერტილი.

ამოხსნის II ვარიანტიდან შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა, რომ საძიებელი წერტილი $[A_0,B_0]=[\min\{x_i\},\max\{x_i\}]$ მონაკვეთზე მდებარეობს. ვთქვათ, $C_0=(A_0+B_0)/2$ ამ მონაკვეთის შუაწერტილია, ხოლო $L=B_0-A_0$ კი – მისი სიგრძე.

შემოვიღოთ აღნიშვნები:

$Dl(C_0)$ –მაქსიმალური მანძილი $(C_0;0)$ წერტილიდან ისეთ $(x_i;y_i)$ წერტილებამდე, რომელთა აბსცისები $x_i \le C_0$;

$Dr(C_0)$ –მაქსიმალური მანძილი $(C_0;0)$ წერტილიდან ისეთ $(x_i;y_i)$ წერტილებამდე, რომელთა აბსცისები $x_i \ge C_0$;

აღვწეროთ ალგორითმის i-ური (i=0,1,...) იტერაციული (განმეორებადი) ბიჯი:

თუ $B_i - A_i \le$ epsilon

მაშინ წრეწირის ცენტრი $[A_i;B_i]$ მონაკვეთზე ძევს და სასურველია სიზუსტე მიღწეულია

დასასრული.

თუ არადა

გამოვთვალოთ $C_i=(A_i+B_i)/2$

ვიპოვოთ $Dl(C_i)$ და $Dr(C_i)$

თუ $Dl(C_i)<Dr(C_i)$

მაშინ საძიებელი წერტილი არ შეიძლება ეკუთვნოდეს $[A_i;C_i]$ მონაკვეთს, რადგან ყველა N წერტილის შემცველი წრეწირის რადიუსი (რომლის ცენტრიც ამ მონაკვეთზე მდებარეობს) მეტია $Dr(C_i)$–ზე, ხოლო C_i ცენტრის მქონე წრეწირის რადიუსი $Dr(C_i)$–ის ტოლია. ამიტომ, საძიებელი წრეწირის ცენტრი $[C_i;B_i]$ მონაკვეთზე ძევს. აღვნიშნოთ ეს მონაკვეთი $[A_{i+1};B_{i+1}]$-ით

თუ არადა

თუ $Dr(C_i)<Dl(C_i)$

მაშინ ვღებულობთ, რომ საძიებელი წრეწირის ცენტრი ძევს $[A_i;C_i]$ მონაკვეთზე, რომელიც $[A_{i+1};B_{i+1}]$-ით აღვნიშნოთ

თუ არადა

თუ $Dr(C_i)=Dl(C_i)$

მაშინ C_i საძიებელი წრეწირის ცენტრია

დასასრული.

i-ური იტერაციული ბიჯის დასასრული. შეასრულე i+1–ე ბიჯი.

როგორც ვხედავთ, საწყის მონაკვეთის L სიგრძე ყოველ ბიჯზე 2-ჯერ მცირდება. ალგორითმი, საზოგადოდ, მუშაობას ამთავრებს მაშინ, როცა შესრულდება პირობა:

$$L/(2^S)\leq epsilon.$$

<u>შენიშვნა</u>. ამგვარად, საჭიროა არაუმეტეს $S=[\log_2(L/epsilon)]+1$ რაოდენობის ბიჯი, სადაც $\log_2$ – 2-ის ფუძიანი ლოგარითმია.

რადგანაც ყოველ ბიჯზე (Dl-ის და Dr–ის გამოსათვლელად) სრულდება არაუმეტეს O(N) ოპერაციისა, ამიტომ, სულ მათი რაოდენობა $O(N\ \log_2(L/epsilon))$ რიგის იქნება, რაც, როგორც წესი, ალგორითმის კარგ სირთულედ ითვლება.

3.2. თემატიკური ამოცანების თავისებურებები და მათი როლი მოსწავლეთა საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში

ამოცანებს, რომლებსაც საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში უშუალოდ თეორიული მასალის ახსნის შემდეგ მისი უკეთ ათვისების მიზნით ვიყენებთ, დიდი ყურადღებით შერჩევა სჭირდება. მათი შერჩევის (შედგენის) დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს რამდენიმე ძირითადი ასპექტი:

1. ამოცანის შინაარსის ახსნილ თემასთან მაქსიმალური შესაბამისობა;
2. პირობის სიმარტივე და გასაგებობა;
3. მისი ამოხსნის დროს ახსნილ თემაში განხილული მეთოდის გამოყენების უპირატესობის თვალსაჩინოება;
4. ამოხსნის სირთულის საშუალო დონე.

მაგალითების სახით განვიხილოთ რამდენიმე ამოცანა, რომლებსაც მოსწავლეებს კონკრეტული თემების ახსნის შემდეგ მათი უკეთ ათვისების მიზნით ვთავაზობთ:

თემა: დინამიური დაპროგრამება

ამოცანა 1

განვსაზღვროთ, რამდენი განსხვავებული გზით შეიძლება კიბის მე-10 საფეხურზე მოხვედრა, თუ ერთ ბიჯზე შესაძლებელია მომდევნო ან ერთის გამოტოვებით მდებარე საფეხურზე ასვლა.

ამოხსნა: ვთქვათ, K(10) კიბის მე-10 საფეხურზე მოსახვედრად საჭირო გზათა რაოდენობის პოვნის ამოცანაა. განვსაზღვროთ ჩვენი ამოცანის i-ური ქვეამოცანა, როგორც i-ურ საფეხურზე მოსახვედრად საჭირო გზათა რაოდენობის პოვნის ამოცანა.

პირობიდან გამომდინარე, მე-10 საფეხურზე მოხვედრა შესაძლებელია უშუალოდ მე-8 და მე-9 საფეხურებიდან. ამიტომ, თუ ჩვენ ვიცით მე-8 და მე-9 საფეხურებზე მოსახვედრად საჭირო გზათა K(8) და K(9) რაოდენობები, მაშინ მე-10 საფეხურზე მოსახვედრად საჭირო გზათა რაოდენობა შემდეგნაირად განისაზღვრება: K(10)=K(8)+K(9).

ასეთი დამოკიდებულება მიიღება იმიტომ, რომ მე-8 საფეხურზე მოსახვედრად საჭირო ნებისმიერი გზა მე-9 საფეხურზე გადაბიჯების შედეგად მე-10 საფეხურზე მოსახვედრად საჭირო გზად გარდაიქმნება. ასევე, მე-9 საფეხურზე მოსახვედრად საჭირო ნებისმიერი გზა მე-9-დან მე-10 საფეხურზე ასვლით მე-10 საფეხურზე მოსახვედრად საჭირო გზად გარდაიქმნება. გარდა ამისა, ყველა ეს გზა განსხვავებულია.

ანალოგიური დამოკიდებულება სამართლიანია ნებისმიერი i-ური საფეხურისათვის, დაწყებული მესამედან:

$$K(i)=K(i-2)+K(i-1)$$

დასადგენი დარჩა K(1)-ის და K(2)-ის მნიშვნელობები, რომლებიც ტოლია: K(1)=1, K(2)=2.

აქედან გამომდინარე, ამოცანის ამოსახსნელად საკმარისია 10 ელემენტიანი ერთგანზომილებიანი ცხრილი, რომლისთვისაც საჭიროა მისი ელემენტების მიმდევრობით გამოთვლა ზემოთ მოტანილი რეკურენტული დამოკიდებულებების შესაბამისად:

K[1]:=1

K[2]:=2

ციკლის დასაწყისი: i-სათვის 3-დან 10-მდე

K[i]:=K[i-1]+K[i-2]

ციკლის დასასრული

ამოცანა 2

საწყობში ინახება 5 ნივთი. თითოეული მათგანისათვის ცნობილია მისი ღირებულება (ლარებში) და მასა (კილოგრამებში). ღირებულებები და მასები ნატურალური რიცხვებით გამოისახება. ჩვენი მიზანია განვსაზღვროთ იმ ნივთების მაქსიმალური ჯამური ღირებულება, რომელთა საწყობიდან წაღებაც შესაძლებელია იმ პირობით, რომ მათი ჯამური წონა არ აღემატებოდეს 16 კილოგრამს.

ამოხსნა: ვთქვათ, C ცხრილის C_i ელემენტი i-ური ნივთის ღირებულებას შეესაბამება, ხოლო M ცხრილის M_i-ური ელემენტი კი – i-ური ნივთის მასას. ჩავთვალოთ, რომ ნივთები გადანომრილია ცხრილებში მათი განლაგების რიგის მიხედვით.

შემოვიტანოთ T ფუნქცია. დავუშვათ, რომ მისი მნიშვნელობა ჩვენი ამოცანის ამონახსნს შეესაბამება. ამ ფუნქციის არგუმენტებს წარმოადგენს ნივთების რაოდენობა (ამ არგუმენტით შეიძლება განისაზღვროს შესაბამის ნივთთა ღირებულებები და მასები) და ის მაქსიმალური მასა, რომლის წაღებაც შესაძლებელია.

განვსაზღვროთ T(i, j) ქვეამოცანები ჩვენი T(5, 16) ამოცანისათვის. აქ i არის იმ საწყისი ნივთების რაოდენობა, რომლებიდანაც უნდა მოხდეს წასაღები ნივთების ამორჩევა, ხოლო j – ამ წასაღები ნივთების მაქსიმალური შესაძლებელი ჯამური მასა. უნდა აღინიშნოს, რომ ამგვარად შემოტანილი პირველი i პარამეტრი ქვეამოცანისათვის განსაზღვრავს როგორც ნივთების რაოდენობას, ასევე მათი ღირებულებებისა და მასების მნიშვნელობებსაც C და M ცხრილებიდან.

თავიდან დავადგინოთ T ფუნქციის საწყისი მნიშვნელობები. ერთ-ერთი არგუმენტის ნულოვანი მნიშვნელობისათვის ფუნქციის მნიშვნელობაც ნულის ტოლია:

T(0, 0)=0;

$T(0, j)=0$, როცა $j \geq 1$;

$T(i, 0)=0$, როცა $i \geq 1$.

დავადგინოთ T(i, j) ფუნქციის შესაძლო მნიშვნელობები არგუმენტთა არანულოვანი მნიშვნელობებისათვის.

T(i, j) ფუნქციის შესაბამისი ქვეამოცანის ამოხსნა შეიძლება დაყვანილი იქნას ორ შესაძლებლობამდე: ხვდება წასაღები ნივთების სიაში (საუკეთესო ამოხსნაში) i ნომრის მქონე ნივთი თუ არა.

თუ არ ხვდება, მაშინ ამოცანის ამოხსნა i რაოდენობის ნივთისათვის დაიყვანება ქვეამოცანის ამოხსნაზე i_1 რაოდენობის ნივთისათვის, ანუ:

$$T(i, j)=T(i-1, j)$$

თუ i ნომრის მქონე ნივთი წასაღები ნივთების სიაში ხვდება, მაშინ პირველი i_1 ნივთისათვის მაქსიმალური შესაძლო ჯამური მასა მცირდება M[i]-ით და, ამავდროულად, დარჩენილი ნივთებისათვის T(i_1, j_M[i]) ამონახსნი იზრდება C[i]-ით, ანუ:

$$T(i, j)= T(i-1,\ j-M[i])+ C[i]$$

ამასთან, აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ ის ფაქტი, რომ მეორე სიტუაცია შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა i-ური ნივთის მასა j-ს მნიშვნელობას არ აღემატება.

ამის შემდეგ, საუკეთესო ამონახსნის მისაღებად ჩვენ უნდა ავარჩიოთ ამ ორი შესაძლებლობიდან უკეთესი. აქედან გამომდინარე, რეკურენტულ დამოკიდებულებას (როცა $i \geq 1$ da $j \geq 1$) ექნება სახე:

$T(i, j)=T(i-1, j)$, როცა $j < M[i]$,

$T(i, j)=\max\{ T(i-1, j), T(i-1,\ j-M[i])+ C[i]\}$, როცა $j \geq M[i]$

ვთქვათ, 5 ნივთისათვის მოცემულია მათი ღირებულებებისა და მასების შემდეგი მნიშვნელობები:

$$C[1]=5, M[1]=4;$$
$$C[2]=7, M[2]=5;$$
$$C[3]=4, M[3]=3;$$
$$C[4]=9, M[4]=7;$$
$$C[5]=8, M[5]=6.$$

T ფუნქციის მნიშვნელობათა ცხრილი, რომელსაც ასევე თ-თი აღვნიშნავთ, შემდეგნაირად გამოიყურება:

i\j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	0	0	0	0	5	7	7	7	7	12	12	12	12	12	12	12	12
3	0	0	0	4	5	7	7	9	11	12	12	12	16	16	16	16	16
4	0	0	0	4	5	7	7	9	11	12	13	14	16	16	18	20	21
5	0	0	0	4	5	7	7	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21

შესაბამისად, ამოცანის ამონახსნი T(5, 16)=21, ანუ შესაძლებელია 21 ლარის ღირებულების ნივთების წაღება.

