

ზაურ ჯაბუა

სწავლების აუდიო და ვიდეო ტექნიკური
საშუალებები

თბილისი 2012

სახელმძღვანელოში მოცემულია სასწავლო პროცესში გამოყენებული თანამედროვე აუდიო და ვიდეო ტექნიკური საშუალებების კონსტრუქციის და შესაძლებლობების აღწერა და სასწავლო პროცესში მათი გამოყენების საკითხები.

განკუთვნილია “ფიზიკის განათლების ტექნოლოგიების” სპეციალობის სტუდენტებისათვის. ის გარკვეულ სარგებლობას მოუტანს სასწავლო აღმზრდელობითი დაწესებულებების პედაგოგებსაც

რეცენზენტი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სრული პროფესორი,
ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი თ.ფაღავა

თავი 1

სწავლების აუდიო და ვიდეოტექნიკური საშუალებები საგანმამათლებლო პროცესში

1.1. განათლების ინფორმატიზაცია

სასწავლო პროცესის ავტომატიზაცია და ტექნიზაცია დაკავშირებულია ინფორმაციის ასახვის, გარდაქმნისა და გადაცემის ახალი ტექნიკური საშუალებების დამუშავებასთან. თანამედროვე ტექნიკური საშუალებები ბადებს ადამიანისა და მანქანის ურთიერთობის ახალ ტიპს. თანამედროვე კაცობრიობა ჩართულია ზოგადისტორიულ პროცესში, რომელსაც იფორმატიზაცია ეწოდება. საზოგადოების განვითარების თანამედროვე ეტაპზე ინფორმაციის წარმოება წარმოადგენს მოღვაწეობის ძირითად სახეს, ხოლო კომპიუტერიზაცია შეადგენს ამ პროცესის არსებით ნაწილს. ინფორმატიზაციის განვითარება გამოწვეულია იმ გარემოებით, რომ კაცობრიობამ შეიგნო საკუთარი არსებობის გარემოს ბუნებრივი რესურსების შეზღუდულობა, საწარმოო ურთიერთობების გართულების და გლობალური პრობლემების გაჩენის გამო, რომელთა გადაწყვეტაც შეუძლებელია ადრე არსებული საშუალებებით. ინფორმაცია წარმოადგენს მსოფლიო საზოგადოების მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესისა და მისი სოციალ-ეკონომიური განვითარების ძირითად რესურსს. ის არსებით როლს თამაშობს მეცნიერების, ტექნიკის და მეურნეობის სხვადასხვა დარგების განვითარების დაჩქარებაში, აღზრდისა და განათლების სფეროში, ადამიანებს შორის კულტურულ კავშირში და სხვა სოციალურ სფეროებში.

ინფორმატიზაცია გულისხმობს ყველა სოციალურად მნიშვნელოვანი ინფორმაციის განზოგადოებას და წარმოდგენას იმ ფორმით, რომელიც ხელმისაწვდომია ელექტრონული საშუალებებით შენახვის, დამუშავებისა და გადაცემისათვის.

ტერმინი “ინფორმაცია” ლათინური წარმოშობისაა და ნიშნავს განმარტებას, გადმოცემას. თავდაპირველად ინფორმაციის ქვეშ იგულისხმებოდა ცნობები, რომელთა გადაცემაც ადამიანებს შორის ხდებოდა ზეპირად, წერილობით ან სხვა საშუალებებით – პირობითი სიგნალებით, ტექნიკური საშუალებებით და ა.შ. მეოცე საუკუნის მეორე ნახევრიდან ინფორმაცია წარმოადგენს ზოგად სამეცნიერო ცნებას და გულისხმობს ცნობების გადაცემას ადამიანებს შორის, ადამიანსა და ავტომატს შორის, სიგნალების გაცვლას ცხოველურ და მცენარეულ სამყაროში (ნიშნების გადაცემა უჯრედიდან უჯრედზე, ორგანიზმიდან ორგანიზმზე).

ინფორმაციას, როგორც წარმოების პროდუქტს გააჩნია მთელი რიგი თავისებურებები, რომლებიც მას განასხვავებს ადამიანის მიერ წარმოებული სხვა პროდუქციისაგან: ის არ მცირდება მოხმარებისას, მისი გამოყენება შეუძლია ერთდროულად რამდენიმე მომხმარებელს; ადვილად და სრაფად გადაიცემა შორ მანძილებზე; მისი წარმოება შესაძლებელია უნივერსალური საშუალებებით; მისი მოხმარების ზრდაში არავითარი შეზღუდვა არ არსებობს; ინფორმაციის წარმოება და მოხმარება შერწყმულია ერთიან

პროცესში.

ინფორმაციასთან უშუალოდ დაკავშირებულია ისეთი საკითხები, როგორებიცაა: ინფორმაციული პროცესები და ინფორმაციული ტექნოლოგიები (იტ).

ინფორმაციული პროცესების ქვეშ იგულისხმება ინფორმაციის შეგროვება, გაცვლა, შენახვა, დამუშავება, საინფორმაციო ტექნიკა.

ინფორმაციის შეგროვება ეს არის სუბიექტის ქმედება, როდესაც ის მისი მსვლელობისას იღებს ცნობებს მისთვის საინტერესო ობიექტის შესახებ. ინფორმაციის შეგროვება ხდება ადამიანის ან მანქანის მიერ.

ინფორმაციის გაცვლა წარმოადგენს პროცესს როდესაც ინფორმაციის წყარო მას გადასცემს, ხოლო მიმღები იღებს.

ინფორმაციის შენახვა პროცესია, რომელიც გულისხმობს საწყისი ინფორმაციის ისეთი სახით ყოფნას, რომელიც საშუალებას იძლევა ის გაცემულ იქნას საჭირო ვადებში.

ინფორმაციის დამუშავება გულისხმობს მისი გარდაქმნის მოწესრიგების პროცესს, შესაბამისი ამოცანის აღგორითმის მიხედვით.

საინფორმაციო ტექნიკა არის ინფორმაციული ტექნოლოგიის მატერიალური საფუძველი, რომლის საშუალებითაც ხდება ინფორმაციის შეგროვება, შენახვა, გადაცემა, დამუშავება.

ინფორმაციული ტექნოლოგიები - ესაა იმ მეთოდების, საწარმოო პროცესების და პროგრამულ-ტექნიკური საშუალებების ერთობლიობა, რომლებიც გაერთიანებულია ერთ ტექნოლოგიურ ციკლში, რომელიც უზრუნველყოფს ინფორმაციის შეგროვებას, დამუშავებას, შენახვას, გავრცელებას და გამოსახვას ინფორმაციული რესურსის გამოყენების შრომატევადობის შემცირების მიზნით. ინფორმაციული ტექნოლოგიები ზრდიან ინფორმაციული პროცესის საიმედოობას და ოპერატიულობას.

საინფორმაციო ტექნოლოგიები იყოფა სამ ჯგუფად: დამზოგავი, მარაციონალიზირებელი, შემქმნელი. დამზოგავი ტექნოლოგიები ეწვიან შრომის, დროისა მატერიალური რესურსების დაზოგვას; მარაციონალიზებლები – აუმჯობესებენ ავტომატიზებული ძეგნას, შეკვეთასა და ა.შ. შემქმნელი (შემოქმედებითი) ინფორმაციული ტექნოლოგიები იწვევენ ადამიანი ჩართვას ინფორმაციის გადადამუშავებასა და გამოყენებაში. ამ უკანასკნელის მაგალითია ტელეკონფერენციების მოწყობა, რომლებშიც ხდება გარკვეული რთული პრობლემის გადაწყვეტა.

სწავლების თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები ესაა პედაგოგიური მეცნიერების მოღწევების სინთეზი საინფორმაციო-გამოთვლით ტექნიკასთან და ის ამჟამად ვითარდება შემდეგი მიმართულებებით: უნივერსალური საინფორმაციო ტექნოლოგიები; ტელეკომუნიკაციის კომპიუტერული საშუალებები; კომპიუტერული სახელმძღვანელოები; კომპიუტერული შემსწავლელი და მაპროგრამირებელი საშუალებები; მულტიმედიური პროგრამული პროდუქტები.

საჭიროა ვერკვეოდეთ ისეთ ტერმინებში, როგორიცაა კომპიუტერული სწავლება და ელექტრონული სწავლება. იუნესკოს განმარტებით კომპიუტერული სწავლება ეს სწავლების ისეთი სახეა, როდესაც სწავლების ერთ-ერთი ტექნიკური საშუალებაა კომპიუტერი, მაგრამ თანამედროვე ტექნიკური საშუალებები სულ-უფრო ვითარდებიან მაკრო- და მიკროელექტრონიკის

თანამედროვე მიღწევების ბაზაზე და ამდენად მრავალი სპეციალისტი თვლის, რომ მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას უფრო ფართო ტერმინი – ელექტრონული სწავლება, ანუ სწავლება, რომელიც ემყარება თანამედროვე ელექტრონიკის მიღწევების გამოყენებას. არჩევნ ელექტრონული სწავლების ორ სახეს: რეცეპტიულს და ინტერაქტიულს. რეცეპტიული სწავლებისას ცოდნის აღქმა და შექმნა ხდება აუდიოვიზუალური საშუალებების (ეპიდიოპროექტორი, კინოდანადგარი, მაგნიტოფონი, ვიდეომაგნიტოფონი, ტელევიზია და სხვა) მიერ გადაცემული ინფორმაციით. ინტერაქტიული სწავლება ხდება ადამიანისა და კომპიუტერის დიალოგურ რეჟიმში ურთიერთობისას და სხვა.

თანამედროვე მასწავლებელი უკვე დგას სწავლების ისეთი თანამედროვე ტექნოლოგიების ათვისების აუცილებლობის წინაშე როგორცაა: ტელეკონფერენცია, ელექტრონული ფოსტა, ვიდეოწიგნები ლაზერულ დისკებზე, ელექტრონული წიგნები მიკროკომპიუტერისათვის, მულტიმედიური სისტემები (მულტიმედია – თანამედროვე კომპიუტერული ტექნოლოგია, რომელიც საშუალებას იძლევა კომპიუტერულ სისტემაში გაერთიანდეს ტესტი, ბგერა, ვიდეოგამოსახულება, გრაფიკული გამოსახულება და ანიმაცია).

1.2. სწავლების ტექნიკური საშუალების როლი სასწავლო-აღმზრდელობით პროცესში და მასწავლებლის კომპეტენტურობა მის გამოყენებაში

იუნესკოს მონაცემებით როცა ადამიანი უსმენს ის იმახსოვრებს სიტყვიერი ინფორმაციის 15%, როცა უყურებს ვიზუალური ინფორმაციის – 25%, ხოლო როდესაც ისმენს და ხედავს ინფორმაციის - 65%. ამდენად სწავლების აუდიო-ვიზუალური საშუალებების გამოყენების ეფექტურობა უდავოა. გარდა ამისა სწავლების ტექნიკური საშუალებების გამოყენების აუცილებლობა იმითაცაა განპირობებული, რომ ხშირად რთული ტექნიკური მოწყობილობის (მაგალითად ინტეგრალური მიკროსქემის) ან ტექნოლოგიური პროცესის სიტყვებით აღწერა სრულად შეუძლებელია. სწავლების ტექნიკური საშუალებებით შესაძლებელია იმის დანახვაც რასაც შეუარაღებელი თვალი ვერ ხედავს. ამ საშუალებების რაციონალური გამოყენება აუმჯობესებს, როგორც მოსწავლის ისე მასწავლებლის შრომის პირობებს, ზრდის ინფორმაციის გადაცემის ინტენსიფიკაციას, აფართოებს საილუსტრაციო მასალას, ქმნის პრობლემურ სიტუაციას და იწვევს მოსწავლეების საძიებო მოქმედების ორგანიზებას, ზრდის სწავლის ემოციურ ფონს, აფორმირებს მოსწავლეების სასწავლო მოტივაციას, იწვევს სასწავლო პროცესის დოფერენციაციას და ინდივიდუალიზაციას.

სწავლების ტექნიკური საშუალებების ეფექტურობა განისაზღვრება სამი ურთიერთდაკავშირებული ასპექტით – ტექნიკური, მეთოდური და ორგანიზაციული. ტექნიკური ასპექტი მოიცავს სწავლების ტექნიკური საშუალებების ადაპტაციას, სრულყოფას და ახალი საშუალებების დამუშავებას, რომლებიც გამოიყენებიან მოსწავლეებისათვის ინფორმაციის გადაცემისათვის, უკუკავშირისათვის მოსწავლიდან მასწავლებელზე, ცოდნის კონტროლისათვის, დამოუკიდებელი მუშაობის ორგანიზაციისათვის, ინფორმაციის დამუშავების და

დოკუმენტირებისათვის. ამასთან ერთად ამ საშუალებების ეფექტური გამოყენება გულისხმობს შესაბამის მეთოდურ მომზადებასა დიდაქტიური მასალის დამუშავებას. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს სასწავლო დაწესებულებებში ტექნიკის მოვლას, მოდერნიზაციას და მოძველებული აპარატურის დროულ შეცვლას.

სწავლების ტექნიკური საშუალებების გამოყენების ხარისხი დამოკიდებულია შესასწავლი დისციპლინის ხასიათზე, მოსწავლის მომზადების დონესა და დაინტერესებაზე, სწავლების ფორმაზე, თვითონ მასწავლებლის მიდრეკილებებსა და დაინტერესებაზე, და მაინც სასწავლო პროცესში წამყვანი როლი ეკუთვნის მასწავლებელს. ნებისმიერ შემთხვევაში სწავლების ტექნიკური საშუალებები მხოლოდ მასწავლებლის დამხმარე ინსტრუმენტია. სასწავლო პროცესის უმაღლესი ტექნიზაცია კი ვერ შეცვლის მასწავლებლის პიროვნული წვლილის დადებით გავლენას მოსწავლის სწავლასა და პიროვნული თვისებების ჩამოყალიბებაზე.

თავი 2

სწავლების ძირითადი ტექნიკური საშუალებები და მათი დახასიათება

2.1. სწავლების ტექნიკური საშუალების კლასიფიკაცია

სწავლების ტექნიკური საშუალებები (სტს) აერთიანებენ ორ ცნებას: ტექნიკური მოწყობილობები (აპარატურა) და სწავლების დიდაქტიური საშუალებები (ინფორმაციის მატარებლები, რომელთა აღწარმოებაც ხდება ამ ტექნიკური საშუალებებით).

სწავლების ტექნიკური საშუალებების კლასიფიკაცია რთულია მათი მრავალფეროვნების გამო. კლასიფიკაციის ერთ-ერთი ვარიანტია:

- 1) ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით;
- 2) მოწყობილობის პრინციპით;
- 3) სწავლების გვარობით;
- 4) მუშაობის ლოგიკით;
- 5) გრძნობის ორგანოებზე ზემოქმედებით;
- 6) ინფორმაციის მოცემის ხასიათით.

ფუნქციონალური დანიშნულებით სტს-ებები იყოფა სასწავლო ინფორმაციის გადაცემის, კონტროლის, სწავლების, თვითსწავლების დამხმარე ტექნიკურ საშუალებებად. არსებობენ ასევე კომბინირებული საშუალებები, რომლებიც აერთიანებენ რამდენიმე ფუნქციას.

ინფორმაციის გადაცემის ტექნიკურ საშუალებებს მიეკუთვნებიან: დიაპროექტორები, გრაფოპროექტორები, ეპიპროექტორები, მაგნიტოფონები, ტელევიზორები, პერსონალური კომპიუტერები. ყველა ამ მოწყობილობისათვის დამახასიათებელია ამა თუ იმ მატარებელზე ჩაწერილი ინფორმაციის გარდაქმნა აღქმისათვის მოსახერხებელ ფორმაში.

კონტროლის ტექნიკური საშუალებები აერთიანებენ მოწყობილობებსა და კომპლექსებს, რომელთა დანიშნულებაა გარკვეული სიზუსტით შეაფასონ

სასწავლო მასალის ათვისების ხარისხი. ამჟამად ამისათვის გამოიყენება უახლესი თანამედროვე კომპიუტერული ტექნოლოგიები. მაკონტროლებელი სტეს-ები ორი სახისაა ინდივიდუალური და ჯგუფური.

სწავლისა და თვითსწავლის ტექნიკური საშუალებები უზრუნველყოფენ მოსწავლისათვის სასწავლო ინფორმაციის მიწოდებას გარკვეული პროგრამებით, რომლებიც ჩადებულია ამ ტექნიკურ საშუალებებში. ასეთი მოწყობილობები მოსწავლეს სასწავლო მასალას აწვდიან მცირე დოზებით, ისე, რომ თითოეულ დოზას მოსდევს საკონტროლო კითხვა. მასალის ათვისების სიჩქარე დამოკიდებულია მოსწავლის ინდივიდუალურ შესაძლებლობებზე, მოთხოვნებზე და მონაცემებზე. სასწავლო პროგრამები შემდეგი სახისაა: წრფივი, განშტოებული და კომბინირებული. წრფივი პროგრამები დამოკიდებული არაა მიწოდებული მასალის თითოეული დოზის პასუხის სისწორეზე. განშტოებული პროგრამა გაგრძელების საშუალებას იძლევა მხოლოდ მაშინ თუ გაცემული პასუხი სწორია. თუ პასუხი არასწორია მოსწავლე უბრუნდება წინა მასალას, მანამ სანამ არ იქნება წინა მასალის ათვისებლობასთან დაკავშირებული პრობლემები და არ იქნება მათზე გაცემული სწორი პასუხები. კომბინირებული პროგრამები, როგორც დასახელებიდან ჩანს მოიცავს ორივე ვარიანტს.

ტექნიკური სპეციალობების შესწავლისას ფართოდ გამოიყენება ტრენაჟორული ტექნიკური საშუალებები – სპეციალიზირებული სასწავლო-საწვრთნელი მოწყობილობები, რომელთა მიზანია საწყისი უნარ-ჩვევების გამომუშავება. ამ საშუალებების გამოყენება ეფუძნება ასათვისებელი მასალის მოდელირებას.

დამხმარე ტექნიკური საშუალებები აერთიანებენ მცირე ავტომატიზაციის საშუალებებს და აპარატებს, რომლებიც დამხმარე მიზნით გამოიყენება: რადიომიკროფონები, გამაძლიერებლები, ელექტრონული დაფები და სხვა.

კომბინირებულ ტექნიკურ საშუალებებს მიეკუთვნება ის საშუალებები, რომლებიც რამდენიმე ფუნქციას ასრულებენ: ლინგაფონური კაბინეტები, ჩაკეტილი სატელევიზიო სისტემები, კომპიუტერული სისტემები.

მოწყობილობის და მუშაობის პრინციპის მიხედვით სტეს-ები შეიძლება შემდეგი სახის იყოს: მექანიკური, ელექტრომექანიკური, ელექტრონული, კომბინირებული.

სწავლების სახის მიხედვით ტექნიკური საშუალებები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ნაწილებად: ინდივიდუალური, ჯგუფური, კონვეიერული.

მუშაობის ლოგიკის მიხედვით სტეს-ები შეიძლება იყოს წრფივ პროგრამული, ანუ დამოუკიდებელი უკუკავშირისაგან და განშტოებული, ანუ ისეთი, რომელიც უზრუნველყოფს მუშაობის სხვადასხვა რეჟიმს უკუკავშირისაგან დამოკიდებულებით.

ადამიანის გრძნობის ორგანოებზე ზემოქმედების მიხედვით სტეს-ები შეიძლება იყოს ვიზუალური, აუდიოვიზუალური და ეკრანულ-ბგერითი.

ინფორმაციის მოცემის მიხედვით სტეს-ები შემდეგი სახისაა: ეკრანული, ბგერითი და ეკრანულ-ბგერითი.

სწავლების საშუალებებს წაეყენებათ მრალფეროვანი მოთხოვნები: ფუნქციონალური, პედაგოგიური, ერგონომიკული, ესტეტიური, ეკონომიური.

ფუნქციონალური – აპარატურის თვისება უზრუნველყოს მუშაობის საჭირო რეჟიმები (ხმამაღლობა და გახმოვანების საჭირო ხარისხი, აუდიოვიზუალური საშუალებების კასეტების საკმარისი ტევადობა იმისათვის, რომ მინიმალური

გადამუხტვა იყოს საჭირო, ხელსაწყოს უნივერსალობა.

პედაგოგიური – ტექნიკური საშუალებების შესაბამისობა სასწავლო-აღმზრდელობითი პროცესის იმ ფორმებთან და მეთოდებთან, რომლებიც შეესაბამებიან თანამედროვე მოთხოვნებს.

ერგონომიული – ექსპლოატაციის სიმარტივე და უსაფრთხოება, აპარატურის გამოყენებისას ოპერაციების მინიმალური რაღენობა; დაბალი ხმაური; დათვალიერებისა და შეკეთების სიმარტივე და სხვა.

ესთეტიური – ფორმის ჰარმონია; სრულყოფილი კომპოზიცია; სასაქონლო სახე.

ეკონომიური – შეღარებით დაბალი ღირებულება მაღალ ხარისხთან ერთად.

2.2. სწავლების ეკრანული საშუალებები

როგორც სათაურიდან ჩანს სწავლების ეს საშუალებები იღლევიან საჭირო გამოსახულებებს ეკრანზე. შევეხოთ ზოგიერთ ტემინოლოგიას.

პროექცია (ლათინური სიტყვისაგან projection – წინ ვაღდებ) – ობიექტის გადიღებული სახის ოპტიკური გამოსახულება გამბნევე ზედაპირზე, რომელიც ეკრანის როლს თამაშობს.

უძრავი (სტატიკური) გამოსახულება ეკრანზე მიიღება პროექციის ორი ხერხით; დიაპროექციით და ეპიპროექციით. მოძრავი გამოსახულება ესაა მუნჯი კინოს კინოპროექცია.

არჩევენ პროექციის დიასკოპურ და ეპისკოპურ, ბრტყელ, სტერეოსკოპურ და ტოპოგრაფიულ, სტატისტიურ და დინამიკურ სახეებს.

დიასკოპიური პროექციის შემთხვევაში ეკრანზე გამოსახულება მიიღება სინათლის სხივებით, რომლებიც გადიან ინფორმაციის მატარებელში.

ეპისკოპიური პროექციის დროს ეკრანზე გამოსახულება მიღება ინფორმაციის მატარებელი არაგამჭვირვალე ამრეკლი ზედაპირიდან არეკლილი და გაბნეული სხივების მეშვეობით.

ბრტყელი პროექცია საშუალებას იღლევა მიღებულ იქნას შესაბამისი ობიექტის ორგანზომიღებიანი გამოსახულება.

სტერეოსკოპიური პროექცია უზრუნველეყოფს გამოსახულებას, რომელიც სამი განზომიღების იღუზიას ქმნს.

პოლოგრაფიული პროექცია უზრუნველეყოფს ობიექტის მოცულობით გამოსახულებას.

სწავლების სტატიკურ ეკრანულ საშუალებებს მიეკუთვნება დიაპოზიტივები, დიაფიღმები და სხვა.

ტრანსპარანტები – ესაა გამოსახულებები გამჭვირვალე ფირებზე, რომლებიც შექმნიღია პოლიგრაფიული და ფოტოგრაფიული მეთოდებით ან დაბეჭდიღია პრინტრზე, ქსეროქსზე და ა.შ.

ეპიბიექტები წარმოადგენენ გამოსახულებას არაგამჭვირვალე ფუღეზე ან ბრტყელ ნატურალურ ობიექტებს, რომლებიც შესრულებულია ეპისკოპის ზომის შესაბამისად და რომლებიც პროეცირღებიან ეკრანზე არეკლილი სხივებით.

2.3. ეკრანული სტატიკური პროექციის ტექნიკური საშუალებები

საპროექციო აპარატები წარმოადგენენ ოპტიკურ ხელსაწყოებს, რომლებიც ეკრანზე იძლევიან სხვადასხვა ობიექტის გადიდებულ გამოსახულებას. ამ აპარატურის ძირითადი ნაწილებია: სინათლის წყარო, სარკული ამრეკლი (რეფლექტორი), კონდენსორი, საპროექციო ობიექტივი.

სინათლის წყარო წარმოადგენს სპეციალურ ვარვარების ნათურას – პროექციული ნათურას.

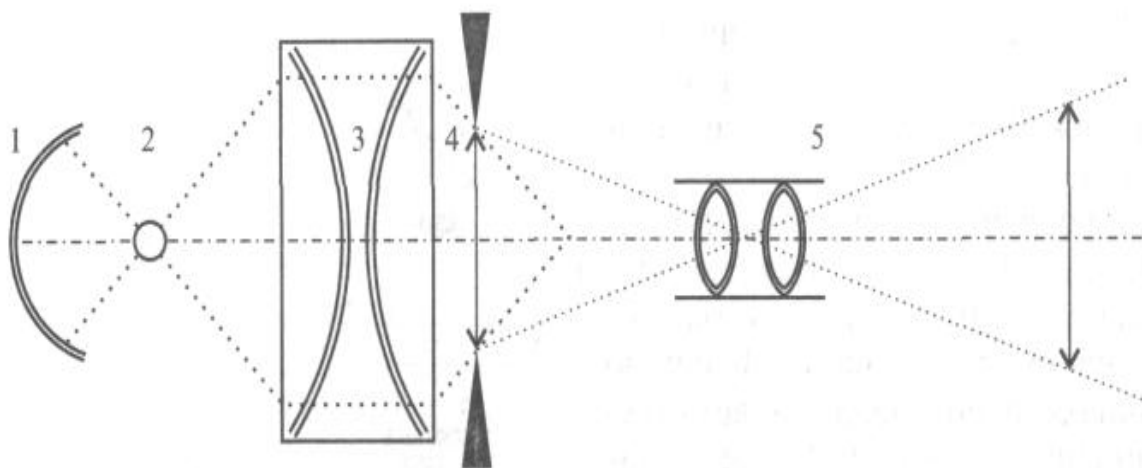
რეფლექტორი არის ამრეკლი ჩაზნექილი სარკე.

კონდენსორი, სხვადასხვა სიმრუდის და დიამეტრის ლინზების სისტემაა რომელიც აგროვებს საპროექციო ნათურიდან გამოსულ გაბნეულ სხივებს და უზრუნველყოფს საპროექციო ობიექტის თანაბარ განათებას.

საპროექციო ობიექტივი ლინზების სისტემაა რომლის დანიშნულებაა ეკრანზე საგნის მკვეთრი გამოსახულების შექმნა. ობიექტივის ძირითადი მახასიათებლებია: ფოკუსური მანძილი, ფარდობითი ხვრელი. საპროექციო აპარატურის ობიექტივები სამი სახისაა: მოკლეფოკუსიანი, ნორმალური და გრძელფოკუსიანი.

საპროექციო ნათურა, სარკული ამრეკლები და ობიექტივი ქმნიან საპროექციო აპარატურის გამანათებელ-საპროექციო სისტემას. მექანიკური ნაწილი ემსახურება პროექციის ობიექტის ფიქსაციას, საპროექციო ობიექტივის ცვლის შესაძლებლობის უზრუნველყოფას და ეკრანზე საჭირო დროის განმავლობაში გამოსახულების არსებობის უზრუნველყოფას.

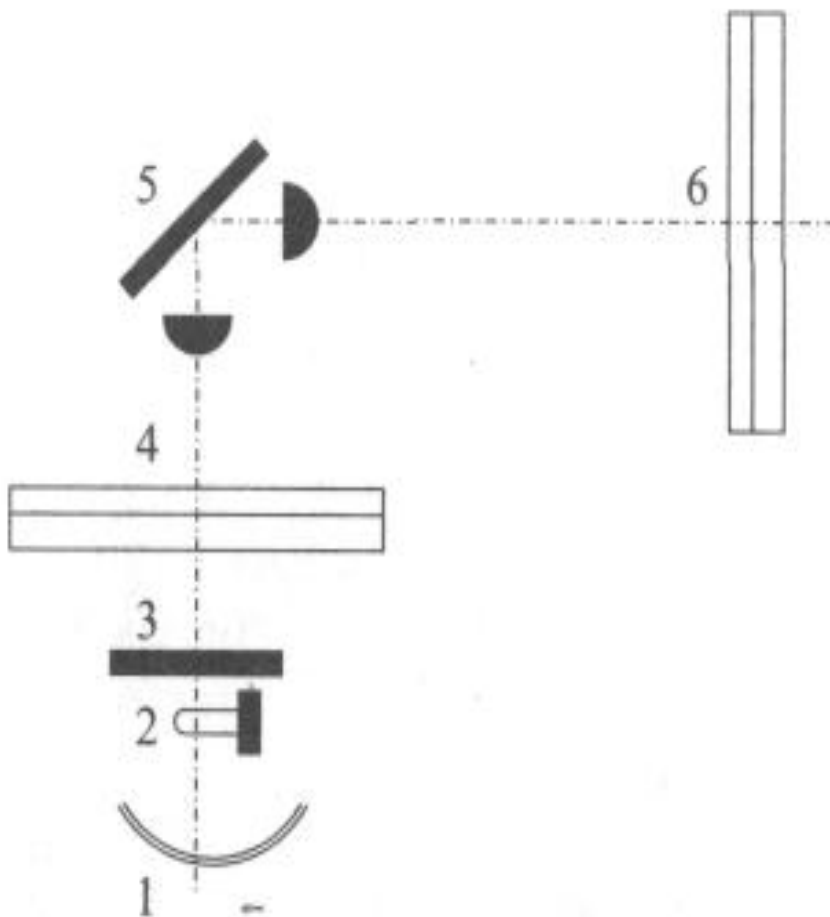
ნახ.1-ზე მოცემულია საპროექციო აპარატის სქემა.