შესაბამის ალგორითმს ექნება სახე:

T[0, 0]:=0

ციკლის დასაწყისი: j-სათვის 1-დან 16-მდე

T[0, j]:=0

ციკლის დასასრული

ციკლის დასაწყისი: i-სათვის 1-დან 5-მდე

T[i, 0]:=0

ციკლის დასასრული

ციკლის დასაწყისი: i-სათვის 1-დან 5-მდე

ციკლის დასაწყისი: j-სათვის 1-დან 16-მდე

თუ j>=M[i]

მაშინ

T[i, j]=max(T[i–1, j], T[i–1, j–M[i]]+ C[i])

თუ არადა

T[i, j]=T[i_1, j]

დასასრული

ციკლის დასასრული

ციკლის დასასრული

თემა: მონაცემთა სტრუქტურები - რიგი

ამოცანა 1

MxN ზომის უჯრებიანი ფურცლიდან ამოჭრეს ზოგიერთი უჯრა ზომით 1x1. დავადგინოთ, რამდენ ბმულ ნაწილად დაიშლება მოცემული ფურცელი, თუ ამოჭრილი იქნა K რაოდენობის უჯრა

კოორდინატებით (x_1, y_1), (x_2, y_2), ..., (x_k, y_k).

ამოხსნა: ამოცანის ამოსახსნელად უნდა ვიპოვოთ იმ უჯრათა სიმრავლე (სიმრავლეები), რომლებიც ფურცლის ერთ მთლიან ნაჭერს ეკუთვნის. ამისათვის საჭიროა მოქმედებათა შემდეგი მიმდევრობის შესრულება:

თავიდან ჩავთვალოთ, რომ მოცემული ფურცლის არცერთი უჯრა არაა მონიშნული. მაგალითად, ყველა მათგანის მნიშვნელობა 0-ია. დავაფიქსიროთ ნებისმიერი ერთი მოუნიშნავი უჯრა (პირობითად აღვნიშნოთ იგი A-თი) და მოვნიშნოთ იგი. შემდეგ ვიპოვოთ და მოვნიშნოთ ყველა ის უჯრა, რომლებსაც საერთო გვერდი აქვს A უჯრასთან. მომდევნო ბიჯზე მოვნიშნოთ ყველა უჯრა, რომლებსაც საერთო გვერდი აქვს ახლად მონიშნულ უჯრებთან და ა.შ. ეს პროცესი გრძელდება მანამ, სანამ არსებობს ისეთი მოუნიშნავი უჯრები, რომლებსაც საერთო გვერდი აქვს უკვე მონიშნულ უჯრებთან. პროცესი მთავრდება, როცა ახალი უჯრების მონიშვნა შეუძლებელია. ეს კი ნიშნავს, რომ მოცემული ფურცლის ერთი ბმული ნაწილი ნაპოვნია.

შემდეგ ეტაპზე ვირჩევთ ახალ საწყის, ჯერ კიდევ მოუნიშნავ უჯრას და ვიმეორებთ ზემოთ აღწერილ მოქმედებებს.

ალგორითმი მუშაობას ამთავრებს მაშინ, როცა ფურცელზე არცერთი მოუნიშნავი უჯრა აღარ დარჩება.

ცხადია, რომ ფურცელი იმდენ ბმულ ნაწილად დაიშლება, რამდენი საწყისი მოუნიშნავი უჯრაც იქნება არჩეული.

ამ ალგორითმის რეალიზაციისათვის გამოვიყენოთ მონაცემთა სტრუქტურა რიგი. რიგში შევინახოთ ახლად მონიშნული უჯრები. უჯრები მოსანიშნად გამოვიყენოთ MxN ზომის მატრიცა.

მაგალითად, დავუშვათ, რომ მოცემული გვაქვს 4x5 ზომის უჯრებიანი ფურცელი, რომლიდანაც ამოჭრილია უჯრები კოორდინატებით: (1,5), (4,5), (3,4), (2,3), (2,2), (1,1), (3,1). შემოვიღოთ მატრიცა ზომით 4x5-ზე და აღვნიშნოთ მასში ამოჭრილი უჯრები –1-ით, ხოლო ამოუჭრელი კი - 0-ით.

5	-1	0	0	-1
4	0	0	-1	0
3	0	-1	0	0
2	0	-1	0	0
1	-1	0	-1	0
Y/X	1	2	3	4

ახლა ვიპოვოთ პირველი ამოუჭრელი უჯრა (მატრიცის შესაბამისი ელემენტის მნიშვნელობა 0-ია) და მისი კოორდინატები რიგში შევიტანოთ. ვთქვათ, ეს იყოს ზედა სტრიქონის პირველი ამოუჭრელი უჯრა კოორდინატებით (2,5). მასივს, რომლითაც რიგის მოდელირება ხდება, ექნება სახე:

ინდექსები	1	2	3	4	5	6								
X	2													
Y	5													

ამასთან, მატრიცაში შესაბამის ადგილზე ვწერთ იმ ბმული ნაწილის ნომერს, რომელსაც ამ ეტაპზე განვიხილავთ. თავიდან ეს იქნება ნაწილი ნომერით 1.

5	-1	1	0	-1
4	0	0	-1	0
3	0	-1	0	0
2	0	-1	0	0
1	-1	0	-1	0
Y/X	1	2	3	4

ყოველ შემდეგ ბიჯზე რიგიდან ვშლით მორიგ A უჯრას (მის კოორდინატებს), მატრიცაში მოვნიშნავთ იმ მოუნიშნავ უჯრებს, რომლებსაც საერთო გვერდი აქვს A უჯრასთან და ვამატებთ მათ რიგში. ამასთან, ამ უჯრების მონიშვნა ბმული ნაწილის მიმდინარე ნომრით ხდება. ეს პროცესი გრძელდება მანამ, სანამ რიგი ცარიელი არ გახდება. საბოლოოდ, ჩვენი ამოცანისათვის რიგთა შემდეგ მიმდევრობას მივიღებთ:

ინდექსები	1	2	3	4	5	6								
X	2													
Y	5													

ინდექსები	1	2	3	4	5	6								
X		3	2											
Y		5	4											

ინდექსები	1	2	3	4	5	6								
X				1										
Y				4										

ინდექსები	1	2	3	4	5	6								
X					1									
Y					3									

ინდექსები	1	2	3	4	5	6								
X						1								
Y						6								

შესაბამისად, მატრიცა მიიღებს სახეს:

5	-1	1	1	-1
4	1	1	-1	0
3	1	-1	0	0
2	1	-1	0	0
1	-1	0	-1	0
Y/X	1	2	3	4

მასივს, რომლითაც რიგის მოდელირება ხდება, ექნება სახე:

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7							
X	2	3	2	1	1	1								
Y	5	5	4	4	3	6								

head=tail

ამასთან, რიგის დასაწყისის და ბოლოს (თავისუფალი უჯრის) ინდექსები head და tail ორივე 7-ის ტოლი იქნება.

ამგვარად, ფურცლის პირველი ბმული ნაწილი ნაპოვნია. დანარჩენი ნაწილების პოვნა ანალოგიურად ხდება. მეორე ნაწილის უჯრები მოინიშნება რიცხვით 2 და ა.შ.

ამოცანა 2

გვაქვს კვადრატებად დაყოფილი გეოგრაფიული ადგილის რუკა, რომელიც NxN ზომის მატრიცით არის მოცემული. ყოველი კვადრატი აღნიშნულია ან 0-ით (თუ მასში მყარი ნიადაგია), ან _1-ით (თუ მასში ჭაობია). საჭიროა დავადგინოთ, არსებობს თუ არა მარშრუტი მყარნიადაგიანი უჯრების გავლით (XS, YS) პოზიციიდან (XF, YF) პოზიციამდე, თუ მოძრაობა შესაძლებელია მხოლოდ ჰორიზონტალური და ვერტიკალური (არა დიაგონალური) მიმართულებით. ამასთან, კვადრატის გვერდებზე მოძრაობა დაუშვებელია.

ამოხსნა: ამოცანის ამოხსნის ალგორითმი იმაში მდგომარეობს, რომ თავიდან ჩვენ რიგში ჩავწერთ საწყისი პოზიციის კოორდინატებს, ხოლო შემდეგ შევასრულებთ ქვემოთ აღწერილ მოქმედებებს მანამ, სანამ არ მოვხვდებით საჭირო უჯრაში (საბოლოო პოზიციაში) ან რიგი ცარიელი არ გახდება:

1. *ახალი უჯრების ძებნა და მათი რიგში დამატება.* ვიღებთ რიგიდან მორიგი უჯრის და ვადგენთ მისი მეზობელი უჯრების კოორდინატებს. ეს იქნება უჯრები, რომლებშიც შესაძლებელია (X,Y) კოორდინატების მქონე უჯრიდან გადასვლა და სადაც ჯერ კიდევ არ ვყოფილვართ. ეს შეიძლება იყოს უჯრები კოორდინატებით: (X-1,Y), (X+1,Y), (X,Y-1), (X,Y+1). რა თქმა უნდა, ჩვენ გვაინტერესებს მხოლოდ ის უჯრები, რომელთა კოორდინატები 1-დან N-მდე დიაპაზონშია და ისინი, რომლებიც ჯერ კიდევ არ ყოფილან რიგში ჩაწერილი. გასაგებია, რომ არ არსებობს არავითარი აუცილებლობა იმისა, რათა თითოეული უჯრისათვის მეზობლების ძებნის დროს რიგში ორჯერ ჩავწეროთ ერთი და იგივე უჯრის კოორდინატები, რადგან ამის ერთხელ გაკეთება სავსებით საკმარისია.

2. *რიგში დამატებული უჯრების მონიშვნა.* ჩვენთვის საინტერესო თითოეულ მეზობელ უჯრას ვამატებთ რიგში და თან საწყის მატრიცაში მოვნიშნავთ მათ სპეციალური წესით, რათა რიგში ამ უჯრების ხელმეორედ დამატება არ მოხდეს.

ქვემოთ მოყვანილ ვარიანტში მოუნიშნავი უჯრების ჭდე 0-ია (ჭდე მატრიცის შესაბამისი ელემენტის მნიშვნელობაა). საწყისი უჯრის (პოზიციის) ჭდე 1-ის ტოლია, ხოლო ყოველი იმ ახალი უჯრის ჭდე, რომელსაც რიგში ვამატებთ, 1-ით მეტია იმ უჯრის ჭდის მნიშვნელობაზე, რომლიდანაც ეს ახალი უჯრა იქნა მიღებული.

ასეთი პროცედურის შესრულების შემდეგ შესაძლებელია 2 შემთხვევა: ან რიგში მოხვდება საბოლოო პოზიცია (გასაგებია, რომ ამ შემთხვევაში მარშრუტი არსებობს), ან რიგი გახდება ცარიელი, რაც იმას ნიშნავს, რომ საბოლოო (XF, YF) პოზიცია რიგში ვერ მოხვდა (ანუ, მარშრუტი საწყისი პოზიციიდან საბოლოო პოზიციამდე არ არსებობს).

ძნელი არ არის იმის დანახვა, რომ განხილული ალგორითმის მუშაობის პროცესში

თავდაპირველად რიგში იწერება ის უჯრები (მათი კოორდინატები), რომლებიც საწყისი უჯრის მეზობლებია და რომლებშიც მყარი ნიადაგია. შემდეგ რიგში ემატება უჯრები, რომლებიც ამ მეზობელთა მეზობლებია და ა.შ. ამგვარად, იგება ყველა იმ უჯრის სიმრავლე, რომლებშიც შეიძლება მოხვედრა ამოცანის პირობაში აღწერილი მოძრაობის წესების დაცვით. მაგალითისათვის განვიხილოთ 5x5 ზომის მატრიცა:

5	0	0	-1	0(F)	0
4	0(S)	-1	0	0	-1
3	0	0	0	-1	0
2	-1	0	-1	0	0
1	0	0	-1	0	0
Y/X	1	2	3	4	5

როცა XS=1, YS=4, XF=4, YF=5, მასივში, რომლითაც რიგის მოდელირება ხდება, შემდეგი მონაცემები იქნება ჩაწერილი (ასახულია მხოლოდ ის პოზიციები, რომლებიც წინა ბიჯის პოზიციების მეზობლებს წარმოადგენს):

ბიჯი 1

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X	1												
Y	4												
ჭდე	1												

ბიჯი 2

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X		1	1										
Y		3	5										
ჭდე		2	2										

ბიჯი 3

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X				2	2								

Y				3	5								
ჭდე				3	3								

ბიჯი 4

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X						3	2						
Y						3	2						
ჭდე						4	4						

ბიჯი 5

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X								3	2				
Y								4	1				
ჭდე								5	5				

ბიჯი 6

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X										4	1		
Y										4	1		
ჭდე										6	6		

ბიჯი 7

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X												4	
Y												5	
ჭდე												7	

ამგვარად, მასივში, რომლითაც რიგის მოდელირება ხდება, შემდეგი ელემენტები აღმოჩნდება:

ინდექსები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X	1	1	1	2	2	3	2	3	2	4	1	4	
Y	4	3	5	3	5	3	2	4	1	4	1	5	
ჭდე	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	

რიგში ჩაწერილ ყოველ შემდეგ პოზიციას მატრიცაში აქვს იმ პოზიციაზე 1-ით მეტი ნომერი, რომლიდანაც იგი იქნა მიღებული. აქედან გამომდინარე, მატრიცას საბოლოოდ ასეთი სახე ექნება (საწყისი პოზიციის ნომერია 1):

5	2	3	-1	7(F)	0
4	1(S)	-1	5	6	-1
3	2	3	4	-1	0
2	-1	4	-1	0	0
1	6	5	-1	0	0
Y/X	1	2	3	4	5

თემა: მონაცემთა სტრუქტურები - სტეკი

ამოცანა 1

მოცემულია მათემატიკური გამოსახულება, რომელიც ჩადგმული მრგვალი ფრჩხილების რამდენიმე დონეს შეიცავს. მაგალითად:

7-((X*((X+Y)/(J-3))+Y)/(4-2,5))

საჭიროა დავადგინოთ, სწორად არის თუ არა ფრჩხილები განლაგებული. ფრჩხილები სწორად განლაგებულად ითვლება, თუ გახსნილ და დახურულ ფრჩხილთა რაოდენობა ტოლია და ყოველ გახსნილ ფრჩხილს დახურული ფრჩხილი შეესაბამება. მაგალითად, (A-(B+C)-D/(A+C) გამოსახულებისათვის დარღვეულია პირველი პირობა, ხოლო (A-B)+C)-(D/(A+C) გამოსახულებისათვის კი – მეორე.

ამოხსნა: შემოვიღოთ ფრჩხილების მთვლელი (SK=0). გავყვეთ თავიდან საწყის გამოსახულებას და ყოველი გახსნილი ფრჩხილის შეხვედრისას ფრჩხილთა მთვლელი ვზარდოთ ერთით (SK=SK+1), ხოლო ყოველი დახურული ფრჩხილის შეხვედრისას კი – ერთით შევამციროთ (SK=SK-1).

იმისათვის, რომ ფრჩხილთა ბალანსი არ ირღვეოდეს, აუცილებელია სრულდებოდეს შემდეგი პირობები:

- SK=0 გამოსახულების ბოლომდე გადახედვის შემდეგ. ამ შემთხვევაში გახსნილი და დახურული ფრჩხილების რაოდენობა ტოლი იქნება;
- SK≥0 გამოსახულების გადახედვის ნებისმიერ მომენტში. ეს ნიშნავს, რომ არცერთი დახურული ფრჩხილი არ გვხვდება გახსნილ ფრჩხილზე ადრე.

განხილული ამოცანის ამოხსნა არ შეიცავს რაიმე სირთულეებს. პირიქით, შეიძლება ითქვას, რომ იგი საკმაოდ ადვილად იხსნება.

ახლა ცოტათი შევცვალოთ ზემოთ მოყვანილი პირობა.

ამოცანა 2

მოცემულია მათემატიკური გამოსახულება, რომელიც სამი ტიპის ფრჩხილებს შეიცავს: მრგვალს «(«, «)», კვადრატულს «[«, «]» და ფიგურულს «{«, «}».

საჭიროა დავადგინოთ, დაცულია თუ არა ფრჩხილთა ბალანსი, იმის გათვალისწინებით, რომ დახურული ფრჩხილი უნდა იყოს იგივე ტიპის, რა ტიპისაცაა მისი წინამორბედი შესაბამისი გახსნილი ფრჩხილი. მაგალითად, (A-[B+C]}-D/{A+C) გამოსახულება არასწორია იმის მიუხედავად, რომ გახსნილ და დახურულ ფრჩხილთა რაოდენობა ტოლია და ყოველ გახსნილ ფრჩხილს შეესაბამება დახურული ფრჩხილი.

ამოხსნა: ახლა ჩვენ თვალყური უნდა ვადევნოთ არა მხოლოდ გახსნილ და დახურულ ფრჩხილთა რაოდენობას, არამედ მათ ტიპებსაც. ცხადია, რომ ეს გაცილებით ართულებს ამოცანას. ამ შემთხვევაში, მის ამოსახსნელად ძალიან მოხერხებულია მონაცემთა სტრუქტურის - სტეკის გამოყენება.

ვიმოქმედოთ შემდეგნაირად:

თუ აღმოჩენილი იქნება გახსნილი ფრჩხილი, მაშინ იგი სტეკში ჩავწეროთ;

თუ აღმოჩენილი იქნება დახურული ფრცხილი, მაშინ ვაანალიზებთ სტეკის შემადგენლობას:

- თუ სტეკი ცარიელია, ეს ნიშნავს, რომ გახსნილი ფრჩხილი არა გვაქვს და გამოსახულება არასწორადაა შედგენილი;
- თუ სტეკი ცარიელი არ არის, მაშინ ვიღებთ იქედან გახსნილ ფრჩხილს და ვამოწმებთ, შეესაბამება თუ არა მისი ტიპი დახურული ფრჩხილის ტიპს;
- თუ ფრჩხილთა ტიპები ერთმანეთს ემთხვევა, მაშინ არცერთ მათგანს აღარ განვიხილავთ და ვაგრძელებთ შემოწმების პროცესს. წინააღმდეგ შემთხვევაში კი ვასკვნით, რომ გამოსახულება არასწორადაა შედგენილი.

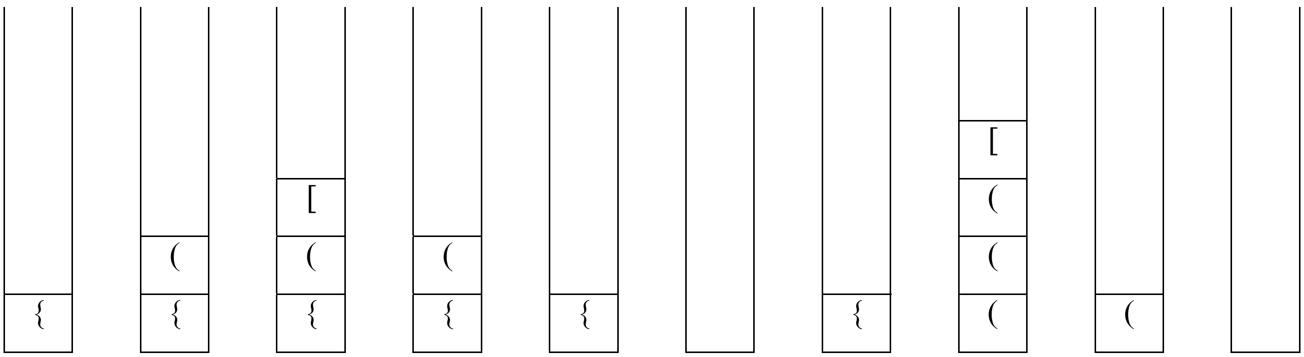
იმის შემდეგ, რაც მთელი გამოსახულება გადახედული იქნება, საჭიროა შევამოწმოთ, ცარიელია თუ არა სტეკი.

თუ სტეკი ცარიელი არ არის, მაშინ გახსნილ და დახურულ ფრჩხილთა რაოდენობა ერთმანეთს არ ემთხვევა და გამოსახულება არასწორადაა შედგენილი.

ამ მეთოდის საილუსტრაციოდ განვიხილოთ კონკრეტული მაგალითი. ვთქვათ, მოცემულია გამოსახულება:

{x+(y-[a+b])*c-[(d+e)]}/(h-(j-(k-[1-n])))

ვკითხულობთ გამოსახულების (სტრიქონის) პირველ ელემენტს და, ვნახავთ რა, რომ ეს არის გახსნილი ფიგურული ფრჩხილი «{«, ვათავსებთ მას სტეკში (ნახ. 1, ა). შემდეგ ვკითხულობთ მეორე ელემენტს და გამოვტოვებთ მას, რადგანაც იგი ფრჩხილი არ არის. ანალოგიურად ვიქცევით მესამე ელემენტისათვის. მეოთხე ელემენტი გახსნილი მრგვალი ფრჩხილია, ამიტომ მასაც სტეკში ვამატებთ (ნახ. 1, ბ). მეხუთე და მეექვსე ელემენტები ფრჩხილები არ არის, ამიტომ მათ კვლავ გამოვტოვებთ. შემდეგ ელემენტს, რომელიც არის გახსნილი კვადრატული ფრჩხილი «[«, ვამატებთ სტეკში (ნახ. 1, გ). ამის შემდეგ გამოვტოვებთ მერვე, მეცხრე და მეათე («a», «+», «b») ელემენტებს. მეთერთმეტე ელემენტი არის კვადრატული დახურული ფრჩხილი «]». შეგვხვდება რა იგი, ვიღებთ ელემენტს სტეკიდან და ვამოწმებთ, არის თუ არა ის იგივე ტიპის დახურული ფრჩხილი, ანუ «]» (ნახ. 1, დ).



ა) ბ) გ) დ) ე) ვ) ზ) თ) ი) კ)

ნახ. 1.

გავაგრძელებთ რა მოცემული გამოსახულების (სტრიქონის) ანალიზს, მივიღებთ, რომ ყოველ დახურულ ფრჩხილს შეესაბამება მისივე ტიპის გახსნილი ფრჩხილი და, სტრიქონის სრულად გადახედვის შემდეგ სტეკი ცარიელი აღმოჩნდება. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ყველა გახსნილი ფრჩხილი დახურულია.

ამოცანა 3

მოცემულია მათემატიკური გამოსახულება: a+b*c+(d*e+f)*g. ჩავწეროთ იგი პოსტფიქსური ფორმით.

ამოხსნა: სწორ პასუხს წარმოადგენს გამოსახულება: abc*+de*f+g*+. ვაჩვენოთ, თუ როგორ უნდა ამოვხსნათ ეს ამოცანა სტეკის გამოყენებით.

ვთქვათ, საწყისი ინფორმაცია ინახება სტრიქონში S="a+b*c+(d*e+f)*g", ხოლო შედეგს ვღებულობთ B სტრიქონში.

სტეკთან მუშაობა ცარიელი სტეკის ინიციალიზაციით დავიწყოთ. მიმდევრობით მოვახდინოთ S სტრიქონის ელემენტების ანალიზი. შესაძლებელია 4 შემთხვევა:

1) თუ S სტრიქონში შეგვხვდება ოპერანდი, მას B სტრიქონში ვწერთ;

2) თუ S სტრიქონში შეგვხვდება გახსნილი ფრჩხილი, მას სტეკში ვწერთ;

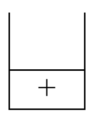
3) თუ S სტრიქონში შეგვხვდება დახურული ფრჩხილი, მაშინ გადაგვაქვს სტეკიდან B სტრიქონში ყველა ოპერატორი მანამ, სანამ იქედან გახსნილი ფრჩხილი არ იქნება ამოღებული. ამ ფრჩხილს B სტრიქონში არ ვათავსებთ. ხდება ორივე ფრჩხილის (გახსნილისაც და დახურულისაც) იგნორირება;

4) თუ S სტრიქონში შეგვხვდება რაიმე X ოპერატორი, მაშინ გადაგვაქვს სტეკიდან B სტრიქონში ყველა ის ოპერატორი, რომელთა პრიორიტეტი არ არის X ოპერატორის პრიორიტეტზე დაბალი. ამის შემდეგ X ოპერატორს ვწერთ სტეკში.

როდესაც მივაღწევთ შემავალი სტრიქონის ბოლოს, სტეკს მთლიანად ვასუფთავებთ, გადავწერთ რა მის ყველა ელემენტს გამომავალ B სტრიქონში.