ნახ.1 დიაპროექციის სქემა

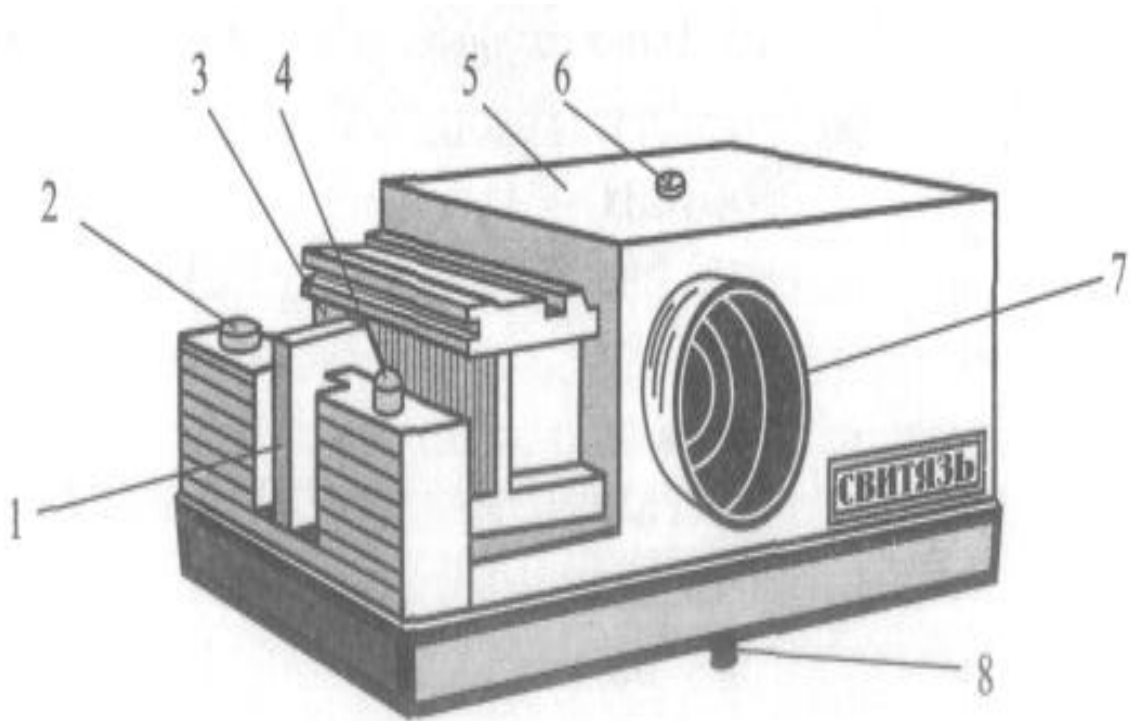
1 – რეფლექტორი; 2 – სინათლის წყარო; 3 – კონდენსორი თბოვილტრიტი;
4 – კადრის ჩარჩო; 5 – ობიექტივი

დიაპროექციის განსაკუთრებული სქემა გაჩნიათ კოდოსკოპებს (გრაფოპროექტორებს). მათში საპროექციო განათების სქემა განლაგებულია ვერტიკალურად, ხოლო პროექციის ობიექტი – ჰორიზონტალურად. საპროექციო ნათურიდან სინათლის ნაკადი რეფლექტორის მიერ აირეკლება ვერტიკალურად ზევით, გადის კონდენსორში (ფრენელის ლინზა) და სასაგნე მაგიდიდან ხვდება ობიექტივში, რის შემდეგ ეკრანზე მიიღება საგნის გადიდებული გამოსახულება (ნახ.2).



ნახ.2. კოდოპროექციის სქემა
 1 – რეფლექტორი; 2 – სინათლის წყარო;
 3 – თბოფილტრი; 4 – ფრენელის ლინზა;
 5 – ობიექტივი სარკით; 6 – ეკრანი

ნახ.3-ზე მოყვანილია დიაპროექტორის სურათი, რომელიც განკუთვნილია შავ-თეთრი დიაპოზიტივების პროექციისათვის

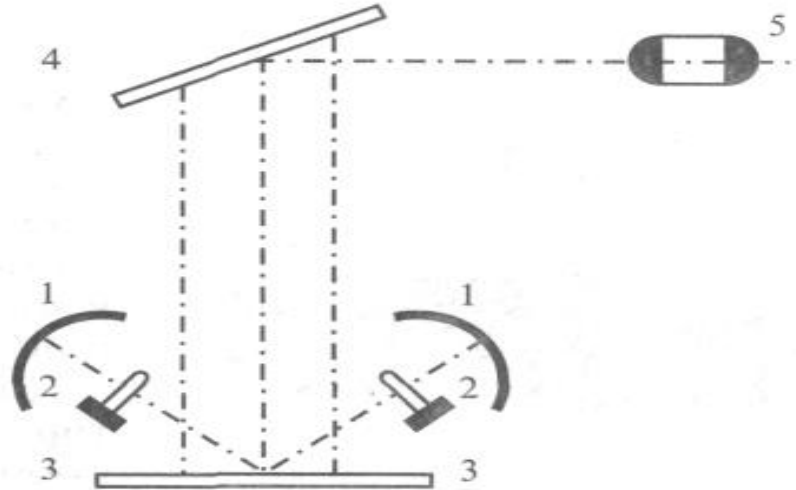


ნახ.3. დიაპროექტორის საერთო ხედი

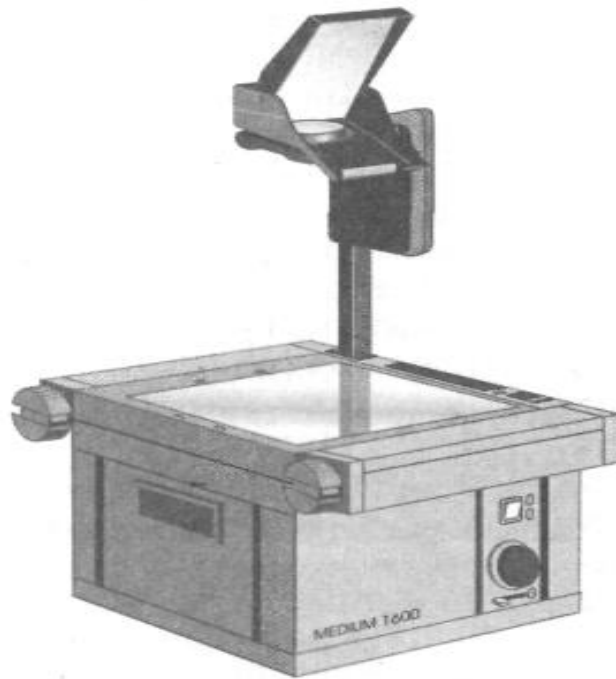
- 1 – მბიძგავი მექანიზმი; 2 – ჩამრთველი; 3 – კასეტა;
- 4 – ობიექტივის რეგულატორი; 5 – სახურავი;
- 6 - ხრახნი; 7 – ობიექტივი.

ეპიპროექტორები გამოიყენებიან დიაპოზიტივების და გაუმჭვირვალე ილუსტრაციების საჩვენებლად. ნახ. 4 – ზე მოყვანილია ეპიპროექციის სქემა. ეპიპროექციისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ მცირე სიმაღლის რელიეფური საგნები. მაგალითად გამხმარი ფოთლები, ყვავილები, თავთავები და სხვა.

ნახ.5 – ზე ნაჩვენებია თანამედროვე ე.წ. ოვერჰედ-პროექტორის სურათი. მას გააჩნია მდგრადი კორპუსი, ფრენელის ღინზები, სამღინზიანი ეკონომიური ობიექტივი, ნათურების გამორთვის ეკონომიური რეჟიმი. ხელსაწყო სამუშაო უბანი საკმაოდ დიდია და შეადგენს 28,5 X 28,5 სმ. ხელსაწყო საშუალებას იძლევა ეკრანზე მივიღოთ დიდი ზომის გამოსახულებები: 160 X 160, 180 X 180, 230 X 230. გარდა ამისა მას გააჩნია კასეტა, რულონური ლენტისათვის სიგანით 26 – დან 29,7 მმ.



ნახ.4. ეპიპროექციის სქემა
 1 – რეფლექტორი; 2 – სინათლის წყარო;
 3 – სასაგნე მაგიდა; 4 – სარკე; 5 – ობიექტივი



ნახ.5. ოვერჰეიდ-პროექტორი.

2.4. სწავლებისა და აღზრდის ბგერითი და ბგერით-ეკრანული საშუალებები

ბგერა ესაა ჰაერის რხევა, რომელიც მოქმედებს ადამიანის სასმენ ორგანოზე. პირველად ბგერა ჩაწერილ იქნა 1877 წელს თომას ედისონის მიერ, რომელმაც გამოიგონა ფონოგრაფი, რომელიც ბგერას იწერდა მექანიკურად.

1889 წელს შექმნილ იქნა აპარატურა, რომლის საშუალებითაც მოხერხდა ბგერის ჩაწერა ოპტიკური ხერხებით.

ბგერის ჩაწერისა და აღდგენის მესამე ხერხი – მაგნიტური, შემუშავებულ იქნა დანიელი ფიზიკოსის პულსენის მიერ 1898 წელს

ბგერის ჩაწერის მეოთხე ხერხი ეფუძნება ლაზერულ ტექნოლოგიას და ემყარება ბგერის ჩაწერისა და აღდგენის ციფრულ სისტემას.

გრამფირფიტის თანამედროვე სახეა ოპტიკური კომპაქტ-დისკი, რომელიც შეიქმნა 1883 წელს. თავდაპირველად ისინი გამოიყენებოდნენ ხმის აღსადგენად (აუდიოდისკები), ხოლო ერთი წლის შემდეგ გამოჩნდნენ ვიდეოდისკებიც, რომლებიც იტევდნენ ტექსტის 250 000 ფურცელს (დაახლოებით 500 წიგნი). უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთი შემჭიდროებული საშუალებების წარმოება 5-ჯერ იაფი ჯდება, ვიდრე შესაბამისი მოცულობის წიგნების დაბეჭდვა.

ამჟამად ფართოდ გამოიყენება ჩაწერის ციფრული მეთოდები, რომელთა არსიც მდგომარეობს მეტალიზირებულ დისკში მცირე ზომის ნახვრეტების დათვლაში (ან ელექტრული მუხტების დათვლაში – ერთიანი და ნული მაგნიტური დისკის ზედაპირზე) და შემდეგ მათ გადაყვანაში ელექტრულ სიგნალებად.

კომპიუტერზე ინფორმაციის აღწარმოების გაგრძელებული საშუალებაა მოქნილი მაგნიტური დისკები ანუ ფლოპ-დისკები.

ლაზერული, ანუ ოპტიკური დისკები გარეგნულად გვანან ჩვეულებრივ მაგნიტურ კომპაქტ დისკებს. მათზე ინფორმაცია იწერება მძლავრი ლაზერის სხივით, რომელიც დისკზე ამოწავს ღრმულებს და შედგება ღრმულებისა და ჩაზნექილობების ერთობლიობისაგან. ინფორმაციის წაკითხვისას კუნძულები არეკლავენ ლაზერის სხივს და აღიქმებიან, როგორც ერთიანი, ხოლო ღრმულები არ აირეკლავენ სხივს და აღიქმებიან, როგორც 0. ლაზერული სხივით ინფორმაციის წაკითხვის უკონტაქტო მეთოდი განაპირობებს კომპაქტ-დისკების მოხმარების ხანგრძლივობას.

ჩვეულებრივ კომპიუტრები და თანამედროვე აუდიოსისტემები აღჭურვილია დისკის წამკითხველებით, რომლებსაც სუსტი ლაზერული სხივი აქვთ და შეუძლიათ ინფორმაციის მხოლოდ წაკითხვა, მაგრამ არა მისი შეცვლა. ამიტომ ასეთ წამკითხველებს ეწოდებათ მხოლოდ წამკითხველი, რაც წარმოადგენს ინგლისური ტერმინის Compact Disk Read Only Memory ან მოკლედ CD-ROM.

ლაზერულ დისკს, რომლის ინფორმაციაც შეიძლება შეიცვალოს ეწოდება CD-RW (Rewritable).

2.5. ბგერითი და ეკრანულ-ბგერითი აპარატურა

აუდიოტექნიკის არჩევისას ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასათებელია აღწარმოებადი სიხშირის სიგანე და გამაძლერებლის გამოსასვლელი სიმძლავრე. Hi-End – ის კლასის ტექნიკა ესაა მაღალი ხარისხის აკუსტიკური

სისტემები, გამაძლიერებელი, ეკვალაიზერი, ორკასეტიანი დეკა, CD – პლეერი. ის ძალიან ძვირია. Hi-Fi აუდიოცენტრი კარგ უღერადობას უზრუნველყოფს, შედარებით ადვილია ექსპლოატაციისათვის და გაცილებით იაფია.

Hi-Fi კლასის აპარატურა სამ ჯგუფად იყოფა: მიდი, მინი და მიკრო.

მიდი – ზომით დიდია და უფრო მკაცრი დიზაინით გამოირჩევა (Sony LBT-A 590, LBT-390, Sharp CMS-R 500 CD და სხვა); მინი – მცირე ზომისაა, უფრო “ლალი” გაფორმებისაა და ყველზე პოპულარულია მყიდველებს შორის (Sony FH-G 50, Technics SC-CA 1060, Panasonic SC-CH 72, Technics SC-CH 505, Philips FW 650 C, Sharp CD-S 3460 h, JVS MX-S 50, Aiwa NSX-V 50, Aiwa NSX-V 90, Samsung MAX-555); მიკრო – კომპაქტურია, ძირითადად ერთკასეტიანი, მაგრამ გამოირჩევა ძალიან კარგი ხმით (Panasonic SC-CH 150, Philips FW 17/21, Sharp XL 12 h, Samsung MM 11). ფუნქციონალურად და ბგერის ხარისხით ამ აპარატურას შორის დიდი სხვაობა არაა, თუმცა მფლობელები ირჩევენ მიდის.

უკანასკნელ ხანებში მიდი მუსიკალური ცენტრები აღჭურვილია სისტემით *Dolby ProLogic* (Technics SC-CA 1080, Technics SC-CH 730, Aiwa NSX-V 90 და სხვა) მოცულობითი უღერადობის შესაქმნელად. ეს ეფექტი მიიღწევა ცენტრალური და სპეციალური ზურგის დინამიკებით, ასევე კომპაქტ-დისკზე ბგერის სპეციალური კოდირებული ჩაწერით

სერიოზული ექსპლოატაციური თვისებებით ხასიათდება ეკვალაიზერი – მოწყობილობა, რომელიც საშუალებას იძლევა მუსიკის ხასიათისა და მსმენელის სურვილის მიხედვით განაღვოს სიხშირული მახასიათებლები.

ფირმა სონი უშვებს მრავალი სახის მოწყობილობებს მინი დისკზე ჩანაწერების გასაკეთებლად (ნახ. 6)



ნახ.6. მინი დისკებზე ჩამწერი და აღმდგენი მოწყობილობა

2.6. საწავლო ტელევიზიის საფუძვლები

ტელევიზია გულისხმობს რადიოტალღებით მოძრავი ობიექტების გამოსახულების გადაცემას.

თანამედროვე სატელევიზიო სისტემებში ობიექტის გამოსახულება პროეცირდება ფოტოსამიზნეზე, რომელიც წარმოადგენს ქარვის ფირფიტას, რომლის ერთ მხარეზე დატანილია ვერცხლის სინათლის მგრძობიარე მოზაიკა, ხოლო მეორე მხარეზე ლითონის ფენა. სინათლე ეცემა რა სინათლის მგრძობიარე ფენას, ფოტოეფექტის შედეგად ვერცხლის მოზაიკის თოთოეულ მარცვალზე ჩნდება ელექტრული მუხტი (ვიდეოსიგნალი). ვიდეოსიგნალის სიდიდე შეესაბამება ობიექტის გამოსახულების ცალკეული ელემენტის სიკაშკაშეს.