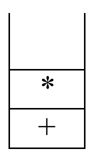
ვაჩვენოთ, თუ როგორ იმუშავებს ზემოთ აღწერილი ალგორითმი ამოცანის პირობაში მოცემული გამოსახულებისათვის:

თავდაპირველად სტეკი ცარიელია, S="a+b*c+(d*e+f)*g" და B სტრიქონიც ცარიელია. პირველად მოხდება «a» სიმბოლოს წაკითხვა. რადგანაც იგი ოპერანდია, ხდება მისი B სტრიქონში ჩაწერა. შემდეგ ვკითხულობთ სიმბოლოს «+» და ვწერთ მას სტეკში. შემდეგი «b» სიმბოლო ისევ B სტრიქონში ჩაიწერება. ამ მომენტისათვის სტეკს და B სტრიქონს ექნება სახე:



B="ab"

შემდეგი სიმბოლოა «*». სტეკის თავში მყოფი ელემენტის პრიორიტეტი უფრო დაბალია, ვიდრე «*»-ის, ამიტომ B სტრიქონში არაფერს არ ვწერთ, ხოლო»*»-ს ვამატებთ სტეკში. მოდევნო სიმბოლოა «c» და მას ვწერთ B სტრიქონში. ამის შემდეგ გვექნება:



B="abc"

S სტრიქონის შემდეგი სიმბოლო არის «+». ვაანალიზებთ სტეკს და ვხედავთ, რომ მის თავში მყოფ ელემენტს, რომელიც «*»-ია, უფრო მაღალი პრიორიტეტი აქვს, ვიდრე «+»-ს. ამიტომ, ვიღებთ ამ ელემენტს სტეკიდან და გადაგვაქვს B სტრიქონში. სტეკის შემდეგი ელემენტია «+», რომელსაც იგივე პრიორიტეტი აქვს, რაც S სტრიქონის მიმდინარე ელემენტს. შესაბამისად, მასაც ვიღებთ სტეკიდან და B სტრიქონში გადაგვაქვს, ხოლო S სტრიქონიდან წაკითხულ «+» ელემენტს კი სტეკში ვწერთ. მივიღებთ:

	B=”abc*+”
+	

შემდეგი სიმბოლო S სტრიქონში არის «(«. მას ყველაზე მაღალი პრიორიტეტი აქვს და იგი სტეკში იწერება. ვკითხულობთ «d» სიმბოლოს და გადაგვაქვს იგი B სტრიქონში. სტეკი და B სტრიქონი მიიღებს სახეს:

	B=”abc*+d”
(	
+	

ვაგრძელებთ S სტრიქონის კითხვას. გვხვდება სიმბოლო «*». რადგანაც გახსნილი ფრჩხილის სტეკიდან ამოღება მანამ არ შეიძლება, სანამ დახურული ფრჩხილი არ შეგვხვდება, ამიტომ B სტრიქონში არაფერს არ ვამატებთ, ხოლო «*»-ს ვწერთ სტეკში. მომდევნო სიმბოლოა «e» და იგი B სტრიქონში გადაგვაქვს:

	B=”abc*+de”
*	
(	
+	

შემდეგი წაკითხული სიმბოლოა «+». რადგანაც სტეკის თავში მყოფ ელემენტ «*»-ს უფრო მაღალი პრიორიტეტი აქვს, ამიტომ ვიღებთ მას სტეკიდან და ვწერთ B სტრიქონში. «+»-ს ვწერთ სტეკში, ხოლო S სტრიქონიდან შემდეგ წაკითხულ «f» სიმბოლოს კი - კვლავ B სტრიქონში:

	B=”abc*+de*f”
+	

(
+

შემდეგ S სტრიქონში მოდის დახურული ფრჩხილი «)». ამ დროს სტეკის ყველა ელემენტი, რომლებიც განლაგებულია «(« სიმბოლომდე, გადაგვაქვს B სტრიქონში. ჩვენს შემთხვევაში ესაა მხოლოდ სიმბოლო «+». სტეკიდან სიმბოლო «(«-ის ამოღების შემდეგ უბრალოდ ვახდენთ მის იგნორირებას და ვკითხულობთ შემავალი სტრიქონის მორიგ ელემენტს:

	B=”abc*+de*f+”
+	

ვკითხულობთ სიმბოლოს «*», ვათავსებთ მას სტეკში, ხოლო მის მომდევნო სიმბოლო «g»-ს კი - B სტრიქონში:

	B=”abc*+de*f+g”
*	
+	

ჩვენ უკვე წავიკითხეთ S სტრიქონის ყველა სიმბოლო. ამიტომ, სტეკში დარჩენილი ყველა ელემენტი პირდაპირ გადაგვაქვს B სტრიქონში:

	B=”abc*+de*f+g*+”

ამგვარად, ჩვენ ეს არცთუ ისე იოლი ამოცანა საწყისი სტრიქონის მხოლოდ ერთხელ გადახედვით ამოვხსენით.

ამოცანა 4

მოცემულია პოსტფიქსური ფორმით ჩაწერილი გამოსახულება, რომლის ოპერანდები ციფრებს წარმოადგენს. გამოვთვალოთ ამ გამოსახულების მნიშვნელობა.

ამოხსნა: პოსტფიქსურ ჩანაწერში ყოველი ოპერაცია წინა ორ ოპერანდს ეხება. ამასთან, ამ ოპერანდთაგან ერთ-ერთი შეიძლება ადრე შესრულებული ოპერაციის შედეგს წარმოადგენდეს. თითოეული ოპერანდი, რომელიც შეგვხდება, ჩავწეროთ სტეკში. თუ გვხვდება ოპერაცია, მის

ოპერანდებს სტეკის ზედა ორი ელემენტი წარმოადგენს. ამოვიღოთ ეს ელემენტები, შევასრულოთ მათზე მიმდინარე ოპერაცია და შედეგი ისე სტეკში ჩავწეროთ. ვაჩვენოთ ამ ალგორითმის მუშაობა კონკრეტულ მაგალითზე.

ვთქვათ, მოცემული გვაქვს პოსტფიქსური ფორმით ჩაწერილი გამოსახულება: A=”6523+8*+3+*”. ალგორითმის შესრულების დაწყებამდე შევქმნათ ცარიელი სტეკი. მოცემული გამოსახულების პირველი ოთხი სიმბოლო ოპერანდებია. ვკითხულობთ მათ და ვწერთ სტეკში:

3
2
5
6

შემდეგი ელემენტია «+». ვიღებთ სტეკიდან შესაბამის ოპერანდებს («3»-ს და «2»-ს), ვასრულებთ მოქმედებას «3+2» და შედეგს (5-ს) ვწერთ სტეკში:

5
5
6

შემდეგ სტეკში ვათავსებთ შემავალი სტრიქონის მორიგ ოპერანდს «8»-ს:

8
5
5
6

ახლა გვხდება ოპერაციის ნიშანი «*». მისთვის ვიღებთ სტეკიდან ოპერანდებს «8»-ს და «5»-ს, ვასრულებთ გამრავლებას «8*5» და შედეგს (40-ს) ვწერთ სტეკში:

40
5
6

A სტრიქონის შემდეგი სიმბოლოა «+». კვლავ ვიღებთ სტეკიდან ზედა ორ ოპერანდს «40»-ს და «5»-ს, ვასრულებთ შეკრებას «40+5» და შედეგს (45-ს) ვწერთ სტეკში:

45
6

ვკითხულობთ და სტეკში ვწერთ შემდეგ ოპერანდს «3»-ს:

3
45
6

მოცემული სტრიქონის შემდეგი სიმბოლოა «+». ვიღებთ სტეკიდან ოპერანდებს ამ ოპერაციისათვის («3»-ს და «45»-ს), ვასრულებთ მოქმედებას «3+45» და შედეგს (48-ს) ვწერთ სტეკში:

48
6

ბოლო სიმბოლო A სტრიქონში არის «*». ოპერანდები ამ ოპერაციისათვის არის «48» და «6». სტეკში ვწერთ ამ ოპერაციის შესრულების შედეგს «48*6»=«288», რომელიც სწორედ მოცემული გამოსახულების მნიშვნელობას წარმოადგენს.

დასასრულ, გვინდა აღვნიშნოთ, რომ ყველა ზემოთგანხილული ამოცანის ამოხსნისას, გარდა იმისა, რომ მოსწავლეები იყენებენ შესაბამის ახსნილ მეთოდებს და თვალსაჩინოდ ხედავენ გარკვეული ტიპის ამოცანების ამოხსნისას მათი გამოყენების აშკარა უპირატესობას, ზოგჯერ მათთან ერთად ვიხილავთ ამ ამოცანათა გადაწყვეტის სხვა ხერხებსაც, მაგალითად, სრული გადარჩევის ან რომელიმე სტანდარტული მეთოდით ამოხსნას და შედარებითი ანალიზის საფუძველზე ვუჩვენებთ, თუ რითი სჯობს ჩვენს მიერ შეთავაზებული მეთოდი დანარჩენებს და როგორ იზრდება ამ უკანასკნელთა გამოყენების შემთხვევაში ალგორითმის სირთულე. ანუ, ისინი თვალნათლივ რწმუნდებიან გამოყენებული მეთოდის უპირატესობაში, რომელიც დასმული ამოცანის ოპტიმალური გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა.

თავის დასკვნები

საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში მოსწავლეთა მიერ თეორიული მასალის უკეთ ათვისების და სწავლისადმი მოტივაციის ამაღლების მიზნით მათთვის შეთავაზებული ტიპიური ამოცანების შედგენისა და ამოხსნისას გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი ფაქტორები:

- ამოცანები უნდა ემსახურებოდეს მიღებული თეორიული ცოდნის პრაქტიკულ ღირებულებათა წარმოჩენას;
- ამოცანათა გარკვეული ნაწილი ცხოვრებისეული, ეკონომიკური ხასიათის უნდა იყოს, რომელთა ამოხსნაც წარმოქმნილი პრობლემების ოპტიმალურად გადაჭრის გზების მოძებნას მოითხოვს;
- ამოცანები უნდა უიოლებდნენ მოსწავლეებს რეალურად დაინახონ ახსნილი კონკრეტული მეთოდების პრაქტიკული დანიშნულება და მათი გამოყენების უპირატესობა გარკვეული ტიპის ამოცანების ამოხსნისას;
- შეთავაზებული ამოცანების ამოხსნა უნდა ხდებოდეს ახსნილი მეთოდების გამოყენებით;
- ამოხსნის პროცესში დაცული უნდა იყოს ამ პროცესის შემადგენელი ეტაპების მიმდევრობა;
- ამოხსნის ალგორითმის ჩამოყალიბების შემდეგ უნდა მოხდეს მისი ოპტიმალურობის ხარისხის (ალგორითმის სირთულის) შეფასება;
- შესაძლებლობის ფარგლებში განხილული უნდა იქნას ამოხსნის სხვა ალტერნატიული გზები, გაკეთდეს შედარებითი ანალიზი და მოხდეს შესაბამისი დასკვნების გამოტანა ამა თუ იმ მეთოდის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მხარეების შესახებ.

პედაგოგიური ექსპერიმენტის შედეგები

საცდელი ექსპერიმენტული მუშაობის ჩატარების მიზანი იყო საოლიმპიადოდ მზადების ჩვენს მიერ შემუშავებული სასწავლო პროგრამების და მისი მიხედვით შექმნილი სასწავლო მასალის (ამოცანათა კრებული, სახელმძღვანელოები), ასევე მეთოდიკის და დიდაქტიკური მექანიზმების გამოყენების ეფექტურობის შემოწმება ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებში და ინფორმატიკის რეგიონულ ცენტრებში საოლიმპიადო ჯგუფებთან მუშაობის დროს. ეფექტურობის კრიტერიუმად მივიჩნევთ მოსწავლეებში ამ მიმართულებით მუშაობისადმი ინტერესის გაღვივებას და ზრდას, აგრეთვე, მათ მიერ რესპუბლიკურ, საერთაშორისო თუ მსოფლიო ოლიმპიადებზე და

კონფერენციებზე მიღწეულ წარმატებებს. საცდელ-ექსპერიმენტული კვლევა მიმდინარეობდა სამ ეტაპად, 1989 წლიდან 2005 წლამდე, მასწავლებელ-ექსერიმენტატორების მონაწილეობით. ამ წლებში დისერტაციის ავტორი მუშაობდა საქართველოს განათლების სამინისტროს სამეცნიერო-სასწავლო საწარმოო გაერთიანება «ინფორმატიკაში»: 1989-1990 წწ. – უფროს ინჟინერ-პროგრამისტად, 1990-1991 წწ. – წამყვან ინჟინრად, 1992-1993 წწ. – ჯგუფის ხელმძღვანელად, ხოლო 1993-2005 წწ. – ჯერ სწავლებაში ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების დამუშავებისა და დანერგვის, ხოლო შემდეგ ინფორმატიკის სწავლების მეთოდური უზრუნველყოფის განყოფილების გამგედ. პარალელურად, 2001 წლიდან იგი უძღვება ინფორმატიკის საოლიმპიადო წრეს თბილისის დემირელის სახ. კერძო კოლეჯში. ამასთანავე, 1990-2005 წლებში ის ინფორმატიკაში საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრების ხელმძღვანელია.

პირველი (მოსამზადებელი) ეტაპი (1989-1995 წწ.) ატარებდა დამადასტურებელ და საძიებო ხასიათს. სწორედ 1989 წლიდან დაიწყო როგორც საქართველოს, ისე მსოფლიო ოლიმპიადების ჩატარება ინფორმატიკაში. ჩვენი ქვეყნის გუნდი ამ წლებში მხოლოდ ყოფილი საბჭოთა კავშირისა და დსთ-ს ოლიმპიადებზე გამოდიოდა (1991 და 1993-95 წლებში გუნდს არცერთ საერთაშორისო დონის შეჯიბრებაში არ მიუღია მონაწილეობა). იმდენად, რამდენადაც მაშინ ამ მიმართულებით მუშაობის არავითარი გამოცდილება არ არსებობდა და ოლიმპიადაზე წარმატების მისაღწევად მხოლოდ კარგი მათემატიკური მომზადება და დაპროგრამების ცოდნა იყო საჭირო (ოლიმპიადაზე ტარდებოდა როგორც პრაქტიკული, ასევე თეორიული ტურები), ჩვენი ყურადღების ცენტრში საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრებთან ერთად ძირითადად თბილისის ფიზიკა-მათემატიკური პროფილის სკოლების X-XI კლასის მოსწავლეები მოექცნენ. ეს სკოლები იყო: ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივესიტეტის ფიზიკა-მათემატიკური სკოლა-ინტერნატი, 42-ე ფიზიკა-მათემატიკური სკოლა და 25-ე საშუალო სკოლა.