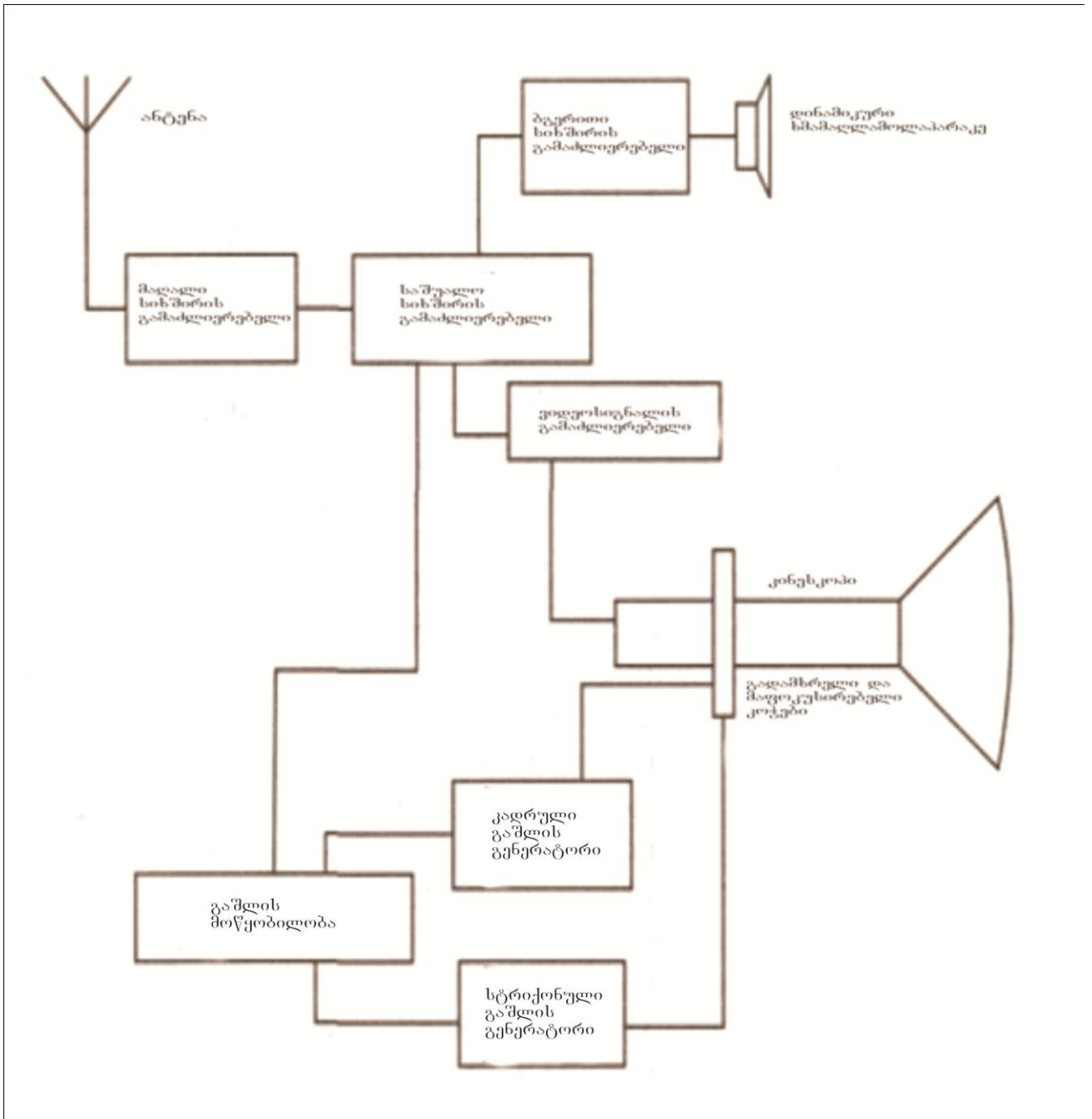
ელექტრონული ზარბაზნით შექმნილი ელექტრონული სხივი გადაადგილდება მოზაიკის ზედაპირზე მარცხნიდან მარჯვნივ და ზემოდან ქვემოთ, თვლის რა რა თითოეული სტრიქონის ვიდეოსიგნალს. სხივის გაადგილებას აწარმოებს ხერხისმაგვარი ფორმის ელექტრული დენი, რომელიც მიეწოდება ელექტრონ-სხიური მილაკის გადამხრელ ელექტრომაგნიტებს. ფოტოსამიზნის ცალკეულ ელემენტს ეცემა ელექტრონების კონა, რომლის დიამეტრიც მხოლოდ 0,02 მმ-ია. ეს საშუალებას იძლევა აღირიცხოს 820 ელემენტამდე თითოეულ სტრიქონში. სტრიქონების რიცხვზე დამოკიდებულია გამოსახულების სიმკვეთრე. სტრიქონების სიხშირე სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვაა: დიდ ბრიტანეთში – 405, აშშ და კანადაში – 525, დასავლეთ ევროპაში – 819.

მიღებული სიგნალები ხვდება ვიდეოგამაძლიერებელზე და გამაძლიერების შემდეგ შეერევა მასინქრონიზირებელ იმპულსებს, რომლებიც აღნიშნავენ თითოეული სტრიქონის დასაწყისსა და ბოლოს. ამრიგად ფორმირდება სრული სატელევიზიო სიგნალი, რომელიც მიეწოდება ტელეცენტრის გადამცემ ანტენას ეთერში გადასაცემად.

ტრადიციულად მაუწყებლობა ხორციელდება მეტრულ დიაპაზონზე – პირველიდან მეხუთე არხის ჩათვლით 48,5 – 100 მგჰც სიხშირეზე (6,2 – 3 მ); შემდეგ ტელეშეფერხებების თავიდან აცილების მიზნით დიდ ქალაქებთან ახლოს განლაგებული ტელეცენტრებს დაემატათ 7 არხი სიხშირეთა დიაპაზონში 174 – 230 მგჰც (1,7 – 1,3 მ). ამჟამად 12 ტელეარხი საკმარისი არ აღმოჩნდა და დაემატა 20 არხი დეციმეტრულ ტალღაზე 470 – 630 მგჰც სიხშირეზე (64 – 47 სმ), გამომდინარე იქიდან, რომ რაც მეტია სიხშირე მით მეტია სატელევიზიო სიგნალის სიგანე. იმ გამოსახულების გადასაცემად, რომელიც შეიცავს 625 სტრიქონს 25 კადრი/წმ სიხშირით, საჭიროა სიხშირის სპექტრი, დაახლოებით 8 მგჰც. სწორედ ეს არის ერთი სატელევიზიო არხის ზოლის სიხშირე.

სატელევიზიო მიმღებში ეთერიდან მიღებული სიგნალი ძლიერდება და მიეწოდება კინესკოპს. ტელესიგნალიდან გამოიყოფა სინქრონიზაციის სიგნალები, რომლებიც მართავენ სტრიქონული და კადრული გაშლის გენერატორებს. ეკრანი დაფარულია ლუმინოფორით, რომელიც ნათდება მასზე ელექტრონული ზარბაზნის კონიდან წამოსული ელექტრონებით. კადრის სტრიქონებზე დიდი სიჩქარით მოძრავი ელექტრონული სხივი იწვევს ცალკეული წერტილის ნათებას. მხედველობის ინერციის გამო ეს იწვევს მთელი ეკრანის ნათების

ილუზიას. ასე იქმნება კადრის გამოსახულება. ბგერითი თანხლება გადაეცემა ცალკე სიხშირულად მოდულირებული არხით (ნახ.7).



ნახ. 7. სატელევიზიო მიმღების სქემა

ფერადი გამოსახულების გადასაცემად სატელევიზიო სიგნალს ემატება ფერადოვნების სიგნალები. ამისათვის ობიექტის ფერადი გამოსახულება იმლება სამ ერთი ფერის (წითელი, მწვანე, ლურჯი) გამოსახულებად, რომლებსაც გადასცემს სამი ელექტრონულ სხივური მილაკი. შესაბამისად სატელევიზიო მიმღებში გათვალისწინებულია სამი ელექტრონული პროექტორი, სამი სხივი, რომლებიც, ნიღბის ხერხელში გავლისას იწვევენ წითელი, მწვანე და ლურჯი ლუმინოფორების ნათებას. ნიღაბი წარმოადგენს თხელ ლითონის ფურცელს, რომელსაც გააჩნია 550 ათასი 0.25 მმ დიამეტრის ნახვრეტი. ფერადი ტელევიზორის ლუმინოფორი შეიცავს 1,5 მილიონ წითელი, მწვანე და ლურჯი ფერის ნათების მარცვლებს, რომლებიც განლაგებულია ზუსტად სამი ფერის მქონე მარცვლების წინ. ელექტრონული ზარბაზანიდან წამოსული სამი, ერთ სხივად შეკრული სხივი დროის ცალკეულ მომენტში ეცემა ლუმინოფორების ერთ ჯგუფს, ამ დროს თითოეული ელემენტი იწვევს ლუმინოფორის ერთი, “თავისი” ფერის, მარცვლის ნათებას. გაშლისას სხივები გადაინაცვლებენ ნიღბის შემდეგი ნახვრეტისაკენ, რაც საშუალებას იძლევა ეკრანზე ერთმანეთს შეუთავსდეს სამი ერთი ფერის სიგნალი.

ფერადი ტელევიზიის სრულყოფა მიმდინარეობს შემდეგი მიმართულებებით:

- 1) ვიდეოჩაწერის ციფრული მეთოდების დანერგვა;
- 2) სატელევიზიო სისტემების მართვის ავტომატიზაცია;
- 3) პარალელურ არხებზე მიმდინარე პროგრამების პარალელური ჩართვა, რომელიმე ერთი არხის ყურებისას;
- 4) პორტატიული (ბტყელი) ტელევიზორების შექმნა;
- 5) ტელეეკრანის გაზრდა 60 მ² – მდე;
- 6) მინიატურული ტელემიმღებების შექმნა;
- 7) ობიექტის სამგანზომილებიანი გამოსახულების მიღება;
- 8) სუნის გადაცემის საშუალებების ძიება;
- 9) მაღალი სიმკვეთრის (1 500 სტრიქონი კადრში) მიღება;
- 10) მულტიმედიაური სივრცისთვის ტელევიზორის დამუშავება.

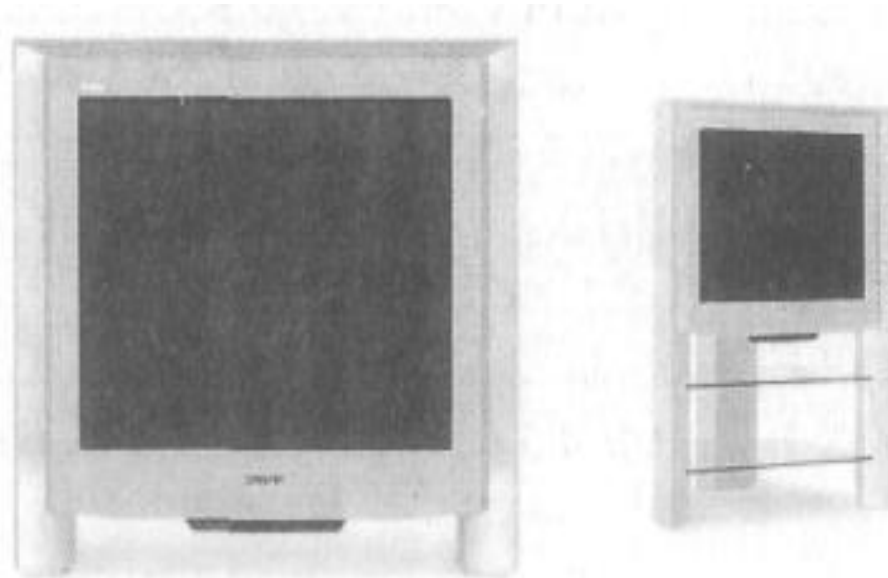
ამ მიმართულებით გადადგმულ იქნა საკმაოდ თვალსაჩინო ნაბიჯები. 1985 წელს რეალიზებულ იქნა ლაზერული ტელევიზია 12 მ² ფართის ეკრანით.

შექმნილია ფართოეკრანიანი თხევადკრისტალიანი ეკრანის მქონე ტელევიზორი, ეკრანის დიაგონალით 127 სმ, 1,54 მილიონი წერტილით ერთ კვადრატულ დუიმზე.

სასაწავლო მიზნებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს საკაბელო ტელევიზიას. აშშ-ში საკაბელო ტელევიზიაში გამოიყენება ოპტიკურ ბოჭკოვანი კაბელი, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის სიხშირული ზოლის სიგანეს, ერთდროულად პროგრამების რიცხვს. ასეთი კაბელი მთლიანად დაცულია ელექტრომაგნიტური ხმაურისაგან და თვითონაც არ არის ასეთი ხმაურის წყარო.

სულ უფრო და უფრო იკიდებს ფეხს კოსმოსური სასაწავლო ტელევიზია. მისი არსი ისაა, რომ სტუდიაში შექმნილ სიგნალს აგზავნიან თანამგზავრზე, რომელიც აირეკლავს და სხვადასხვა მიმართულებით აგზავნის სიგნალებს, როლებიც შემდეგ მიიღება სასაწავლო დაწესებულების მიერ დიდ ფართობზე.

ვიდეომაგნიტოფონი ესაა ხელსაწყო, რომელიც განკუთვნილია გამოსახულებისა და ბგერის მაგნიტური ჩაწერისა და აღდგენისათვის.



ნახ.8. ტელევიზორი

2.7. ვიდეომაგნიტოფონი და მისი გამოყენების პერსპექტივა სასწავლო აღმზრდელობით პროცესში.

ვიდეოპლერი ეწოდება ვიდეომაგნიტოფონს, რომელსაც არ გააჩნია დისპლეის პანელი მისი მუშაობის საკონტროლოდ. მაგალითად ვიდეოპლერზე შეუძლებელია გაკონტროლდეს თუ რამდენი მეტრი ფირი დარჩა ან რა დრო გავიდა ფრაგმენტის დაწყებიდან დამთავრებამდე. თუ ვიდეოპლერს არ შეუძლია ინფორმაციის ჩაწერა, მაშინ მას ეწოდება – “არაჩამწერი”.

ტელევიზორში ჩაშენებულ ვიდეომაგნიტოფონს ეწოდება ჩაშენებული. ბგერის მაგნიტურ ჩაწერას საფუძვლად იგივე პრინციპი უდევს რაც ვიდეოჩაწერას, მაგრამ ბგერითი სიგნალის ჩაწერა არსებითად განსხვავდება ვიდეოჩაწერისაგან, იმით, რომ მისი დიაპაზონი გაცილებით ვიწროა, ვიდრე სატელევიზიო სიგნალის. ბგერის სიგნალის დიაპაზონი იმყოფება 20-20 000 ჰც ფარგლებში, მაშინ როდესაც სატელევიზიო სიგნალი მოითხოვს ზოლს, რომლის სიგანეა 50 ჰც – 6.0 მგჰც. გარდა ამისა სატელევიზიო სიგნალის სტრუქტურა უფრო რთულია.

დანიშნულების მიხედვით ვიდეომაგნიტოფონები ორი სახისაა: საყოფაცხოვრებო და პროფესიონალური. საყოფაცხოვრებო ვიდეომაგნიტოფონები განკუთვნილია მასობრივი მოხმარებისთვის, პროფესიული – ტელეცენტრებისათვის.

მაგნიტური ვიდეო ჩაწერისადმი დიდი ინტერესი გამოწვეულია მისი სიმარტივით: ინფორმაციის ჩაწერისას – არ მოითხოვს დამატებით დამუშავებას (განსხვავებით კინოფირისაგან) და ასევე მოხერხებულობით ექსპლოატაციას (ნახ. 9)



ნახ.9. ვიდეოკამერა

თანამედროვე ვიდემაგნიტოფონები მოსახერხებელია ექსპლოატაიაში, გააჩნიათ მაღალი ძაბვისაგან დაცვის მექანიზმი, ჩაწერის პროგრამირებული მოწყობილობა, ავტოგადართვისა და გაწყობის ავტომატური სისტემა, რაც საშუალებას იძლევა ნებისმიერი ჩანაწერი ბოლომდე იქნას მიყვანილი, ასევე მათ გააჩნიათ ავტომატური რეჟიმი გამორთვისას; შესაძლებელია ტელეტექსტის მართვა მართვის პულტიდან.

სკოლაში მასწავლებელს შეუძლია ვიდეომაგნიტოფონით არა მარო ჩაწეროს ტელევიზიით გადაცემული პროგრამა, არამედ დამოუკიდებლად ოპერატიულად გადაიღოს საკუთარი სასწავლო პროგრამები.

დისკების ვიდეოაღმდგენი – ესაა მოწყობილობა, რომელსაც ტელევიზორთან ერთად შეუძლია აღადგინოს CD და DVD დისკები.

უკანასკნელ ხანებში დაინერგა ზეთანამედროვე ციფრული ვიდეოგადაღება. ციფრული ვიდეოჩანაწერი გადმოსცემს უმცირეს დეტალებსაც კი, რაც გამოწვეულია მაღალი გარჩევის უნარიანობით. გადაღების ობიექტის შერჩევა ხდება კამერაში ჩამონტაჟებული ვიდეო სარკმლით და გამოსახულების დამახსოვრება ხდება მყისიერად. გადაღებული ვიდეოკადრი შეიძლება ნახვენებ იქნას მაშინათვე ჩამონტაჟებულ მონიტორზე, თუ აუდიტორია პატარაა. დიდი

აუდიტორიისათვის მას უერთებენ თხევადკრისტალურ პროექტორს ან ტელევიზორს. შესაძლებელია ასევე გამოსახულების პროექცირება ეკრანზე (ნახ.10)



ნახ.10. ციფრული ვიდეოკამერა

სატელევიზიო ტექნიკის განვითარება და სრულყოფა საშუალებას იძლევა სასწავლო ტელევიზია გადაიქცეს უნივერსალურ საშუალებად, რომლითაც შესაძლებელია საწავლო პროცესში გაერთიანდეს სწავლების ყველა უნივერსალური საშუალება, მათ შორის კომპიუტერი და სხვა სწავლების საშუალებები.

2.8. კომპიუტერი როგორც ინფორმაციის დამუშავების თანამედროვე ტექნიკური საშუალება

ტექნიკისა და ტექნოლოგიის განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე კომპიუტერს სხვადასხვა სახელწოდება ჰქონდა: არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა, პროგრამირებული ელექტონულ-გამომთვლელი მოწყობილობა, კომპიუტერი.

ელექტრონულ-გამომთვლელი მანქანა (ეგმ) შეიქმნა მეოცე საუკუნის შუა რიცხვებში და წარმოადგენდა ყველაზე დიდ მიღწევას კაცობრიობის ისტორიაში. ეგმ მნიშვნელოვნად გააფართოვა ადამიანის ინტელექტუალური შესაძლებლობები და შედარებით მოკლე დროში (დაახლოებით 50 წელი) გახდა მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის ერთ-ერთი გამსახვლველი ფაქტორი. ეგმ გარეშე წარმოუდგენელია წარმატებების მიღწევა ისეთ მსხვილი სამეცნიერო-ტექნიკური პროექტების განხორციელებაში როგორებიცაა, ატომური ენერგეტიკა, კოსმოსური კვლევები, გლობალური ეკოლოგიური პრობლემები და სხვა. კომპიუტერის ფართოდ გამოყენება უზრუნველყოფს ბუნების კანონების შეცნობის ახალ მეთოდებს, მის გამოყენებას ადამიანის პრაქტიკულ საქმიანობაში და შესაბამისად მეცნიერების გადაქცევას საწარმოო ძალად. არსებობს გამოთვლითი ტექნიკის ასეთი მკვეთრი განვითარების მრავალი მიზეზი მრავალი მიზეზი. ის სტიმულირებულია პროგრამული უზრუნველყოფის დამუშავებით, რომელიც მოითხოვს უფრო სრულყოფილი აპარატურის შექმნას რაც თავის მხრივ მაღალწარმოებადი პროგრამის წარმოქმნის საფუძველია. მოწყობილობის ღირებულების მნიშვნელოვანი გაიფხვრა გამოწვეულია მასობრივი წარმოების გაზრდით, რაც თავის მხრივ გამოთვლითი ტექნიკის ადამიანის საქმიანობის ყველა სფეროში შედწმის საფუძველია.

არითმეტიკული ოპერაციებისათვის მექანიკური, ნახევრად ავტომატური საშუალებების გამოყენება არაერთ ათასწლეულს ითვლის. 1642 წელს ფრანგმა მათემატიკოსმა ბლეზ პასკალმა (1623 – 1662) შექმნა არითმომეტრი, რომელიც ოთხი არითმეტიკული ოპერაციის მექანიკურად შესრულების საშუალებას იძლეოდა. შემდეგში არითმომეტრი გამოყენებულ იქნა საკმაოდ რთული ოპერაციების შესასრულებლად (მაგალითად არტილერიული სროლების ბალისტიკური ცხრილების გათვლა)

გერმანელმა მათემატიკოსმა ლეიბნიცმა (1646 – 1716) ზოგადად აღწერა ის რასაც ეწოდება ავტომატური აზროვნების პროგრამა. 1692 წელს გამოიგონა მექანიკური საანგარიშო მანქანა, რომელსაც შეეძლო არა მარტო შეკრება არამედ გამრავლებაც. ინგლისელმა ჩარლზ ბებიჯმა (1792 – 1871) პირველად ნათლად წარმოადგინა უნივერსალური გამომთვლელი მანქანა მოქნილი აზროვნების სქემით და დამამახსოვრებელი მოწყობილობით.

1833 წელს მან წარმოადგინა მოწყობილობის სქემა, რომელსაც უწოდა ანალიზური მანქანა. ასეთ მანქანას უნდა შესძლებოდა მანქანის ენაზე მოცემული ინსტრუქციების შესრულება საჭირო მიმდევრობით. პროგრამის შეყვანა ხდებოდა პერფობარათებით, რომლებიც წარმოადგენდნენ მკვრივ ქაღალდს მათზე გაკეთებული ნახვრეტებით და რომლებსაც გააჩნდათ “ნაკეცი”, საშუალოდ შედეგების დასამახსოვრებლად. მაგრამ ეს მანქანა ტექნიკურად

ძალიან რთული აღმოჩნდა ექსპლოატაციისათვის.

მეოცე საუკუნის პირველი ნახევარი ძალიან ნაყოფიერი აღმოჩნდა გამომთვლელი მანქანების განვითარების საქმეში. მნიშვნელოვანი წვლილი ამ საქმეში შეიტანა ინგლისელმა მეცნიერმა ტიურინგმა (1912 – 1954). ტიურინგის მანქანა მხოლოდ თეორიული მოდელი იყო და არასოდეს სერიოზულად არ გახილულა, როგორც ეკონომიურად მისაღები მოწყობილობა (ის ალბათ ძალიან ნელა იმუშავებდა), მაგრამ მან მკვლევართა ყურადღება მიიპყრო უნივერსალური გამომთვლელი მანქანის შექმნის თვასაზრისით.

1943 წელს ამერიკელმა ეიკენმა ბებიჯის ნაშრომების საფუძველზე ფირმა IBM ერთ-ერთ საწარმოში ააგო გამომთვლელი მანქანა “მარკ – I”. უფრო ადრე გერმანელმა ინჟინერმა კონრად ცუხემ 1941 წელს შექმნა გამომთვლელი მოწყობილობა ბებიჯის იდეების გამოყენებით.

ახალი ელექტრონულ გამომთვლელი მანქანების შექმნის საქმეში მნიშვნელოვანი პროგრესი იქნა მიღწეული ელექტრონული მილაკების გამოყენებით. 1943 წლიდან ამერიკელი სპეციალისტების ჯგუფმა ჯონ მონლის და პრესპერ ეკერტის ხელმძღვანელობით დაიწყო ელექტრონულ მილაკებზე დაფუძნებული გამომთვლელი მანქანის კონსტრუირება, რომელიც გამოიყენებოდა ბალისტიკური გათვლებისათვის. 1946 წელს აგებულ იქნა ასეთი მანქანა და მას ეწოდებოდა ენიაკი (ENIAC – Electronic Numerical Integrator and Computer, ანუ ელექტრონული რიცხვითი ინტეგრატორი და გამომთვლელი). ამ მანქანის მუშაობის სქემა გათვლილი იყო კონკრეტული თანმომდევნო კონკრეტული გათვლების საწარმოებლად და სხვა თანმიმდევრობისათვის საჭირო იყო მისი თავიდან დამონტაჟება, რაც დიდ დროს მოითხოვდა.

მეოცე საუკუნის ერთ-ერთმა უდიდესმა მათემატიკოსმა ჯონ ფეინმანმა (1903 – 1957) დაამუშავა გამომთვლელი მანქანის ლოგიკური სქემა, რომელსაც შეეძლო გამოეყენებინა მოქნილი დამამახსოვრებელი პროგრამა, რომლის შეცვლაც ისე იყო შესაძლებელი, რომ არ მოთხოვდა მთელი მანქანის სქემის შეცვლას. მის მიერ დამუშავებული პრინციპები საფუძვლად დაედო უნივერსალური ელექტრონული მანქანების აგებას. პირველი კომპიუტერი, რომელსაც საფუძვლად ედო ნეიმანის პრინციპები 1949 წელს ააგო ინგლისელმა მორის უილკსმა.

40-50 წლებში აგებული კომპიუტერები ძალიან დიდი იყო – ეკავათ დიდი დარბაზები და ელექტრონული მოწყობილობებით სავსე კარალები. ყველაფერი ეს ძალიან ძვირი ღირდა და ის ხელმისაწვდომი იყო მხოლოდ ძალიან დიდი კომპანიებისათვის. კომპიუტერების ზომის შემცირების მიმართულებით პირველი ნაბიჯი გადაიდგა 1948 წელს ტრანზისტორის გამოგონების შემდეგ, რომლებმაც შეცვალეს ელექტრონული მილაკი.

50 – იანი წლების შუა რიცხვებში მოიძებნა ტრანზისტორების დამზადების ძალიან იაფი ტექნოლოგიები, გამოჩნდნენ კომპიუტერები, რომლებიც მთლიანად ტრანზისტორებზე იყო აგებული. კომპიუტერის ერთადერთი ნაწილი რომელიც ვერ შეცვალა ტრანზისტორით იყო მახსოვრობის ბლოკები მაგრამ იქ მილაკების ნაცვად გამოიყენეს იმ დროისათვის გამოგონილი მახსოვრობის სქემები მაგნიტურ გულარებზე.

გასული საუკუნის 50-იანი წლებისათვის გაჩნდა გაცილებით კომპაქტური გარე დეტალები კომპიუტერისათვის, რამაც საშუალება მისცა ფირმა Digital

Equipment 1965 წელს გამოეშვა პირველი მინიატურული კომპიუტერი PDP-8, რომლის ზომებიც მაცივრის ზომების ტოლი იყო. ამასთან იმ დროისათვის დადაიდგა კიდევ ერთი ნაბიჯი კომპიუტერების მინიატურისაციის მიმართულებით - გამოგონებულ იქნა ინტეგრალური მიკროსქემები.

ინტეგრალური მიკროსქემების გამოგონებამდე ტრანზისტორები მზადდებოდა ცალკე და შემდეგ სქემის შექმნისას ხდებოდა მათი ერთმანეთთან დაკავშირება რჩილვით. 1958 წელს ჯეკ კილბიმ მოიფიქრა, თუ როგორ შექმნილიყო ერთ ფირფიტაზე რამდენიმე ტრანზისტორი. 1959 წელს რობერტ ნოისმა (ფირმა Intel დამაარსებელი) გამოიგონა ერთ ფირფიტაზე არა მარტო ტრანზისტორების არამედ მათი ერთმანეთთან შეერთების შექმნის მეთოდი. შექმნილ ელექტრონულ სქემებს უწოდეს ინტეგრალური მიკროსქემები ანუ ჩიპები. მომავალში ერთ ფირფიტაზე განთავსებული ტრანზისტორების რაოდენობა ყოველ წლიურად ორმაგდებოდა. 1968 წელს ფირმა Burroughs გამოუშვა პირველი კომპიუტერი ინტეგრალურ სქემებზე, ხოლო 1970 წელს ფირმა Intel-მა დაიწყო მასსოვრობის პირველი ინტეგრალური მიკროსქემების გამოშვება.

იმავე წელს გადაიდგა კიდევ ერთი ნაბიჯი პერსონალური კომპიუტერისაკენ - მარშიან ედვარდ ხოფმა იმავე ფირმა Intel - დან შექმნა ინტეგრალური მიკროსქემის კონსტრუქცია, რომელიც თავისი ფუნქციებით ანალოგიური იყო დიდი ეგმ - ს პროცესორის. ასე გაჩნდა პირველი მიკროპროცესორი. Intel-400 მიკროპროცესორის შესაძლებლობები გაცილებით ნაკლები იყო დიდი ეგმ-ს ცენტრალური მიკროპროცესორის შესაძლებლობებზე: ის მუშაობდა გაცილებით ნელა და ერთდროულად შეეძლო მხოლოდ 4 ბიტი ინფორმაციის დამუშავება (დიდი ეგმ-ს პროცესორები ამუშავებდნენ 16 ან 32 ბიტ ინფორმაციას ერთდროულად). მაგრამ 1973 წელს ფირმა Intel-მა გამოუშვა 8 ბიტისანი მიკროპროცესორი Intel-8008, ხოლო 1974 წელს მისი გაუმჯობესებული ვერსია Intel-8080, რომელიც 70-იანი წლების ბოლომდე მიკროკომპიუტერული ინდუსტრიის სტანდარტი იყო.

დასაწყისში ამ მიკროპროცესორებს იყენებდნენ მხოლოდ ელექტრონული ტექნიკის მოყვარულები სპეციალიზირებული მოწყობილობების შესაქმნელად. მაგრამ 1974 წელს რამდენიმე ფირმამ გამოაცხადა, რომ მიკროპროცესორ Intel-8008 ბაზაზე შექმნა კომპიუტერი - მოწყობილობა, რომელიც იმავე ფუნქციას ასრულებდა რასაც დიდი ეგმ. 1975 წლის დასაწყისში შეიქმნა პირველი კომერციულად გაერცვლებადი კომპიუტერი ალტაირ-8800, რომელიც აგებული იყო Intel-8080 მიკროპროცესორის ბაზაზე, თუმცა მისი შესაძლებლობები ძალიან შეზღუდული იყო (ოპერატიული მასსოვრობა მხოლოდ 256 ბაიტი იყო, ხოლო კლავიატურა და ეკრანი არ გააჩნდა), მის გამოჩენას დიდი ენთუზიაზმით შეხვდნენ. მყიდველები ამ კომპიუტერს აკომპლექტებდნენ მონიტორით ინფორმაციის გამოსაყვანად, კლავიატურით, მეხსიერების გამაფართოებელი ბლოკებით და ა.შ. ფირმა Microsoft დამფუძნებლებმა პოლ ალენმა და ბილ გეიტსმა კომპიუტერ "ალტაირისათვის" შექმნეს კომპიუტერული ენა Basic - ის ინტერპრეტატორი, რომელმაც გააიოლა კომპიუტერთან ურთიერთობა და მისთვის პროგრამების დაწერა. მან ხელი შეუწყო პერსონალური კომპიუტერების პოპულარიზაციას.

ფირმა Intel-ის წარმატებებმა წაახალისა სხვა ფირმებიც, რომლებმაც ასევე

დაიწყო პრსონალური კომპიუტერების წარმოება. გაჩნდა კომპიუტერებისადმი მიძღვნილი რამდენიმე სამეცნიერო ჟურნალიც. დაიწყო კომპიუტერების გაყიდვა სრული კომპლექტაციით, კლავიატურით და მონიტორით. მათზე მოთხოვნილება გაიზარდა წელიწადში რამდენიმე ათეულიდან ასეულ ათასამდე. გაყიდვების მოცულობის გაზრდას ხელი შეუწყო სხვადასხვა საქმიანი გამოყენებისათვის სასარგებლო პროგრამების შექმნამ.

გამოჩნდნენ კომერციულად გავრცელებადი პროგრამებიც, მაგალითად პროგრამა ტექსტების რედაქტირებისათვის WordStar და ცხრილური რედაქტორი VisiCalc (შესაბამისად 1978 და 1979 წლებში). ამ და სხვა პროგრამებმა საქმიანი სამყაროსათვის მომგებიანი გახადეს კომპიუტერების ყიდვა; მათი საშუალებით ძალიან გაადვილდა საბუღალტრო საქმიანობის წარმოება, დოკუმენტაციის შედგენა და სხვა. აღმოჩნდა, რომ მთელი რიგი ორგანიზაციებისათვის საჭირო გაანგარიშებების ჩატარება უფრო ადვილია არა დიდი ეგმ-ებით არამედ, გაცილებით იაფი კომპიუტერებით.