ამ პერიოდში ნაკრებთან მუშაობის პროცესთან ერთად გაანალიზებული იქნა ზემოთ ჩამოთვლილი სკოლების უფროსკლასელ მოსწავლეთა (337 მოსწ.) პრაქტიკული და თეორიული ნაშრომები ინფორმატიკის რესპუბლიკურ ოლიმპიადებზე (ეს ოლიმპიადები ჩვენი ხელმძღვანელობით ტარდებოდა, ანუ ამოცანების შედგენა და მონაწილეთა ნაშრომების გასწორება ჩვენს მიერ ხდებოდა, რაც ხელს გვიწყობდა სრულფასოვანი ანალიზის გაკეთებაში). ანალიზის შედეგად დავადგინეთ ოლიმპიადებზე საჭირო იმ მათემატიკური მეთოდების სპექტრი, რომელთაც მოსწავლეეები კარგად ვერ ფლობდნენ და, აგრეთვე, იმ ამოცანათა ტიპები, რომელთა ამოხსნაც მათ უადვილდებოდათ ან უძნელდებოდათ.

პირველი ეტაპის მეორე ნაწილის _ საძიებო გამოკვლევის მიზანი მდგომარეობდა კვლევის მიმართულების დადგენაში, ცოდნის სისტემურობის ფორმირების დიდაქტიკური მექანიზმის შემუშავებასა და თეორიულ დასაბუთებაში, მაფორმირებელი ექსპერიმენტისათვის საჭირო მასალების შერჩევა-შეგროვებაში, მეთოდიკური გზებისა და საშუალებების, ცოდნის სისტემურობის მაჩვენებლების გამოვლენა-დაფიქსირებაში.

Eექსპერიმენტის პირველი ნაწილი მიმდინარეობდა ზემოთ ჩამოთვლილ ფიზიკა-მათემატიკურ სკოლებში. ინფორმატიკის მასწავლებლებთან ერთად მეცადინეობებზე დაკვირვების შედეგად მოხდა საოლიმპიადოდ მზადებისათვის წრეობრივი მუშაობის თემატიკის შესწავლა და დახვეწა, გაანალიზდა მოქმედი სახელმძღვანელოები და არსებული რუსულენოვანი კლასგარეშე ლიტერატურა, შემუშავდა და შეირჩა თეორიული და პრაქტიკული სასწავლო თემატიკის ოპტიმალური ვარიანტები. ყოველივე ამის შემდეგ კი შევიმუშავეთ საოლიმპიადოდ მზადებისათვის საჭირო სასწავლო პროგრამა, შესაბამისი სასწავლო მასალა (თეორიული საკითხები და პრაქტიკული ამოცანები) და მეთოდიკა იმ დროის მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ყოველი სასწავლო წლის ბოლოს ხდებოდა წრეობრივი და სანაკრებო მუშაობის შედეგების განხილვა და სასწავლო პროგრამაში ცვლილებების შეტანა, საკითხების დახვეწა და მათი უკეთ ასათვისებლად საჭირო მეთოდური ხერხების ძიება.

პირველი ეტაპის ჩატარების მიზანი იყო მოსწავლეთა მათემატიკური ცოდნის დონის, დაპროგრამების პრაქტიკული უნარ-ჩვევების შემოწმება, სისტემურობის ფორმირებადობის დონის გარკვევა და შესაბამისი საცდელი პროგრამის, სასწავლო მასალისა და მეთოდიკის შექმნა. ჩვენს მიერ გაწეულმა მუშაობამ, მიუხედავად სერიოზული ხელისშემშლელი პირობებისა, პირველივე წლებში დადებითი შედეგები მოგვცა, რომლებიც ქვემოთ მოყვანილ ცხრილი 1-შია ასახული (ამ წლებში ნაკრებში 3 მოსწავლე ირიცხებოდა).

ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ იმ წლებში, როცა საქართველოს მოსწავლეთა ნაკრები საკავშირო თუ დსთ-ს ოლიმპიადებზე გამოდიოდა და წარმატებებს აღწევდა, ეს დადებით გავლენას ახდენდა მოსწავლეთა დაინტერესებაზე, რაზეც მიუთითებს ის ფაქტი, რომ ინფორმატიკის საოლიმპიადო წრეებზე მოსწავლეთა რაოდენობა იზრდებოდა. თუმცა, შეიძლება ითქვას, რომ მიუხედავად რთული პოლიტიკურ-ეკონომიკური სიტუაციისა, რაც სერიოზულად გვიშლიდა ხელს, ამ ეტაპზე ჩვენს მიერ მიღწეული წარმატებები სტაბილურ ხასიათს ატარებდა.

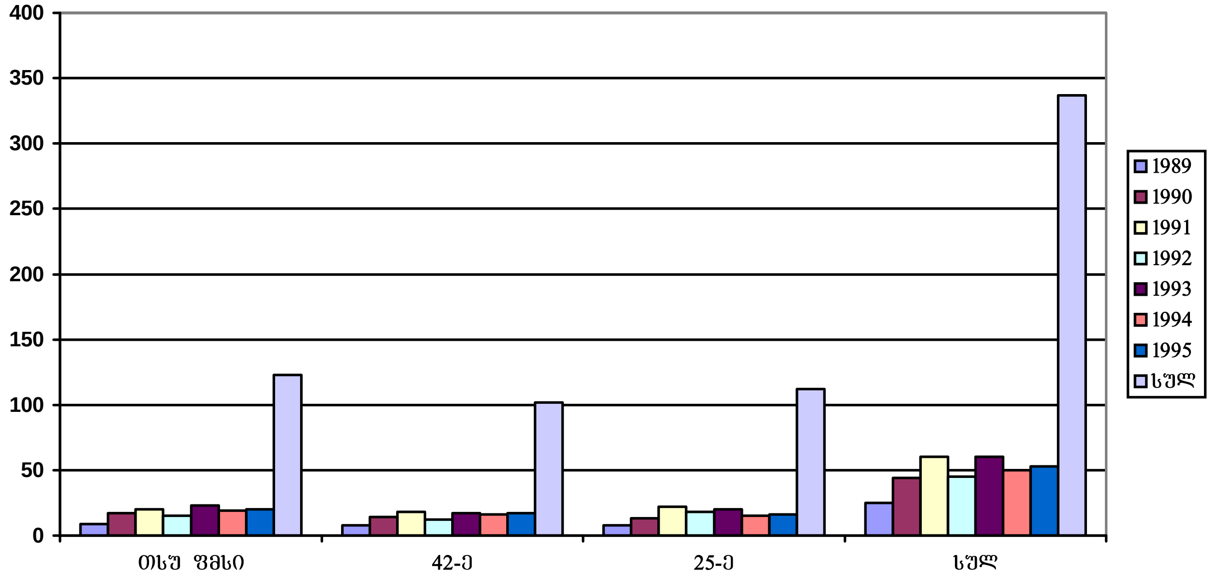
წელი	მაჩვენებელი	ივ. ჯავახიშვილის სახ. თსუ ფმსი		42-ე ფმს		25-ე საშ. სკოლა		სულ
		X კლ.	XI კლ.	X კლ.	XI კლ.	X კლ.	XI კლ.	
1989	წრის წევრთა რაოდენობა	5	4	4	4	5	3	25
	რესპუბ. ოლიმპ. მონაწ. მოსწ. რ-ბა.	5	4	4	4	5	3	25
	რესპუბ. ოლიმპ. გამარჯ. მოსწ. რ-ბა	2	2	1	2	2	1	10
	საკავშ. ოლიმპ. მოპოვ. მედლ. რ-ბა	1 ბრინჯ.			1 ვერცხ.	1 ბრინჯ.		3
1990	წრის წევრთა რაოდენობა	12	5	10	4	10	3	44
	რესპუბ. ოლიმპ. მონაწ. მოსწ. რ-ბა.	10	5	10	4	10	3	42
	რესპუბ. ოლიმპ. გამარჯ. მოსწ. რ-ბა	3	2	2	2	2	3	19
	საკავშ. ოლიმპ. მოპოვ. მედლ. რ-ბა		1 ბრინჯ.				1 ვერცხ. 1 ბრინჯ.	3
	მსოფლიო ოლიმპიადაზე მოპოვებუ-ლი მედლების რაოდენობა						1 ოქრო	1
1991	წრის წევრთა რაოდენობა	14	6	12	6	15	7	60
	რესპუბ. ოლიმპ. მონაწ. მოსწ. რ-ბა.	14	6	11	6	15	6	58
	რესპუბ. ოლიმპ. გამარჯ. მოსწ. რ-ბა	2	3	1	2	2	2	12
	საკავშ. ოლიმპ. მოპოვ. მედლ. რ-ბა	ნაკრები საკავშირო ოლიმპიადაზე ვერ გაემგზავრა						

1992	წრის წევრთა რაოდენობა	10	5	8	4	12	6	45
	რესპუბ. ოლიმპ. მონაწ. მოსწ. რ-ბა.	10	5	8	4	9	6	42
	რესპუბ. ოლიმპ. გამარჯ. მოსწ. რ-ბა	3	2	1	1	1	2	10
	დსთ-ს ოლიმპ. მოპოვ. მედლ. რ-ბა	1 ბრინჯ.						1
1993	წრის წევრთა რაოდენობა	15	8	11	6	13	7	60
	რესპუბ. ოლიმპ. მონაწ. მოსწ. რ-ბა.	12	8	11	5	13	7	56
	რესპუბ. ოლიმპ. გამარჯ. მოსწ. რ-ბა	2	3	2	1	3	2	13
	დსთ-ს ოლიმპ. მოპოვ. მედლ. რ-ბა	ნაკრები დსთ-ს ოლიმპიადაზე ვერ გაემგზავრა						
1994	წრის წევრთა რაოდენობა	12	7	11	5	10	5	50
	რესპუბ. ოლიმპ. მონაწ. მოსწ. რ-ბა.	12	7	11	5	10	5	50
	რესპუბ. ოლიმპ. გამარჯ. მოსწ. რ-ბა	2	2	2	2	2	3	13
	დსთ-ს ოლიმპ. მოპოვ. მედლ. რ-ბა	ნაკრები დსთ-ს ოლიმპიადაზე ვერ გაემგზავრა						
1995	წრის წევრთა რაოდენობა	12	8	10	7	10	6	53
	რესპუბ. ოლიმპ. მონაწ. მოსწ. რ-ბა.	12	7	9	7	8	6	49
	რესპუბ. ოლიმპ. გამარჯ. მოსწ. რ-ბა	3	2	1	2	2	3	13
	დსთ-ს ოლიმპ. მოპოვ. მედლ. რ-ბა	ნაკრები დსთ-ს ოლიმპიადაზე ვერ გაემგზავრა						

ცხრილი 1

გაწეული მუშაობის შედეგად იმ დროისათვის რეალურ ფარგლებში მოექცა ოლიმპიადებში მონაწილე მოსწავლეთა რაოდენობაც, რასაც ცხრილთან ერთად წარმოდგენილი დიაგრამაც

ადასტურებს.



მეორე ეტაპი (1996-1999 წწ.) მიეძღვნა მაფორმირებელ ექსპერიმენტს და შედგებოდა თეორიული და პრაქტიკული ნაწილებისაგან. იმის გამო, რომ ყოველწლიურად ინფორმატიკის ოლიმპიადების ჩატარების ფორმატი იცვლება და იხვეწება, მოთხოვნები ცოდნის დონისადმი იზრდება და იმ საკითხთა სპექტრი, რომელთა ცოდნაც მოსწავლეებს მოეთხოვებათ - ფართოვდება, რამდენიმე საერთაშორისო ოლიმპიადის გამოტოვებამ ჩვენს მუშაობას გარკვეული დაღი დაასვა. ამ წლებში (განსაკუთრებით 1993-1995 წწ.) სრულ საინფორმაციო ვაკუუმში აღმოვჩნდით. 1996 წელს ჩვენი ნაკრები პირველად იქნა მიწვეული მე-8 მსოფლიო ოლიმპიადაზე, რამაც ჩვენს წინაშე ახალი ამოცანებიც დასვა და, ამავდროულად, ნაკრების ხელმძღვანელობას ახალი შესაძლებლობებიც გაუჩინა. კერძოდ, გავეცანით ოლიმპიადების ჩატარების უახლეს მიდგომებს, ხელმისაწვდომი გახდა თანამედროვე უცხოური ლიტერატურა და ამ მიმართულებით ჩვენი უცხოელი კოლეგების მუშაობის გამოცდილება. თუმცა, ამ გამოცდილების ჩვენს სინამდვილეში ავტომატომატურად გადმონერგვა ზოგადად ამ სფეროში რიგი სერიოზული განსხვავებების გამო არ შეიძლებოდა. ამიტომ, ჩვენს მიერ სერიოზულად იქნა გაანალიზებული საქართველოში იმ დროისათვის საოლიმპიადო მუშაობის მხრივ არსებული სიტუაცია და გასულ წლებში შექმნილი პროგრამები თუ სხვა მასალები. დავადგინეთ, რის შენარჩუნება შეიძლებოდა და რა ითხოვდა დაუყოვნებლივ გადახალისებას. ახალი მოთხოვნების მიხედვით გადამუშავდა სასწავლო პროგრამა, გარკვეული ცვლილებები განიცადა სწავლების მეთოდიკამ და დაიწყო სერიოზული მუშაობა შესაბამისი ორიგინალური ქართულენოვანი ლიტერატურის შექმნისა და გამოცემისათვის.