70-იანი წლების ბოლოს პერსონალური კომპიუტერების გავრცელების გამო შემცირდა მოთხოვნები დიდ და მინი ეგმ-ებზე, რამაც დიდი ვნებათა ღელვა გამოიწვია ასეთი ეგმ-ების გამომშვებ ფირმა IBM (International Business Machines Corporation) – ში, რომელსაც იმ დროისათვის წამყვანი პოზიციები ეკავა ბაზარზე. ამის გამო ფირმამ გადაწყვიტა მოესინჯა ძალები პერსონალური კომპიუტერების ბაზარზე. მაგრამ ხელმძღვანელობამ სათანადოდ ვერ დააფასა ამ ბაზრის მომავალი მნიშვნელობა და კომპიუტერების გამოშვება მიიჩნია წვრილმან ექსპერიმენტად. კონსტრუქტორებს არა ახალი კომპიუტერის კონსტრუირების ნება დართეს არამედ, მხოლოდ არსებული ბლოკების გამოყენების, რომლებსაც სხვა ფირმები ამზადებდნენ.

კომპიუტერის ძირითად მიკროპროცესორად არჩეულ იქნა იმ დროისათვის უახლესი 16 თანრიგიანი მიკროპროცესორი Intel-8088. მისმა გამოყენებამ მნიშვნელოვნად გაზარდა კომპიუტერის პოტენციური შესაძლებლობები, ვინაიდან ახალი მიკროპროცესორი 1 მგბიტ მესხიერებასთან მუშაობის საშუალებას იძლეოდა, მაშინ როცა სხვა კომპიუტერები შემოსაზღვრული იყვნენ 64 კბიტით. კომპიუტერში გამოყენებული იყო სხვადასხვა ფირმის მაკომპლექტებელი დეტალები, ხოლო მისი პროგრამული უზრუნველყოფა დამუშავებული ქნა ფირმა Microsoft-ის მიერ.

1981 წლის აგვისტოში ოფიციალურად წარმოდგენილ იქნა ახალი კომპიუტერი სახელწოდებით IBM PC (იკითხება აი-ბი-ემ პი-სი), რომელმაც ძალიან დიდი პოპულარობა ჰპოვა მომხმარებელში. ერთ-ორ წელიწადში ახალმა კომპიუტერმა წამყვანი ადგილი დაიკავა ბაზარზე და გამოაძევა 8-ბიტიანი კომპიუტერები. ფაქტიურად IBM PC გახდა პერსონალური კომპიუტერის სტანდარტი. ამჟამად ეს კომპიუტერები (IBM PC თავსებადი) შეადგენენ მსოფლიოში წარმოებული კომპიუტერების 90%.

თუ IBM PC ისეთნაირადვე იქნებოდა შექმნილი, როგორც მის შექმნამდე არსებული კომპიუტერები, ის მოძველდებოდა ერთ-ორ წელიწადში. მაგრამ IBM PC-ში ჩადებული იყო მისი ცაკეული დეტალების სრულყოფის და ახალი მოწყობილობების გამოყენების შესაძლებლობა. IBM-მა კომპიუტერი გააკეთა არა როგორც ერთიანი დაუნაწევრებადი მოწყობილობა, არამედ უზრუნველყო მისი

აწეობის შესაძლებლობა დამოუკიდებლად დამზადებული დეტალებისაგან, ისევე როგორც შესაძლებელია კონსტრუქციების აწეობა საბავშვო კონსტრუქტორში, ამასთან შეუღლების მეთოდები არათუ ინახებოდა საიდუმლოდ არამედ ხელმისაწვდომი იყო ყველასათვის. ამ პრინციპმა, რომელიც ცნობილია ღია არქიტექტურის სახელით, სხვა ღირსებებთან ერთად, არნახული წარმატება მოუტანა IBM PC კომპიუტერს.

IBM PC კომპიუტერის ძირითად ელექტრონულ პლატაზე (სისტემური ანუ დედაპლატა) განთავსებულია მხოლოდ ის ბლოკები, რომლებიც ანხორციელებენ ინფორმაციის დამუშავებას (გამოთვლები). სხვა სქემები, რომლებიც უზრუნველყოფენ კომპიუტერის სხვა ნაწილების მართვას – მონიტორი, დისკები, პრინტერი და ა.შ., რეალიზდებიან ცალკეულ პლატებზე – სლოტებზე. მათ კვება მიწოდებათ კვების ერთი ბლოკიდან, ხოლო მოხერხებულობის მიზნით ყველაფერი ეს განთავსებულია ერთ ლითონის ან პლასტმასის კორპუსში – სისტემური ბლოკი.

IBM PC თავსებადი კომპიუტერებისათვის გარეშე მოწყობილობების ურთიერთქმედების სპეციფიკაცია ხელმისაწვდომია ყველა მსურველისათვის და ეს შენარჩუნებულია დღემდე, თუმცა კონსტრუქციაში მრავალი ცვლილება იქნა შეტანილი.

1983 წელს გამოშვებულ იქნა კომპიუტერი IBM PC XT, რომელსაც გააჩნდა ჩაშენებული ხისტი დისკი (ნახ.11), ხოლო 1985 წელს IBM PC AT კომპიუტერი, რომელიც აგებული იყო Intel-80286 მიკროპროცესორის ბაზაზე და მუშაობდა IBM PC XT კომპიუტერზე 3-4 –ჯერ უფრო სწრაფად.



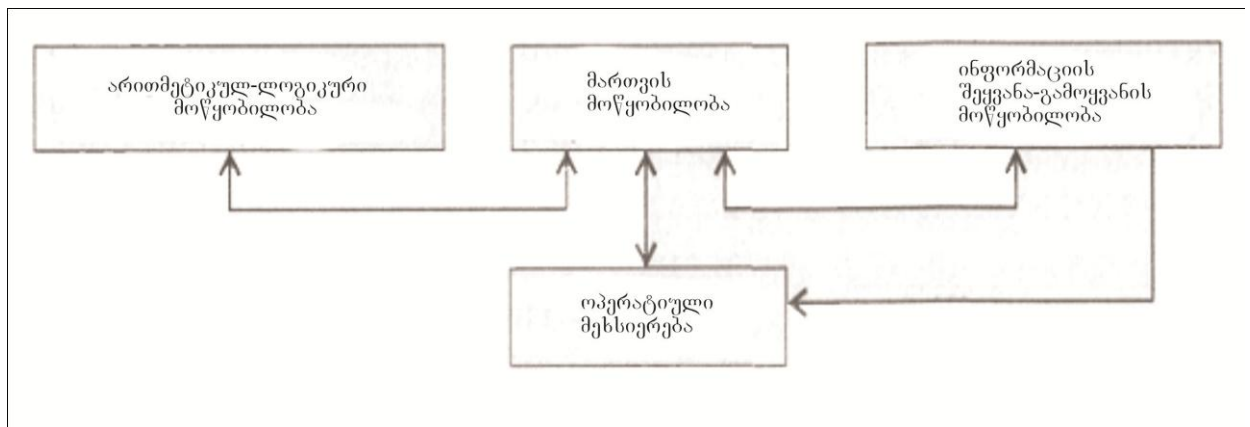
ნახ.11 ხისტი დისკი

2.9. კომპიუტერის მუშაობა და მოქმედების პრინციპი

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ ჯონ ნეიმანმა შეიმუშავა გამომთვლელი მანქანის ლოგიკური სქემა, რომელსაც შეეძლო გამოეყენებინა მოქნილი დამამახსოვრებელი პროგრამა, რომის შეცვლაც შესაძლებელი იყო ისე, რომ არ საჭიროებდა მანქანის მთელი სქემის შეცვლას. ნეიმანის პრინციპების მიხედვით კომპიუტერისათვის აუცილებელია შემდეგი ნაწილები:

- 1) არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა, რომელიც ასრულებს არითმეტიკულ და ლოგიკურ მოქმედებებს (ალმ);
- 2) მართვის მოწყობილობა, რომელიც ორგანიზებას უკეთებს პროგრამების შესრულების პროცესს (მმ);
- 3) დამამახსოვრებელი მოწყობილობა ანუ მახსოვრობა, პროგრამისა და მონაცემების შენახვისათვის (დმ)
- 4) გარე მოწყობილობა ინფორმაციის შეტანა-გამოტანისათვის (მშგ)
- 5) მართის პულტი (მპ).

კომპიუტერის მახსოვრობა უნდა შედგებოდეს დანომრილი უჯრედების გარკვეული რაოდენობისაგან, რომელთაგან თითოეულში უნდა ინახებოდეს დასამუშავებელი მონაცემები ან პროგრამის ინსტრუქციები, რომლებიც ხელმისაწვდომი უნდა იყოს კომპიუტერის სხვა მოწყობილობებისათვის (ნახ.12)



ნახ.12. კომპიუტერის ძირითადი მოწყობილობის სქემა

ზოგადად კომპიუტერის მუშაობა შეიძლება ასე აღვწეროთ. დასაწყისში რომელიმე გარე მოწყობილობით კომპიუტერის მახსოვრობაში შეჭყავთ პროგრამა. მართვის მოწყობილობა კითხულობს მახსოვრობის უჯრედის მონაცემებს, სადაც იმყოფება პროგრამის პირველი ინსტრუქცია (ბრძანება) და ორგანიზებას უკეთებს მის შესრულებას. ეს ბრძანება შეიძლება ეხებოდეს არითმეტიკული ან ლოგიკური ოპერაციების შესრულებას, მახსოვრობიდან იმ მონაცემების წაკითხვას ან მათი შედეგების ჩაწერას რომლებიც აუცილებელია მოცემული ოპერაციებისათვის, გარე მოწყობილობიდან მახსოვრობაში მონაცემების შეყვანა ან გამოყვანა გარე მოწყობილობაში.

როგორც წესი ერთი ბრძანების შესრულების შემდეგ მართვის მოწყობილობა იწყებს ბრძანების შესრულებას იმ მახსოვრობის უჯრედიდან, რომელიც უშუალოდ იმყოფება შესრულებული ბრძანების უშუალო სიხლოვეს. მაგრამ ეს მიმდევრობა შეიძლება შეიცვალოს ბრძანებით მართვის გადაცემა (გადასვლა). ეს ბრძანებები მიუთითებენ მართვის მოწყობილობას, რომ გააგრძელოს მუშაობა, დაწყებული იმ ბრძანებიდან, რომელსაც შეიცავს მახსოვრობის სხვა უჯრედი. ასეთი “ნახტომი”, ან გადასვლა, შეიძლება ყოველთვის არ შესრულდეს, ასე მაგალითად როცა ზოგიერთი რიცხვები ტოლია, ან წინა ოპერაციების შედეგად მიღებულ იქნა ნული და ა.შ. ეს საშუალებას იძლევა პროგრამაში ერთი და იგივე მიმდევრობის ბრძანებები შესრულდეს მრავალჯერ (ორგანიზებულ იქნას ციკლი), შესრულდეს ბრძანებები სხვადასხვა მიმდევრობით, რაც დამოკიდებულია გარკვეულ პირობებზე, მაგალითად რთული პროგრამების შექმნაზე და ა.შ.

ამრიგად მმართველი მოწყობილობა პროგრამის ინსტრუქციებს ავტომატურად, ადამიანის ჩაურევლად ასრულებს. მისი საშუალებით ხდება იფორმაციის გაცვლა ოპერატიულ მახსოვრობასთან და კომპიუტერის გარე მოწყობილობასთან. ვინაიდან გარე მოწყობილობები გაცილებით ნელა მუშაობენ, ვიდრე სხვა მოწყობილობები, მმართველმა მოწყობილობამ შეიძლება შეაჩეროს პროგრამის შესრულება მანამ-სანამ არ დასრულდება შეყვანა-გამოყვანის ოპერაციები გარე მოწყობილობებთან. შესრულებული პროგრამის ყველა შედეგი გამოყვანილ უნდა იქნას კომპიუტერის გარე მოწყობილობაზე, რის შემდეგაც კომპიუტერი გადადის გარე მოწყობილობებიდან სიგნალის ლოდინის რეჟიმში.

უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე კომპიუტერების მოწყობილობის სქემა რამდენადმე განსხვავდება ზემოთ მოყვანილისაგან. კერძოდ, არითმეტიკულ ლოგიკური და მართვის მოწყობილობები გაერთიანებულია ერთ ბლოკში – ცენტრალურ პროცესორში. გარდა ამისა, პროგრამის შესრულება შეიძლება შეწყდეს გადაუდებელი მოქმედებების შესასრულებლად, რომელიც დაკავშირებულია კომპიუტერის გარე მოწყობილობიდან მოწოდებულ სიგნალთან. სწრაფმოქმედი კომპიუტერები აწარმოებენ ინფორმაციის პარალელურ დამუშავებას რამდენიმე პროცესორზე. მიუხედავად ამისა თანამედროვე კომპიუტერების უმრავლესობის მუშაობის პრინციპი შეესაბამება ნეიმანის მერ მოცემულ პრინციპებს.

მიკროპროცესორი, ანუ პროცესორი წარმოადგენს ეგმ-ს ძირითად მოწყობილობას და არის ინფორმაციის დამუშავების ფუნქციონალურად დასრულებული ხელსაწყო. ის განკუთვნილია გამოთვლების საწარმოებლად დამახსოვრების მოწყობილობაში შენახული პროგრამით და ასევე ეგმ-ს ზოგადი მართვის უზრუნველსაყოფად. ეგმ-ს სწრაქმედება განპირობებულია ძირითადად პროცესორის სწრაფქმედებით. მისი გაზრდისათვის პროცესორი იყენებს მცირე მოცულობის საკუთარ მახსოვრობას, რომელსაც ადგილობრივი ან ზეოპერატიული მახსოვრობა ეწოდება, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში გამოირიცხავს ეგმ-ს დამამახსოვრებელ მოწყობილობასთან დაკავშირების აუცილებლობას.

ეგმ-თვის გამოთვლის პროცესი წარმოდგენილი უნდა იყოს პროგრამის სახით. პროგრამის შესრულებისას ეგმ ამოირჩევს მორიგ პროგრამას, გაშიფრავს მას, განსაზღვრავს თუ რა ოპერაციები უნდა და რომელ ოპერანდებზე უნდა ჩატარდეს

ის. ამ ფუნქციას ასრულებს მართვის მოწყობილობა. ის დამახსოვრების მოწყობილობიდან არჩეულ ოპერანდებს განათავსებს არითმეტიკულ-ლოგიკურ მოწყობილობაში, სადაც ხდება მათი დამუშავება. ეს უკანაქნელი მოწობილობა მუშაობს მართვის მოწყობილობის საშუალებით.

დასამუშავებელი მონაცემები და შესასრულებელი პროგრამა განთავსებული უნდა იყოს დამახსოვრების მოწყობილობაში – ეგმ-ს მეხსიერებაში, რომლებშიც ისინი შედიან შემყვანი მოწყობილობით. მახსოვრობის მოცულობა იზომება სიდიდეებში, რომლებიც ბაიტის ჯერადია. მეხსიერება იერარქიული პრინციპით აგებული რთული სტრუქტურაა, და შეიცავს სხვადასხვა ტიპის დამამახსოვრებელ მოწყობილობებს. ფუნქციონალურად ის ორ ნაწილად იყოფა – შიგა და გარე.

შიგა ანუ ძირითადი მახსოვრობა – ესაა დამამახსოვრებელი მოწობილობა, რომელიც პირდაპირ დაკავშირებულია პროცესორთან და განკუთვნილია შესასრულებელი პროგრამების და იმ მონაცემების შესანახად, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ გამოთვლებში. ეგმ-ს შიგა მახსოვრობისადმი მიმართვა ხდება მაღალი სწრაფქმედებით, მაგრამ მას არ გააჩნია შეზღუდული მოცულობა, რომელიც არაა განსაზღვრული მანქანის ადრესაციის სისტემით.