ამ პერიოდში ჩვენს მიერ შეიქმნა ინფორმატიკის ამოცანათა კრებული (გამოიცა 2000 წელს), რომელშიც შევიდა როგორც რამდენიმე მაღალი დონის ოლიმპიადის (მათ შორის მსოფლიო ოლიმპიადების), ასევე ჩვენ მიერ შედგენილი ორიგინალური სახის ამოცანები. ამოცანებს თან დაერთო ამოხსნის ალგორითმები, პროგრამები და მეთოდური მითითებები.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ამ ეტაპზე ჩვენი ინიციატივით, დახმარებით და ჩვენს მიერ შემუშავებული პროგრამითა და მეთოდიკით საოლიმპიადო წრეებმა ფუნქციონირება დაიწყო ინფორმატიკის 6 რეგიონულ ცენტრში და ქუთაისის ფიზიკა-მათემატიკურ სკოლა ინტერნატში. შესაბამისად, გაფართოვდა სამუშაო არეალი, მეცადინეობებში ჩაერთო ნიჭიერი ახალგაზრდობა რეგიონებიდან, რომელთა რაოდენობა ყოველ წელიწადს მატულობდა და გაჩნდა ახალი პედაგოგიური კადრი, რომელიც წლიდან წლამდე იზრდებოდა და ხვეწდა თავის ცოდნას თუ გამოცდილებას. შედეგმაც არ დააყოვნა. პირველივე წლებში რეგიონების წარმომადგენელმა მოსწავლეებმა წარმატებებს მიაღწიეს რესპუბლიკურ ოლიმპიადებზე (რომლებიც უკვე მსოფლიო ოლიმპიადის ფორმატით ტარდებოდა), ხოლო ზოგიერთი მათგანი ნაკრების წევრიც კი გახდა, რაც უდავოდ დიდი მიღწევა იყო. მართალია, ამ ეტაპზე საქართველოს მოსწავლეთა გუნდს მსოფლიო ოლიმპიადაზე მედალი არ მოუპოვებია (რაც 2-3 წელიწადში ფაქტიურად შეუძლებელი იყო), მაგრამ შედეგები ყოველწლიურად იზრდებოდა და ჩვენ ნელ-ნელა, მაგრამ მიზანმიმართულად მივიწევდით დასახული მიზნისაკენ.

ექსპერიმენტის ჩატარებაში მონაწილე მასწავლებლებს შორის გამოირჩეოდნენ რეგიონული ცენტრების პედაგოგები: გ. დავითაძე (ბათუმი), თ. შურღაია (ფოთი), გ. დარასელია (ზუგდიდი), მ. აფციაური (რუსთავი), თ. ქურდაძე (გურჯაანი), ს. ოხანაშვილი (თელავი). ასევე, ზ. გამეზარდაშვილი და ვ. შეკიშვილი ქუთაისის ფიზიკა-მათემატიკური სკოლიდან.

მესამე ეტაპი (2000-2005 წწ.) ძირითადად საპრობაციო ხასიათს ატარებდა. ანუ, სწავლება საოლიმპიადო წრეებში და საქართველოს ნაკრებთან ხდებოდა ჩვენს მიერ დამუშავებული პროგრამით, სასწავლო მასალითა და მეთოდიკით, რომლებმაც პრაქტიკულად უკვე საბოლოოდ ჩამოყალიბებული და დასრულებული სახე მიიღეს. ხდებოდა დაკვირვება და ანალიზი, თუ რამდენად ეფექტური იყო ამ მასალებზე დაყრდნობით სწავლება. მიიღწეოდა თუ არა დასახული მიზანი, ანუ გვქონდა თუ არა შესაბამისი წარმატებები.

ექსპერიმენტმა გვიჩვენა, რომ ბოლო წლების განმავლობაში მასალაში რაიმე სერიოზული ცვლილებების შეტანა საჭირო არ გამხდარა. ხდებოდა მხოლოდ მისი დახვეწა იმ მცირედი ნიუანსების გათვალისწინებით, რომლებსაც ამ მიმართულებით განვითარებული მსოფლიო ტენდენციები გვკარნახობდა.

მესამე ეტაპზე განსაკუთრებით ინტენსიური მუშაობა მიმდინარეობდა ქართულენოვანი სასწავლო ლიტერატურის შექმნაზე და გამოცემაზე.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, 2000 წელს გამოვეცით წიგნი «ამოცანები ინფორმატიკაში». ამას გარდა, 2004 წელს გამოვეცით ასევე სახელმძღვანელოები: «ინფორმატიკა-ალგორითმიზაციის მეთოდები» და «ალგორითმები».

მნიშვნელოვანია ის ფაქტიც, რომ 2001 წელს ინფორმატიკის კიდევ ერთი საოლიმპიადო წრე გაიხსნა თბილისის დემირელის სახ. კერძო კოლეჯში, რომელსაც უშუალოდ დისერტაციის ავტორი ხელმძღვანელობს.

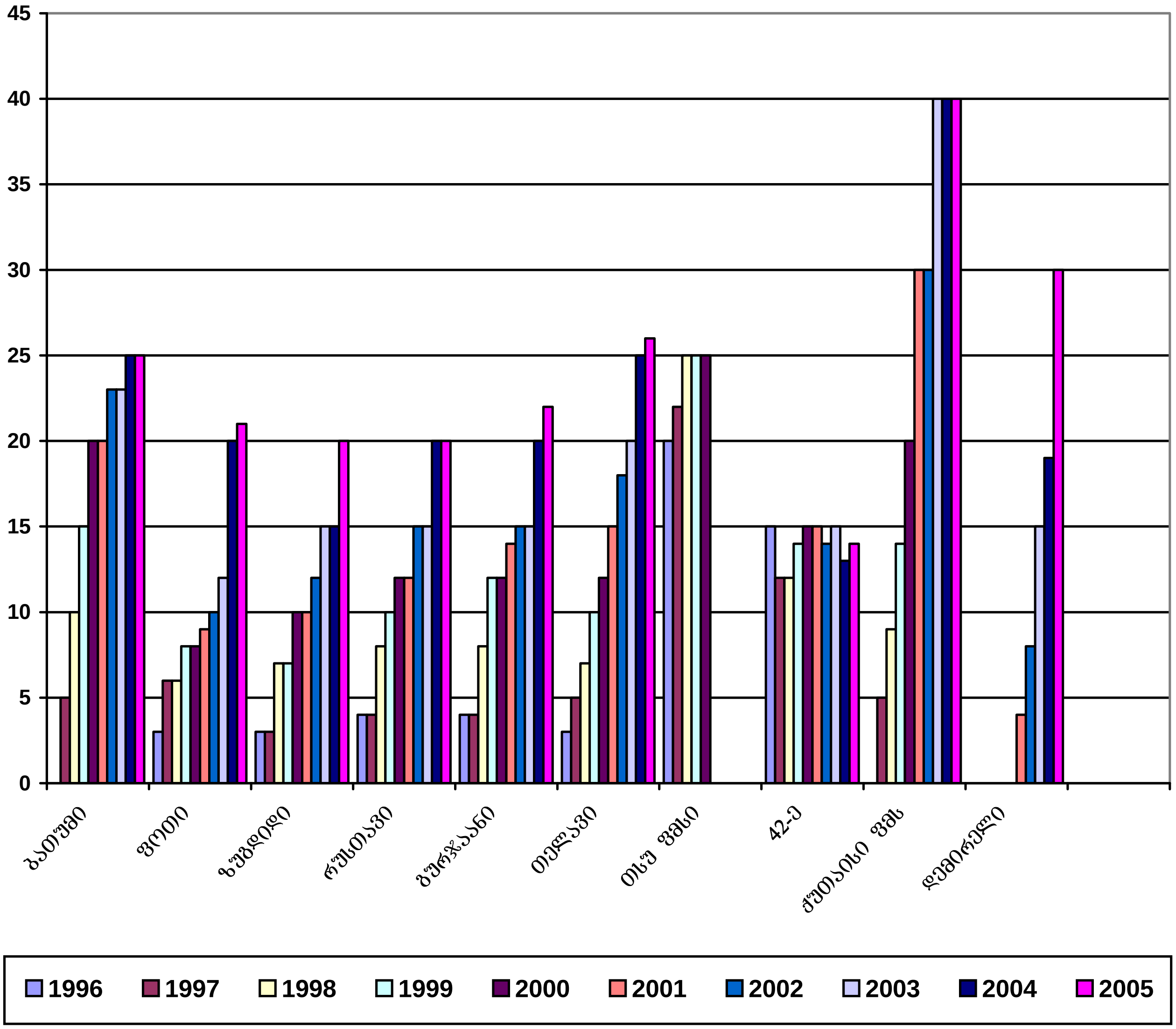
მეორე და მესამე ეტაპზე საოლიმპიადო წრეებში დაკავებულ მოსწავლეთა რაოდენობები და ამ მაჩვენებლის ზრდის ტენდენციები ქვემოთ მოყვანილ ცხრილი 2-შია ნაჩვენები.

წელი	მაჩვენებელი	რეგიონული ცენტრები						სკოლები				სულ
		ბათუ	ფოთ	ზუგ	რუს	გურ	თელა	თსუ	42-	ქუთაის	დემ	
1996	წრის წევრთა		3	3	4	4	3	20	15			52
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.		1		1		1	5	3			11
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-							4				4
1997	წრის წევრთა	5	6	3	4	4	5	22	12	5		66
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.			1	1	1	1	6	2	2		14
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-							3		1		4
1998	წრის წევრთა	10	6	7	8	8	7	25	12	9		92
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.		1		1	2		4	3	2		13
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-							2	1	1		4
1999	წრის წევრთა	15	8	7	10	12	10	25	14	14		115
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.	1	1	1	2	2	1	3	3	2		16
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-							2	1	1		4
2000	წრის წევრთა	20	8	10	12	12	12	25	15	20		134
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.	1		1		1	2	2	2	5		14
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-							1		3		4
	მსოფ. ოლიმპ. მედლ. რ-							1				1
2001	წრის წევრთა	20	9	10	12	14	15		15	30	4	129
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.	2	1	1	1	2	1		2	5	1	16
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-								1	2	1	4
	მსოფ. ოლიმპ. მედლ. რ-								1		1	2
2002	წრის წევრთა	23	10	12	15	15	18		14	30	8	145
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.	2		1	1	2	1		3	4	1	15
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-								1	2	1	4
	მსოფ. ოლიმპ. მედლ. რ-								1	1		2
2003	წრის წევრთა	23	12	15	15	15	20		15	40	15	170
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.	3	1	3			1		1	5	3	17
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-									2	2	
	მსოფ. ოლიმპ. მედლ. რ-									1 ბრ.	1	2
2004	წრის წევრთა	25	20	15	20	20	25		13	40	19	197
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.	2	1	2	1	1	1		1	5	3	17
	ნაკრ. მოხვედრილთა რ-									3	1	4

	მსოფ. ოლიმპ. მედლ. რ-									1 ბრ.	1	3
2005	წრის წევრთა	25	21	20	20	22	26		14	40	30	218
	რესპ. ოლიმპ. გამარჯ.	2		2	1	2	1			6	4	18
	ნაკრ. მოხვედრილოთა რ-									2	2	4
	მსოფ. ოლიმპ. მედლ. რ-									1 ბრ.	1	3

ცხრილი 2

აქვე მოვიყვანთ შესაბამის დიაგრამასაც:



გარდა ცხრილი 2-ში აღნიშნული გამარჯვებებისა, ჩვენს მოსწავლეებს კიდევ ბევრი წარმატება აქვთ მოპოვებული სხვადასხვა რანგის რესპუბლიკურ თუ საერთაშორისო ოლიმპიადებზე და კონფერენციებზე, რაც დაწვრილებით არის გადმოცემული II თავის მე-2 პარაგრაფში.