შიგა მეხსიერება თავის მხრივ ორ ნაწილად იყოფა: ოპერატიული (ომმ) და მუდმივი (მდმ).

მუდმივი მეხსიერება უზრუნველყოფს ინფორმაციის შენახვასა და გადმოცემას. ოპერატიული მახსოვრობის შემცველობისაგან განსხვავებით მუდმივი მახსოვრობის შემცველობა ივსება ეგმ-ს დამზადებისას და არ შეიძლება შეიცვალოს ექსპლოატაციის დროს. მუდმივ მეხსიერებაში ინახება ხშირად გამოყენებადი (უნივერსალური) პროგრამები და მონაცემები, მაგალითად ოპერაციული სისტემის პროგრამები, ეგმ-ს ტესტირების პროგრამები და სხვა. ელექტრული კვების გამორთვისას მუდმივი მახსოვრობის შემცველობა არ იცვლება. როგორც წესი ეს მონაცემები არ შეიძლება შეცვლილ იქნას, კომპიუტერზე შერულებადი პროგრამები მხოლოდ კითხულობენ მას. მახსოვრობის ამ სახეს ეწოდება ROM (read only memory – მახსოვრობა მხოლოდ წაკითხვისთვის), ან მდმ (მუდმივად დამამახსოვრებელი მოწყობილობა). ვინაიდან ამ პროგრამების დიდი ნაწილი დაკავშირებულია შეყვანა-გამოყვანის მოწყობილობასთან, ამ მეხსიერებას ეწოდებენ ROM BIOS (Basic Input-Output System – შეყვანა-გამოყვანის ბაზური სისტემა).

ოპერატიული მეხსიერება, რომელიც შიგა მეხსიერების დიდ მოცულობას იკავებს, ემსახურება ინფორმაციის მიღებას, დამახსოვრებას და მოწოდებას. ელექტროკვების გამორთვისას ოპერატიული მეხსიერების დიდი ნაწილი, როგორც წესი იკარგება.

სახელწოდება ოპერატიული მეხსიერება მას იმიტომ ეწოდება, რომ ის მუშაობს ძალიან სწრაფად და პროცესორს პრაქტიკულად არ უწევს ლოდინი მეხსიერებიდან მონაცემების წაკითხვისას ან მეხსიერებაში ჩაწერისას. ხშირად ოპერატიული მეხსიერების აღსანიშნავად იყენებენ აბრევიატურას RAM (random access memory, ანუ თავისუფლად ხელმისაწვდომი მეხსიერება).

კომპიუტერზე დაყენებული ოპერატიული მეხსიერების რაოდენობაზე პირდაპირ არის დამოკიდებული თუ რა პროგრამებით შეიძლება მასზე მუშაობა. ოპერატიული მეხსიერების არასაკმარისი რაოდენობის შემთხვევაში მრავალი პროგრამა ან საერთოდ არ იმუშავებს ან იმუშავებს ძალიან ნელა.

სწრაფმოქმედ კომპიუტერებში მახსოვრობისადმი ხელმისაწვდომობის გაზრდის მიზნით გამოიყენება სპეციალური ზესწრაფი კემ-მეხსიერება, რომელიც “თითქოს” განლაგებულია მიკროპროცესორსა და ოპერატიულ მეხსიერებას შორის და ინახავს ოპერატიული მეხსიერების ყველაზე ხშირად გამოყენებული უბნების ასლებს.

მახსოვრობისადმი მიკროპროცესორის მიმართვისას ჯერ ხდება საჭირო მონაცემების მოძებნა კემ-მეხსიერებაში. იმის გამო, რომ კემ-მეხსიერებისადმი მიღწევის დრო რამდენჯერმე ნაკლებია ვიდრე ჩვეულებრივი მეხსიერებისადმი მიღწევის დროზე და უმრავლეს შემთხვევაში მიკროპროცესორისათვის საჭირო მონაცემები შედიან კემ-მეხსიერებაში, მეხსიერებისადმი მიღწევის საშუალო დრო მცირდება.

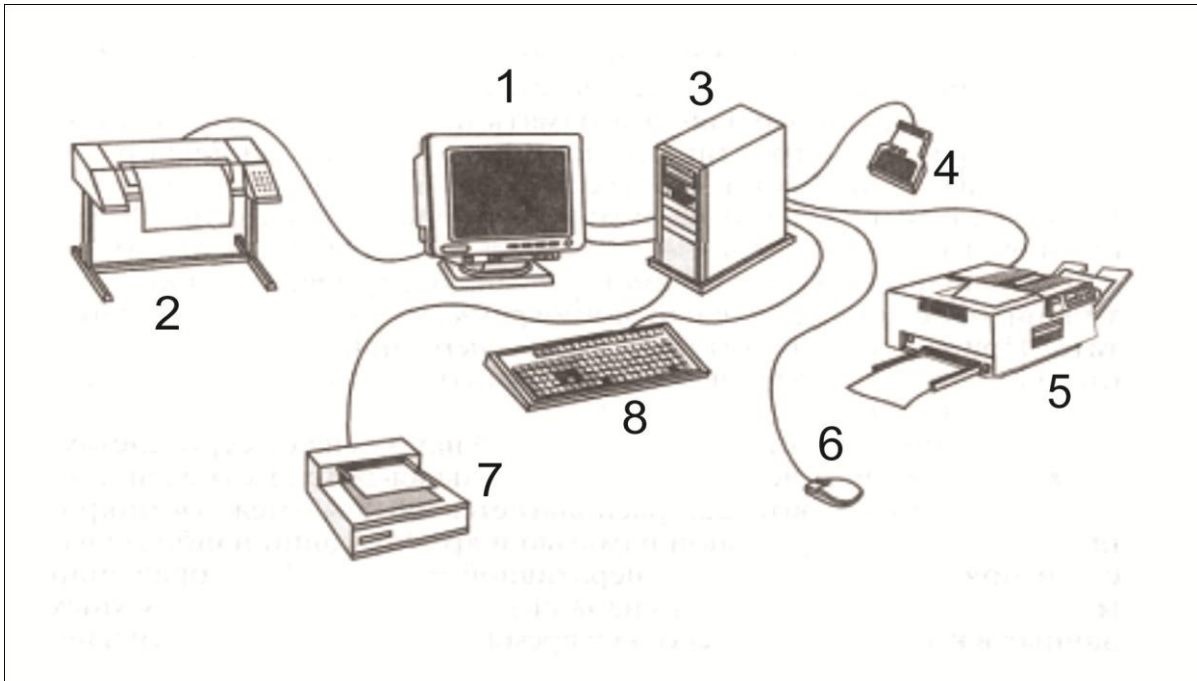
გარდა ოპერატიული მეხსიერებისა და მუდმივი მეხსიერებისა კომპიუტერში არსებობს მახსოვრობის მცირე უბანი კომპიუტერის კონფიგურაციის დასამახსოვრებლად. მას ხშირად ეწოდება CMOS-RAM, ვინაიდან ეს მეხსიერება სრულდება «CMOS» ტექნოლოგიით, რომელიც ხასიათდება დაბალი ენერგომომხმარებით. CMOS-RAM შემცველობა არ იცვლება ელექტროკვების გამორთვისას. ეს მეხსიერება განლაგებულია პერიფერიის კონტროლიორზე, რომლის კვებისათვის გამოიყენება სპეციალური აკუმულატორები.

კომპიუტერის კონფიგურაციის პარამეტრების შესაცვლელად BIOS-ში არსებობს პროგრამა კომპიუტერის კონფიგურაციის ასაწყობად – Setup. აკუმულატორი ელექტროენერგიით ამარაგებს კომპიუტერში ჩაშენებულ საათს (ე.წ. რეალური დროის საათი). ამ საათის არსებობა საშუალებას იძლევა არ ჩაირთოს დრო კომპიუტერის ყოველი ჩართვისას.

IBM PC თავსებადი კომპიუტრების მეხსიერების კიდევ ერთი სახეა – ვიდეომახსოვრობა, ანუ მახსოვრობა, რომელიც გამოიყენება მონიტორზე გამოსაყვანი გამოსახულების შესანახად. ეს მეხსიერება ჩვეულებრივ შედის ვიდეოკონტროლიორის შემადგენლობაში – ელექტონული სქემა, რომელიც მართავს გამოსახულების გამოყვანას მონიტორის ეკრანზე.

გარე მახსოვრობა გამოყენებულია დიდი მოცულობის ინფორმაციის განთავსებისა და მისი ოპერატიულ მეხსიერებასთან მიმოცვლისათვის. გარე მახსოვრობის ასაგებად გამოიყენებიან ინფორმაციის ენერგოდამოუკიდებელი მატარებლები, (დისკები, ლენტები). ამ მახსოვრობის მოცულობა არაა შემოსაზღვრული, ხოლო მისთვის მისამართად საჭიროა მეტი დრო, ვიდრე შიგა მეხსიერებისადმი.

გარე დამახსოვრებელი მოწყობილობები კონსტრუქციულად დაშორებულია კომპიუტერის ცენტრალური მოწყობილობისაგან (შიგა მეხსიერება და პროცესორი), გააჩნიათ საკუთარი მართვა და ასრულებენ პროცესორის მოთხოვნებს მისი უშუალო ჩარევის გარეშე (ნახ. 13)



ნახ.13. კომპიუტერის ძირითად მოწყობილობებს შორის კავშირები

1 - კინესკოპი, 2 -პლოტერი, 3-სისტემური ბლოკი, 4-ხელის სკანერი ინფორმაციის შესაყვანად, 5- პრინტერი-ინფორმაციის გამოსაყვანად კომპიუტერიდან, 6-მაუსი, 7-პლანშეტური სკანერი ინფორმაციის შესაყვანად კომპიუტერში, 8-კლავიატურა ინფორმაციის შესაყვანად კომპიუტერში

ფუნქციონირების პრინციპის მიხედვით შიგა დამახსოვრების მოწყობილობა ორ ჯგუფად იყოფა (დამგროვებლები მაგნიტურ და ოპტიკურ დისკებზე) და მიმღევრობითი მიღწევადობის მოწყობილობებად (დამგროვებლები მაგნიტურ დისკებზე). პირდაპირი მიღწევადობის მოწყობილობები ხასიათდებიან დიდი სწრაფქმედებით, ამიტომ ისინი წარმოადგენენ მუდმივად გამოყენებად მოწყობილობას კომპიუტერის ფუნქციონირებისათვის. მიმღევრობითი მიღწევადობის მოწყობილობა ძირითადად გამოიყენება ინფორმაციის რეზერვირებისათვის.

ინფორმაციის შეყვანა-გამოყვანის მოწყობილობა, შესაბამისად გამოიყენება ინფორმაციის შესაყვანად და გამოსაყვანად კომპიუტერიდან, ანუ მომხმარებლის მიერ კომპიუტერთან ურთიერთობისათვის. ზოგჯერ მათ პერიფერიული ან გარე მოწყობილობები ეწოდებათ. მათ მიეკუთვნება დისკლეები (მონიტორები), კლავიატურა, მანიპულატორები, საბეჭდი მოწყობილობები (პრინტერები), გრაფოაშვებები, სკანერები, ბეურის სვეტები და სხვა.

მონიტორი გამოსახულებას იღებს სისტემური ბლოკიდან. მისი ეკრანი სამუშაო ველია. კლავიატურით კომპიუტერში შეიყვანება ნებისმიერი ტექსტი, სიმბოლო, მიეწოდება ბრძანება და ხდება კომპიუტერის მუშაობის მართვა. მაუსი – წარმოადგენს მოწყობილობას რომლითაც იმართება კურსორი მონიტორის

ეკრანზე.

გარე მოწყობილობის სამართავად და მათ სისტემურ ინტერფეისთან შესათანხმებლად გამოიყენება გარე მოწყობილობების ჯგუფური მართვის მოწყობილობები – ადაპტერები ანუ კონტროლერები. სისტემური ინტერფეისი – ესაა კომპიუტერის კონსტრუქტიული ნაწილი, რომლის დანიშნულებაცაა მათი მოწყობილობების ურთიერთქმედება და ინფორმაციის გაცლა მათ შორის. დიდ, საშუალო და სუპერ კომპიუტრებში გამოყენებული ინტერფეისები რთული აგებულებისაა, მათ გააჩნიათ შეყვანა-გამოყვანის პროცესორები, რომლებსაც არხები ეწოდებათ. ეს მოწყობილობები უზრუნველყოფენ კომპონენტების ცალკეულ მოწყობილობებს შორის ინფორმაციის გაცვლის მაღალ სისწრაფეს.

კომპიუტერის მთელი “ცოდნა” თავმოყრილია მის პროგრამაში. ამიტომ გამოთქმა “კომპიუტერმა გააკეთა” ნიშნავს, რომ შესრულდა ის პროგრამა, რომელმაც საშუალება შექმნა განხორციელებულიყო შესაბამისი მოქმედებები.

კომპიუტერში მომუშავე პროგრამები სამი სახისაა:

1) გამოყენებითი პროგრამები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მომხმარებლისათვის აუცილებელ სამუშაოებს: ტექსტების რედაქტირება, სურათების დახატვა, საინფორმაციო მასივების დამუშავება და სხვა;

2) სისტემური პროგრამები, რომლებიც ასრულებენ სხვადასხვა დამხმარე ფუნქციებს, მაგალითად გამოყენებული ინფორმაციის ასლის შექმნა, კომპიუტერის ცალკეული მოწყობილობების მუშაობის უნარიანობის შემოწმება და სხვა;

3) ინსტრუმენტალური სისტემები (პროგრამირების სისტემები), რომლებიც უზრუნველყოფენ კომპიუტერისათვის ახალი პროგრამების შექმნას.

ამ პროგრამებს შორის კავშირი პირობითია. მაგალითად სისტემური ხასიათის პროგრამაში შეიძლება შედიოდეს ტექსტური რედაქტორი.

ყველა სისტემურ პროგრამას შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობა უკავია ოპერაციულ სისტემებს. ეს სისტემა მართავს კომპიუტერს, უშვებს პროგრამებს, იცავს მონაცემებს, ასრულებს სერვისულ ფუნქციებს მომხმარებლისა და პროგრამის მოთხოვნის შესაბამისად. ყველა პროგრამა სარგებლობს ოპერაციული სისტემებით, ამიტომ მისი არჩევა ძალიან მნიშვნელოვანია, ვინაიდან ის განაპირობებს თუ რა პროგრამებზე შეიძლება მუშაობა კომპიუტერში. მასზეა დამოკიდებული კომპიუტერის მუშაობის წარმადობა, მონაცემების დაცვის ხარისხი, საჭირო აპარატურულ მოწყობილობების მუშაობა ა.შ.

სისტემური პროგრამების მნიშვნელოვანი კლასია დრაივერები. ისინი აფართოებენ ოპერაციული სისტემების შესაძლებლობებს.

სისტემური პროგრამების მეტად მნიშვნელოვანი კლასია პროგრამა-გარსები. ისინი უზრუნველყოფენ კომპიუტერთან ურთიერთობის უფრო მოსახერხებელ და თვასაჩინო ხერხს საშტატო საშუალებებისაგან განსხვავებით. ასეთი სახის ყველაზე პოპულარული პროგრამა-გარსია Norton Commander.