ძირითადი დასკვნები და რეკომენდაციები

ჩვენი ეპოქის უკანასკნელი 15 წელიწადი კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარებით ხასიათდება. კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში არსებული სიტუაცია მაღალი ტექნოლოგიების ინდუსტრიაში არსებული საერთო ტენდენციის ერთ-ერთ გამოვლინებას წარმოადგენს. მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში, რომელიც კომპიუტერული ტექნოლოგიების დამუშავებას უკავშირდება, მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების ფაქტორი, რომლებსაც შეუძლიათ სამეცნიერო-ტექნიკური სამუშაოების წარმოებაში ლიდერების როლი იტვირთონ, გადამწყვეტია. ქვეყანას, რომელსაც პრეტენზია აქვს, მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნების რიცხვში შედიოდეს, უნდა ჰყავდეს ასეთი სპეციალისტები. ანუ, საჭიროა ამ მიმართულებით სამეცნიერო-ტექნიკური ელიტის ფორმირების მიზანმიმართული პროცესის ჩამოყალიბება, რისთვისაც ერთ-ერთ საუკეთესო საშუალებას ინფორმატიკაში საოლიმპიადო მოძრაობის გაშლა წარმოადგენს. ამ მიზნით 1989-2005 წლებში ჩავატარეთ სამეცნიერო კვლევები, დავამუშავეთ სასწავლო პროგრამები და შესაბამისი სახელმძღვანელოები და შევქმენით მომზადების კომპლექსური სისტემა, რომელიც წლების განმავლობაში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ჩამოყალიბებულ და აპრობირებულ მეთოდურ, ტაქტიკურ და ფსიქო-პედაგოგიკურ მიდგომებს დაეფუძნა. კერძოდ:

1. შევისწავლეთ და გავაანალიზეთ ფიზიკა-მათემატიკურ სკოლებში საოლიმპიადოდ მზადების არსებული პროგრამები, მოსწავლეთა ნამუშევრები, საკვლევი თემატიკისადმი მიძღვნილი მრავალი სამეცნიერო-მეთოდური ლიტერატურა და ის ძირითადი მოთხოვნები, რომლებიც წაეყენება ინფორმატიკის ოლიმპიადის მონაწილეებს;
2. თეორიულად და პრაქტიკულად დავასაბუთეთ საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში გამოყენებითი ამოცანების ამოხსნის აუცილებლობა და მისი ეფექტურობა;
3. ჩამოვაყალიბეთ ინფორმატიკის ოლიმპიადების ჩატარების და მათში მონაწილეობის მიზნები და ამოცანები, აგრეთვე, ის ძირითადი მოთხოვნები, რომლებიც წაეყენება მოსწავლეს საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში იმ აუცილებელი შედეგების მისაღებად, რაც უნდა მოჰყვეს ამ მზადებას და ზოგადად ოლიმპიადებში მონაწილეობას;
4. შესაბამისი საკვლევი-სამეცნიერო, მეთოდიკური და დიდაქტიკური ლიტერატურის ანალიზისა და ჩვენი პედაგოგიური პრაქტიკის დაკვირვების საფუძველზე დავადგინეთ საოლიმპიადოდ მზადების ძირითადი ფორმები და მეთოდები;

5. დავამუშავეთ ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების შინაარსობრივი და მეთოდიკური უზრუნველყოფის კომპლექტი, რომელიც მოიცავს: მეთოდიკურ რჩევებს მასწავლებლებისათვის, ამოცანათა ამოხსნის ნიმუშებს და მეთოდიკურ მითითებებს მოსწავლეებისათვის, ამოცანების ამოხსნათა ალგორითმებსა და შესაბამის პროგრამებს. შევადგინეთ და გამოვეცით სახელმძღვანელოები _ «ინფორმატიკის ამოცანათა კრებული» და «ინფორმატიკა – ალგორითმიზაციის მეთოდები»;

6. ექსპერიმენტის არეალის გაფართოების მიზნით ჩამოვაყალიბეთ საოლიმპიადო წრეები დამატებით რამდენიმე სკოლაში და ინფორმატიკის რეგიონულ სასწავლო ცენტრებში;

7. ჩვენ მიერ შეთავაზებული საოლიმპიადო მზადების მეთოდიკის აპრობირებამ და ექსპერიმენტულმა სწავლებამ დაადასტურა ჩვენი კვლევის ჰიპოთეზა იმის შესახებ, რომ სწავლების ასეთი ფორმა გამოიწვევდა მოსწავლეთა ინტერესის ზრდას ამ მნიშვნელოვანი სფეროსადმი და დაეხმარებოდა მათ მომავალი პროფესიის არჩევის ორიენტირების განსაზღვრაში;

8. მოვახდინეთ პრაქტიკული ამოცანების კლასიფიკაცია და განვსაზღვრეთ მათი როლი ახსნილი თეორიული მასალის მტკიცედ ათვისების საქმეში. უზრუნველვყავით შემოთავაზებული მეთოდიკის გამოყენების შესაძლებლობა წრეობრივ მეცადინეობებზე;

9. დამუშავებული მეთოდიკა აპრობირებულია საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში. კვლევების განმავლობაში მიმდინარეობდა დასმული ამოცანების ეტაპობრივი გადაწყვეტა, თეორიული ნაწილის პრაქტიკული რეალიზება. ჩვენ მიერ ჩატარებულმა პედაგოგიურმა ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ დისერტაციაში დამუშავებულმა მეთოდურმა და დიდაქტიკურმა საშუალებებმა ახლებურად წარმოაჩინა ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების პროცესი, გაიზარდა მოსწავლეთა ინტერესი, საფუძველი დაედო სისტემური და მეცნიერულ საფუძვლებზე დამყარებული ცოდნის ფორმირებას, ამაღლდა მოსწავლეთა ინტელექტუალური დონე, მათ დაინახეს დაპროგრამების ენების, ალგორითმიზაციის მეთოდების, ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების და პერსონალური კომპიუტერის შესაძლებლობების კომპლექსში გამოყენების უპირატესობა და სარგებლიანობა. ამგვარად, ექსპერიმენტმა მთლიანად დაგვიდასტურა წამოყენებული ჰიპოთეზის ჭეშმარიტება.

ჩატარებული კვლევებისა და წარმოებული პედაგოგიური ექსპერიმენტის საფუძველზე გამოვიტანეთ შემდეგი დასკვნები:

- ოლიმპიადებისათვის მზადების პროცესში ნიჭიერი ახალგაზრდების აღმოჩენით საფუძველი ეყრება ახალი თაობის მკვლევარების მომზადებას, რაც მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში

სამეცნიერო-ტექნიკური ელიტის ფორმირების მიზანმიმართული პროცესის ჩამოყალიბებას განაპირობებს;

- საოლიმპიადო მუშაობისას სასწავლო-საგანმანათლებლო დაწესებულებებში იქმნება იმ პედაგოგთა და მოსწავლეთა არაფორმალური საზოგადოებები, რომლებიც კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფეროში ფუნდამენტური და გამოყენებითი საკითხებით არიან დაინტერესებული. შესაბამისად, ხდება დამატებითი დადებითი აღმზრდელობითი და სასწავლო ეფექტების წარმოქმნა, რაც ამ ჯგუფებში გაერთიანებული წევრების საერთო მიზნით და მათი ურთიერთგავლენითაა გამოწვეული.;
- ოლიმპიადებისათვის დამუშავებული სასწავლო-მეთოდური თუ პროგრამული უზრუნველყოფა და ტექნოლოგიები ჩვეულებრივ სასწავლო პროცესშიც ფართო გამოყენებას პოულობს;
- საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში დადებით ეფექტს იძლევა ინტერაქტიული სწავლების მეთოდების გამოყენება, რაც ხელს უწყობს რთული მასალის ათვისებას და მოსწავლეებში დამოუკიდებელი ლოგიკური აზროვნების, კრიტიკული განსჯის და მოვლენათა ყოველმხრივი ანალიზის უნარის გამომუშავებას. ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა აჩვენა ამ ჰიპოთეზის მართებულობა;
- განსხვავებულ მიდგომებს საჭიროებს უშუალოდ ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებებში წრეობრივ მეცადინეობებზე და საერთაშორისო თუ მსოფლიო ოლიმპიადებში მონაწილეობისათვის მზადებისას მოსწავლეებთან მუშაობის პროცესი. შესაბამისად კი შეიქმნა განსხვავებული სასწავლო პროგრამები;
- სასწავლო პროგრამებში მოცემული თეორიული მასალის კარგად და საფუძვლიანად ასათვისებლად აუცილებელია შესაბამისი, მეთოდურად სწორად შერჩეული პრაქტიკული და გამოყენებითი ტიპის ამოცანების ამოხსნა;
- საოლიმპიადოდ მზადების პროცესში მნიშვნელოვანია მოსწავლეთათვის სწორი ტაქტიკური ჩვევების სწავლება და მათი ნერვული სისტემის და ტემპერამენტის ინდივიდუალური თვისებების გათვალისწინება, რათა ექსტრემალურ პირობებში ბავშვებმა მაქსიმალურად მოახდინონ თავიანთი შესაძლებლობების რეალიზება. დიდ როლს თამაშობს პედაგოგის პროფესიონალიზმიც, რომელმაც კარგად უნდა იცოდეს, თუ როგორ განაწყოს მოსწავლეები დაძაბული გონებრივი შრომისათვის, როგორ შეუქმნას მათ შესაბამისი მოტივირება.

- მოსწავლეთა მიერ თეორიული მასალის უკეთ ათვისების და სწავლისადმი მოტივირების ამაღლების მიზნით მათთვის მიცემული ტიპიური ამოცანები უნდა ემსახურებოდეს მიღებული თეორიული ცოდნის პრაქტიკულ ღირებულებათა წარმოჩენას. ისინი უნდა უიოლებდნენ მოსწავლეებს რეალურად დაინახონ ახსნილი კონკრეტული მეთოდების პრაქტიკული დანიშნულება და მათი გამოყენების უპირატესობა შეთავაზებული ტიპის ამოცანების ამოხსნისას;
- ამოცანათა გარკვეული ნაწილი ცხოვრებისეული, ეკონომიკური ხასიათის უნდა იყოს, რომელთა ამოხსნაც წარმოქმნილი პრობლემების ოპტიმალურად გადაჭრის გზების მოძებნას მოითხოვს;
- ამოხსნის პროცესში დაცული უნდა იყოს ამ პროცესის შემადგენელი ძირითადი ეტაპების მიმდევრობა და ალგორითმის ჩამოყალიბების შემდეგ უნდა მოხდეს მისი ოპტიმალურობის ხარისხის (ალგორითმის სირთულის) შეფასება;
- განხილული უნდა იქნას ამოხსნის სხვა, ალტერნატიული გზები. გაკეთდეს შედარებითი ანალიზი და მოხდეს შესაბამისი დასკვნების გამოტანა ამა თუ იმ მეთოდის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მხარეების შესახებ.

დასასრულ, გვინდა აღვნიშნოთ, ჩვენს მიერ შექმნილმა ქართულენოვანმა ლიტერატურამ, ასაკობრივი და ფსიქოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინებით შექმნილმა სასწავლო პროგრამებმა და მეთოდიკამ ინფორმატიკის რესპუბლიკურ, საერთაშორისო თუ მსოფლიო ოლიმპიადებზე სერიოზული წარმატებების მიღწევის და ამ სფეროში პროფესიონალ სპეციალისტთა რამდენიმე თაობის აღზრდის საშუალება მოგვცა.

ლიტერატურა

1. მანდარია გ., შიოშვილი ბ., პერტახია ბ. *ამოცანები ინფორმატიკაში* – თბილისი, 2000 წ.
2. მანდარია გ., პერტახია ბ., მიქუტიშვილი ბ., ქავთარაძე ლ., იარაჯული ნ. *ინფორმატიკა. ალგორითმიზაციის მეთოდები* – თბილისი, 2004 წ.
3. პეტროვსკი ა. ვ., ნეპომნიაშჩაია ნ. ი., მუხინი ვ.ს., დავიდოვი ვ. ვ. და სხვები, *ასაკობრივი და პედაგოგიური ფსიქოლოგია* _ თბილისი, 1977 წ.
4. გაგუა ვ. *პედაგოგიკა* – თბილისი, 1996 წ.

5. მანდარია გ., ჩაჩანიძე გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების თეორიული და პრაქტიკული ასპექტები.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №2(25), 2006 წ.

6. ჩაჩანიძე გ., ოხანაშვილი ს. *ინფორმატიკისა და გამოთვლითი მეთოდების საფუძვლები* – თელავი, 2005 წ.

7. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადების მიზნები და ამოცანები.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3(23), 2005 წ.

8. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადების ისტორიული და ორგანიზაციული ასპექტები.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3(23), 2005 წ.

9. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადების პრაქტიკული მნიშვნელობა.* შრომების კრებული «საზრისი». №20, 2006 წ.

10. მანდარია გ. *ინფორმატიკის ოლიმპიადებისათვის მზადების ტაქტიკურ-ფსიქოლოგიური ასპექტები.* შრომების კრებული «საზრისი». №21, 2006 წ.

11. მელაძე ჰ., სხირტლაძე ნ., ბლიაძე ი., ბოჭორიშვილი რ., წერეთელი პ. *მოდელი+ალგორითმი+პროგრამა=ინფორმატიკა* – თბილისი, 2000 წ.

12. ზარქუა თ. *Pascal - დაპროგრამების საფუძვლები* - თბილისი 1998 წ.

13. მაჩაიძე ზ., პავლიაშვილი ნ. *დაპროგრამების საფუძვლები* – თბილისი, 2002 წ.

14. შარაშიძე ვ. *ამოცანათა კრებული პროგრამირებაში* – თბილისი, 1988 წ.

15. ბახტაძე თ., თარხნიშვილი დ., კიკნაძე ლ., მებუკე ბ., ჩხაიძე ზ. *ინფორმატიკა* – თბილისი, 1991 წ.

16. ბახტაძე თ., დარჩიაშვილი დ., კიკნაძე ლ., მებუკე ბ., ჩხაიძე ზ. *ინფორმატიკა* – თბილისი, 1991 წ.

17. როგავა ჯ., ამბროლაძე მ., ნოზაძე ზ. *სავარჯიშოები ინფორმატიკაში* – თბილისი, 1993 წ.

18. ართმელაძე ნ., კოხია თ., მელაძე ო. *გამოთვლის მეთოდებისა და პროგრამირების პრაქტიკული სახელმძღვანელო* – თბილისი, 1990 წ.

19. კვიტაშვილი ა., ჩიტიაშვილი ზ. *დაპროგრამირების საფუძვლები* – თბილისი, 1990 წ.

20. *ინფორმატიკის საფუძვლები – ამოცანები.* პერიოდული გამოცემა, საინფორმაციო ტექნოლოგიების სასწავლო-მეთოდური ცენტრი «მზიური» - თბილისი, №1, 1997 წ.

21. *განათლების ინფორმატიზაციის კონცეპტუალური საკითხები.* საინფორმაციო ტექნოლოგიების სასწავლო-მეთოდური ცენტრი «მზიური» - თბილისი, 1998 წ.

22. *დაპროგრამების ენა „პასკალი”* – თბილისი, 1986 წ..

23. გვარამია გ., ელიგულაშვილი ა., ვარსიმაშვილი მ., მარგველაშვილი ი., ნასყიდაშვილი ა., ცანავა მ., შათირიშვილი ნ., *ზოგადსაგანმანათლებლო საგნებში ეგმ-ის ბაზაზე დამუშავებული დამხმარე სახელმძღვანელოები* - თბილისი, 1987 წ.

24. გვარამია გ., ჩხაიძე ზ., ელიგულაშვილი ა., ერისთავი ვ., დოკვაძე კ. *ინფორმატიკისა და გამოთვლითი ტექნიკის საფუძვლები, I ნაწილი* - თბილისი, 1985 წ.

25. ლუბინსკი ე. ზ., მარტინიუკი ვ. ვ., ტრიფონოვი ნ. პ. *პროგრამირება - I ნაწილი* – თბილისი, 1991 წ.

26. გვარამია გ., ჩხაიძე ზ., ელიგულაშვილი ა., ერისთავი ვ., დოკვაძე კ. *ინფორმატიკისა და გამოთვლითი ტექნიკის საფუძვლები, II ნაწილი* – თბილისი, 1992 წ.

27. როგავა ჯ., ამბროლაძე მ., ნოზაძე ზ. *სავარჯიშოები ინფორმატიკაში* - თბილისი, 1993 წ.

28. მდივანი მ. *ინფორმატიკის საფუძვლები* – თბილისი, 1994 წ.

29. ნამიჩეიშვილი ო., ტაბატაძე თ., ჩიხრაძე გ. *ტურბო პასკალი* – თბილისი, 2002 წ

30. *სიმრავლეთა თეორიის ელემენტები.* საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შემდგენელები: გ. გოგიჩაიშვილი, გ. ჩაჩანიძე, ქ. ნანობაშვილი. თბილისი, 2003 წ.

31. ოხანაშვილი ს. *როგორ გამოვთვალოთ ასის ფაქტორიალი ასიც-ში.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3(14), 2002 წ.

32. ოხანაშვილი ს. *რეკურსიული პროცესი ალგორითმულ ენებში.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3(14), 2002 წ.

33. ოხანაშვილი ს. *ორობითი რიცხვები.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3(15), 2003 წ.

34. ოხანაშვილი ს. *გამოყენებითი მათემატიკური ამოცანების სწავლების მეთოდური რეკომენდაციები ინფორმატიკის ფაკულტატურ და კლასგარეშე მეცადინეობისას.* სამეცნიერო მეთოდური კონფერენცია - მათემატიკის და ფიზიკის სწავლების მეთოდიკის აქტუალური პრობლემები, ქუთაისი 2004 წ.

35. ჩაჩანიძე გ. *ინტერნეტში მუშაობის პრაქტიკული სახელმძღვანელო*- თბილისი, 2004 წ.

36. ჩაჩანიძე გ. *სწავლების ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარების ისტორია და დღევანდელი მდგომარეობა საქართველოში.* სტუ-ს საერთაშორისო სიმპოზიუმის შრომები «საბუნებისმეტყველო და საინჟინრო დარგების განვითარების ისტორიის საკითხებზე» - თბილისი, 2000 წ.

37. ჩაჩანიძე გ., სანთარია ვ. *ინტერნეტ-განათლების ტექნოლოგიები და მისი განვითარების პერსპექტივები* – თბილისი, 2004 წ.
38. ჩაჩანიძე გ., ნანობაშვილი ქ., ჩხიკვაძე ი. *ინტერნეტ-განათლების განვითარების მიმართულებები და პრობლემები ციფრებით და ფაქტებით.* პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი «ინტელექტი». №3 (17), 2003 წ.
39. ჩაჩანიძე გ., ჩხიკვაძე ი. *ტექსტურ ამოცანებზე მუშაობის მეთოდური რეკომენდაციები.* ჟურნალი «ინტელექტი» №3(17), 2003 წ.
40. ჩოგოვაძე გ. *ინფორმაცია, საზოგადოება, ადამიანი.* გამომცემლობა „ნეოსტუდია”, 2003 წ.
41. ჩოგოვაძე გ., ცინცაძე ა. *ხელოვნური ინტელექტი საზოგადოების კარიბჭესთან.* გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო”. თბილისი, 1987 წ.
42. წვერაიძე ზ., ქორქია ლ. *დაპროგრამირება პასკალზე* – თბილისი, 2002 წ.
43. მაჭარაძე თ., წვერაიძე ზ. *ინფორმატიკის საფუძვლები* - თბილისი, 2003 წ.
44. გამეზარდაშვილი ზ., *ალგორითმები* – ქუთაისი, 2004 წ.
45. Васильев В. Н., Асанов М. О., Вояковская Н. Н., Евстигнеев В. В., Елизаров Р. А., Кирюхин В. М. и др. *Разработка концепции и создание организационной структуры, учебно-методического и программного обеспечения инновационной системы подготовки высококвалифицированных кадров в области информационных технологий* - Санкт-Петербург, 2004
46. Гуржий А. М., Бондаренко В. В., Спиваковськй О. В., Ягияэв Ш. И. *Олимпиады по информатике* - Херсон, 2005
47. Смолян Г. Л. *Человек и компъютер* - Москва, 1981
48. Криницкий Н.. F. *Алгоритмы вокруг нас* – Москва, 1984
49. Ершов А.П., Монахов В.М. и др. *Основы информатики и вычислительной техники* – Москва, 1986

50. Заварыкин В. М., Житомирский В.Г., Лапчин М. П. *Техника вычислений и алгоритмизация* – Москва, 1987
51. Фролова Г. В. *Педагогические возможности ЭВМ* - Новосибирск, 1988
52. Брудно А. Л., Каплан Л. И. *Олимпиады по программированию для школьников* - Москва, 1985
53. Абрамов С. А., Гнездилова Г. Г., Карустина Е. Н., Селюн М. И. *Задачиы по программированию* - Москва, 1988
54. *Задачи и упражнения по программированию* - Москва, 1989
55. Пильщиков В. Н. *Сборник упражнений по языку Паскаль* - Москва, 1989
56. Абрамов С.А., Зима Е. В. *Начала информатики* - Москва, 1989

57. Арсак Ж. *Программирование игр и головоломок* - Москва, 1990
58. Н. Вирт, *Алгоритмы и структуры данных* - Москва, 1989
59. Кнут Д. *Искусство программирования для ЭВМ* - Т.3. М.: Мир, 1978
60. Дагене В.А., Григас Г.К., Аугутис К.Ф. *100 задач по программированию* – Москва, 1993
61. Васильев П.П. *Турбо Паскаль* – Москва, 1995
62. Кирюхин В. М., Лапунов А. В., Окулов С. М. Задачи *по информатике. Международные олимпиады (1989-1996 гг.)* - Москва, 1996
63. Бритавский Г. М., Волльэ О. Э., Мукминов Ф. Б., Миюц А. И. *Алгоритмы и элементы программирования в курсе математики средней школы* – Одесса, 1981
64. Бондарев В., М. Рублинецкий В.И., Качко Е. Г. *Основы программирования* – Харков, 1997
65. Шестаков А.П. *Профильное обучение информатике в старших классах средней школы на примере курса «компьютерное математическое моделирование».* Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук - Омск, 1999
66. Котов В. М., Волков И. А., Лапо А. И., *Методы алгоритмизации* – Минск, 2000
67. Котов В. М., Мельников О. И., *Методы алгоритмизации* – Минск, 2000
68. Юсупов Р.М., Заболотский В.П. *Научно-методические основы информатизации* - Санкт-Петербург, 2000
69. *Информатика и образование* - №9. 2003
70. *Информатика и образование* - №4. 2004
71. *Всеросийская командная олимпиада школьников по програмированию* / Под ред. проф. В. Н. Васильева и проф. В. Г. Парфенова - Санкт-Петербург, 2000
72. *Всеросийская командная олимпиада школьников по програмированию* / Под ред. В. Н. Васильева, В. Г. Парфенова, А. С. Станкевича - Санкт-Петербург, 2003
73. *Четвертая Всеросийская командная олимпиада школьников по програмированию* / Под ред. В. Н. Васильева, В. Г. Парфенова, А. С. Станкевича - Санкт-Петербург, 2003
74. Даулеткулов А. Б. *Олимпиады по информатике* - Алматы, 1999;
75. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, Алгоритмы – построение и анализ - Москва, 2001
76. S. Acedanski, P. Chrzastowski, M. Kubica, P. Pankov, T. Verhoeff , etc. *IOI'2005, TASKS AND SOLUTIONS* – Nowy Sacz, 2005
77. J. Bulotaite, K. Diks, M. Opmanis, R. Prank – *BALTIC OLYMPIADS IN INFORMATICS* – Vilnius, 1997
78. Valentina Dagiene, Jurate Skupiene - *LITHUANIAN OLYMPIADS IN INFORMATICS* – Vilnius, 2001
79. Valentina Dagiene, Jurate Skupiene - *LITHUANIAN OLYMPIADS IN INFORMATICS* – Vilnius, 2002
80. M. Kubica, V. Leppanen, A. Malinowski, O. Murk, K. Onak, M. Opmanis, *The 7th Baltic Olympiad in Informatics* – Warsaw, 2001

81. M. Adamaszek, T. Czajka, L. Kowalik, M. Kubica, *The 11th Central European Olympiad in Informatics* – Warsaw, 2004
82. *The 13th Korean Olympiad in Informatics* – Seoul, 1996
83. *The 15th Korean Olympiad in Informatics* – Seoul, 1998
84. *The 19th Korean Olympiad in Informatics* – Seoul, 2002
85. *IOI 2002 COMPETITION* – Yong-in, Korea, 2002
86. http://www.msworld.com/
87. http://www.ioneil/site/resource/modernolymp.htm
88. http://olympiads.win.tue.nl/ioi/
89. http://avalex.chat.ru/
90. http://www. mziuri.ge
91. http://compinfo.ge
92. http://www.dlf.ge/ge/
93. http://olympiads.win.tue.nl/imo/index.html
94. http://olympiads.win.tue.nl/ipho/index.html
95. http://www.ii.uni.wroc.pl/boi/
96. http://www.oi.edu.pl/ceoi2005
97. http://www.ioi1996.org
98. http://www.ioi1997.org
99. http://www.ioi1998.org
100. http://www.ioi1999.org
101. http://www.ioi2000.org
102. http://www.ioi2001.org
103. http://www.ioi2002.or.kr/eng
104. http://www.ioi2003.org
105. http://www.ioi2004.org
106. http://www.ioi2005.pl
107. http://attend.to/dooi
108. http://mschool.kubsu.ru/
109. http://infoschool.narod.ru
110. http://www.referat/ru
111. http://scholimp.narod.ru/
112. http://neerc.ifmo.ru/school/
113. http://marklv.narod.ru/inf/

114. http://markbook.chat.ru/
115. http://lib.perm.ru
116. http://www.vbg.ru/~school
117. http://www.inn.hut.ru/
118. http://www.informatika.ru
119. http://g6prog.narod.ru
120. http://bspu.secna.ru/Guide/book1/
121. http://www.linux.ge
122. http://www.olympiads.ru/
123. http://www.ugatu.ac.ru/ddo/link/biblio.doc
124. http://www.forstudent.msk.ru/
125. http://www.vedu.ru
126. ftp://aldona.mii.lt/pub/MII/PMS/olimp/Lietuvos-olimp/
127. http://aldona.mii.lt/pms/olimp
128. http://aldona.mii.lt/pms/olimp/english/Baltic.htm
129. http://www.liis.ro/~ema/site/index.htm
130. http://homepages.compuserve.dechasluebek
131. www.referats.kiev.ua
132. http://www.cetis.ru/library/
133. http://vseolimp.by.ru/about.shtml
134. http://www.inn.hut.ru/
135. http://www.mes.gov.ge.