უტილიტები – ესაა დამხმარე პროგრამები. ყველაზე ხშირად გამოიყენება უტილიტების შემდეგი სახეობა:

ა) ანტივირუსული პროგრამები, რომელთა დანიშნულებაცაა ვირუსებით კომპიუტერის დასნებოვნებისაგან დაცვა და დასნებოვნების შემთხვევაში მისი შედეგების ლიკვიდაცია;

ბ) შემფუთავი პროგრამები. ისინი კუმშავენ ინფორმაციას დისკებზე, ე.ი. ქმნიან

უფრო მცირე ზომის ფაილებს, ასევე აერთიანებენ რამდენიმე ფაილის ასლს და ქმნიან ერთ საარქივო ფაილს;

გ) პროგრამები კომპიუტერის დიაგნოსტიკისათვის;

დ) დისკების ოპტიმიზაციის პროგრამები. ისინი უზრუნველყოფენ ინფორმაციასთან სწრაფ მისვლას;

ე) პროგრამები, რომლებიც უზრუნველყოფენ არაკვლიფიციური ან არასასურველი მომხმარებლისაგან დაცვას და სხვა.

IBM PC – თვის დამუშავებულია რამდენიმე ათასი გამოყენებითი პროგრამა. მათ შორის ყველაზე ხშირად გამოიყენება შემდეგი სახის პროგრამები:

- ტექსტების მომზადება კომპიუტერზე – ტექსტის რედაქტორები;
- საგამომცემლო სისტემები;
- ცხრილური მონაცემების დამუშავება;
- ინფორმაციის მასივების დამუშავება;
- პრეზენტაციების მომზადება (სლაიდ-შოუ);
- საბუღალტრო პროგრამები;
- პროგრამები ნახატების, ანიმაციის და ვიდეო-ფილმების შესაქმნელად;
- ავტომატიზირებული პროექტირების სისტემები-პროგრამები ხაზვისათვის, კონსტრირებისათვის და ა.შ.
- მონაცემების სტატისტიკური ანალიზი;
- კომპიუტერული თამაშები, საწავლო პროგრამები, ელექტრონული ცნობარები და ა.შ.

ყველაზე ხშირად პროგრამები აღინიშნება შემდეგი სახის რიცხვებით 1.00, 3.5 და ა.შ. ვერსიის ნომერი ჩვეულებრივ იწერება პროგრამის დასახელების შემდეგ, მაგალითად Windows 3.0 (იკითხება “სამი ნული”). არსებითი ცდილებები პროგრამებში აისახება ციფრების გაზრდით წერტილამდე, არარსებითი ცვლილებები ან შეცდომების გასწორება – ციფრების გაზრდით წერტილის შემდეგ. მაგალითად პროგრამის საწყისი ვერსია ასე აღინიშნება 1.0, ვერსია გარკვეული გაუმჯობესებით – 1.5 (ან რაც იგივეა 1.50), ხოლო არსებითი დამატებების შეტანის შემდეგ ახალ ვერსიას ექნება შემდეგი სახე 2.0.

უკანასკნელ ხანებში პროგრამების მწარმოებლები ნუმერაციას ახდენენ გამოშვების წლების მიხედვით მაგალითად Windows 2000. აქ 2000 გამოშვების წელს ნიშნავს.

ამრიგად კომპიუტერის განმარტება, ზემოთ მოყვანილის შესაბამისად შეიძლება ასე ჩამოვაყალიბოთ: კომპიუტერი არის პროგრამული უზრუნველყოფისა და ტექნიკური საშუალებების კომპლექსი, რომელსაც შეუძლია რეალიზაცია გაუკეთოს ნებისმიერ ალგორითმს, რომელიც გაფორმებულია პროგრამის სახით, ინახება მახსოვრობაში და ორიენტირებულია ინფორმაციის გადამუშავების პროცესის რეალიზაციისაკენ ადამიანთან ურთიერთქმედებით.

გასული საუკუნის 60-იანი წლების შემდეგ არსებითად შეიცვალა გამომთვლელი მანქანებისადმი მიდგომა. აპარატურის და მათემატიკური უზრუნველყოფის უზრუნველყოფის დამოუკიდებელი დამუშავების ნაცვლად დაიწყო აპარატურული (hardware) და პროგრამული (software) სისტემების პროექტირება. ამასთან წინა პლანზე წამოიწია მათი ურთიერთობის კონცეპციამ. ასე წარმოიშვა ახალი ცნება – ეგმ-ს არქიტექტურა.

2.10. ეგმ-ს კლასიფიკაცია

ეგმ-ს კლასიფიკაციას ისეთი მაჩვენებლებით, როგორცაა გაბარიტები და წარმადობა, შემდეგი სახე აქვს.

- 1) ზეწარმადობის ეგმ და სისტემები;
- 2) დიდი ეგმ (საერთო დანიშნულების უნივერსალური ეგმ);
- 3) საშუალო ეგმ;
- 4) მცირე ანუ მინი ეგმ;
- 5) მიკრო ეგმ;
- 6) პერსონალური კომპიუტერები;
- 7) გადასატანი კომპიუტერები;
- 8) მიკროკომპიუტერები;

ისტორიულად ჯერ გაჩნდნენ დიდი ეგმ-ები (საერთო დანიშნულების ეგმ-ები). მათი ელემენტური ბაზა იყო ჯერ ელექტრონული მილაკები, შემდეგ - ინტეგრალური მიკროსქემები. მათი დანიშნულება იყო დიდი მოცულობის ინფორმაციის დამუშავება, შენახვა, რთული გაანგარიშებების ჩატარება. ასეთი მანქანებით აღჭურვილი იყო დიდი გამოთვლითი ცენტრები, რომელთაც რამდენიმე ორგანიზაცია ერთად იყენებდა. ასეთ მანქანებს მიეკუთვნებოდა ფირმა IBM მოდელები და ისინი შეადგენდნენ ეგმ-ს პარკის ძირითად ნაწილს 70-იან წლების ჩათვლით.

დიდი ეგმ-ს წარმადობა ხშირად არაა საკმარისი მთელი რიგი ამოცანების გასაწვევად, მაგალითად ამინდის პროგნოზირება, ბირთვული ენერგეტიკა, თავდაცვა და ა.შ. ამან სტიმული მისცა ზედიდე ეგმ-ს შექმნას (სუპერ ეგმ). ასეთ მანქანებს გააჩნდათ კოლოსალური სწრაფქმედება (მილიარდი ოპერაცია წამში), განთავსებისთვის ითხოვდნენ სპეციალურ შენობებს და ძალიან რთული იყო ექსპლოატაცია. ამ კლასის ეგმ-ს ღირებულება შეადგენდა რამდენიმე მილიონ დოლარს. აღნიშნული კლასის ეგმ-ს მიეკუთვნებიან Cray Research, Control Data Corporation (CDC) ფირმების კომპიუტერები.

საშუალო ეგმ-ები ინტერესს წარმოადგენენ ისტორიული კუთხით. ასეთ მანქანებს გააჩნდათ ნაკლები შესაძლებლობები დიდ ეგმ-ებთან შედარებით, მაგრამ მათი ღირებულებაც შედარებით ნაკლები იყო. საშუალო ეგმ-ებს უშვებდნენ ისეთი ფირმები, როგორებიცაა: IBM (International Business Machinery), DEC (Digital Equipment Corporation), Hewlett Packard, COMPAREX.

მცირე ანუ მინი ეგმ-ები წარმოადგენდნენ ეგმ-ების ყველაზე სწრაფად განვითარებად კლასს. მათი პოპულარობა გამოწვეული იყო მცირე ზომებით, დაბალი ღირებულებით და უნივერსალური შესაძლებლობებით.

პროცესორის გამოგონებამ საფუძველი ჩაუყარა მიკრო ეგმ-ს შექმნას. ასეთი ეგმ-ებისათვის დამახასიათებელია ერთი ან რამდენიმე მიკროპროცესორის არსებობა. მათ ძალიან ფართო გამოყენება ჰპოვეს სახალხო მეურნეობისა და თავდაცვის სფეროში.

მიკროპროცესორებისა და მიკრო ეგმ-ს განვითარების მიღწევებმა დიდი წვლილი შეიტანეს პერსონალური კომპიუტერების შექმნის პროცესში, ისინი განკუთვნილი არიან ინდივიდუალური მომსახურებისათვის.

2.11. გამოთვლითი ტექნიკის საექსპლოატაციო-ტექნიკური მახასიათებლები

საექსპლოატაციო-ტექნიკური მახასიათებლებს მიეკუთვნებიან სწრაფქმედება, მახსოვრობის მოცულობა, გამოთვლების სიზუსტე და სხვა.

ამჟამად გამოდის ისეთი ეგმ-ები, რომელთა სწრაფქმედება შეადგენს რამდენიმე მილიარდ ოპერაციას წამში.

მახსოვრობის მოცულობა ესაა ინფორმაციის მაქსიმალური რაოდენობა, რომელიც შეიძლება განთავსდეს ეგმ-ს მახსოვრობაში. ჩვეულებრივ მახსოვრობის მოცულობა იზომება ბაიტებში.

ანგარიშის სიზუსტე დამოკიდებულია ერთი რიცხვის წარმოდგენისათვის საჭირო თანრიგების რაოდენობით. კომპიუტრები დაკომპლექტებულია 32- ან 64- თანრიგიანი მიკროპროცესორებით, რაც სავსებით საკმარისია მაღალი სიზუსტით ანგარიშის საწარმოებლად.

ბრძანებების სისტემა – ბრძანებების ჩამონათვალი რომლის შესრულებასაც შეიძლება პროცესორი.

საიმედოობა – ესაა მანქანის თვისება შეინარჩუნოს თავისი თვისებები დროის გარკვეულ მონაკვეთში.

ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს ისეთ მახასიათებლებს როგორებიცაა: უნივერსალურობა, პროგრამული თავსებადობა, წონა, გაბარიტები, ენერგომომხმარება, და სხვა.

2.12. გამოთვლითი ტექნიკის განვითარების პერსპექტივები

ამჟამად ყველაზე პერსპექტიულია კომპიუტერული ქსელები.

ასეთი ზექსელის მაგალითია გლობალური ქსელი Internet.

კომპიუტერული ქსელის აბონენტების ურთიერთქმედების ძირითადი სახეებია:

- 1) ინფორმაციის ბლოკის გადაცემა, ანუ ქსელით იმ საწყისი მონაცემების გადაცემა, რომელიც საჭიროა გამოთვლების რეალიზაციისათვის.
- 2) ქსელით საწყისი მონაცემების გადაცემა იმ ეგმ-ზე, რომელშიც ჩატვირთულია პროგრამა. ამრიგად იკრიბება პირველადი ინფორმაცია სხვადასხვა (შესაძლებელია ერთმანეთისაგან დიდ მანძილზე დაშორებული) აბონენტებისაგან მისი ცენტრალურ ეგმ-ზე შემდგომი დამუშავების მიზნით.
- 3) მომხმარებლის დიალოგური ურთიერთქმედება მონაცემების ბანკთან.
- 4) ელექტრონული ფოსტა, რომლითაც ხდება არა მარტო სიტყვიერი ცნობების, არამედ ტექსტის, ციფრული და გრაფიკული ინფორმაციის გადაცემა.

პერსონალური კომპიუტერების კავშირის არხებთან მისაერთებლად გამოიყენება სპეციალური მოწყობილობები – მოდემები. მოდემი (მოდულიატორი-დემოდულიატორი) კომპიუტერზე მოსულ დისკრეტულ სიგნალებს გადაამუშავებს, სიგნალებად, რომლებიც შემდეგ გადაეცემა კავშირის ხაზებით, ისინი ასევე უზრუნველყოფენ მიღებულ სიგნალებს კომიუტერის შემავალ სიგნალებად.

მონაცემების გადაცემის ძირითად აპარატურებად კომპიუტერში გამოიყენება სპეციალური მოწყობილობა – ქსელური ადაპტერი.

ქსელში კომპიუტერული ურთიერთობის დასამყარებლად აუცილებელია გარკვეული წესების – პროტოკოლების დაცვა.

2.13. მულტიმედია აპარატურა

ტერმინი “მედია” (media) ლათინური წარმოშობის სიტყვაა და ნიშნავს “გარემოს” ან “ინფორმაციის გადამცემს”. “მულტიმედია” ნიშნავს სხვადასხვა სახის (არა მარტო ციფრულ) ინფორმაციასთან მუშაობის შესაძლებლობას. უპირველესად იგულისხმება ბგერითი და ვიდეოინფორმაცია. მულტიმედია-კომპიუტერები ესაა კომპიუტერები, რომლებიც პროგრამული და აპარატურული საშუალებების ერთობლიობით საშუალებას იძლევიან აღდგენილ იქნას ბგერითი (მუსიკა, ლაპარაკი და ა.შ.) და ვიდეოინფორმაცია (ვიდეორგოლები, ანიმაციური ფილმები და ა.შ.).

მულტიმედია-კომპიუტერს უნდა გააჩნდეს:

- დისკვაიმეზანი კომპაქტ დისკებისათვის;
- ბგერითი რუკა, ბგერითი ჩანაწერების აღსადგენად, MIDI ფორმატში (ნოტის ელექტრონული ანალოგი) ჩაწერილი მუსიკის სინთეზირებისათვის;
- ვიდეო სისტემა, რომელიც იმუშავებს როგორც მინიმუმ 640 x 480 წერტილი გარჩევის უნარიანობით, ეკრანზე 65 536 ფერით;
- MPEG – 1 პროგრამული ან აპარატურული დეკოდერი, რომელიც საშუალებას იძლევა ინახოს ვიდეო რგოლები CD-Video სტანდარტში 352 x 240 წერტილი გარჩევის უნარიანობით, ეკრანზე 32 768 ფერით და კადრების სიხშირით 30 კადრი/წამში კადრების გამოტოვების გარეშე.

გარდა ამისა ბგერის აღდგენისათვის საჭიროა აკუსტიკური სისტემები (სვეტები) და ყურთსასმენები.

თანამედროვე მულტიმედია ცენტრი რეალიზაციას უკეთებს კომპიუტერის ყველა მულტიმედია შესაძლებლობებს (ვიდეოფილმები, მუსიკა CD-ზე, თამაშები, ინტერნეტი, დიზაინერული პროგრამები, ფოტოგრაფიის ბიბლიოთეკები, მუსიკის შექმნა და სხვა) (ნახ. 14).

განვიხილოთ თანამედროვე მულტიმედია სისტემების საპროექციო აპარატურის სახეები (ნახ.15).

პროექტორების სერია Philips ProScreen თავსებადია ყველა გრაფიკულ სტანდარტთან VGA - დან XGA-მდე რასაც უზრუნველყოფს LIMESCO TM (Line MEmory Scan Converter) კონვერტორი. ეს კონვერტორი უზრუნველყოფს პროექტირებას ნებისმიერი ტიპის კომპიუტერისაგან, რაც ხსნის შეუთავსებლობის პრობლემას კომპიუტერსა და პროექტორს შორის. ამ სერიისათვის სპეციალურად დამუშავებულია ნათურა UHP, რომელსაც შეუძლია იმუშავოს 1000 საათი სიკაშკაისის დანაკარგის გარეშე. ნათურა არ ხურდება, ვენტილატორი პრაქტიკულად უხმაუროდ მუშაობს. ამ სერიის პროექტორები იმართებიან დისტანციურად კომპიუტერით ან თავუნათი (პროექტორში ჩადგმულია ინფრაწითელი მიმღები, რომელიც მუშაობს ნებისმიერი კუთხიდან). აქვს მყისიერი ინსტალაცია - “ჩართე და იმუშავე”, სტრიქონის გაორმაგების ტექნოლოგია,



ნახ.14. კომპიუტერული ცენტრი



ნახ.15. მულტიმედიური პროექტორი

უზრუნველყოფს ვიდეოგამოსახულების იდეალურ ხარისხს (ვიდეოფორმატები PAL/SECAM/NTSC). პროექტორები არაა მძიმე, იწონიან სულ რაღაც 8 კგ-ს.

პრინციპში მულტიმედიურ საპროექციო აპარატურას შეუძლია შეცვალოს პრაქტიკულად ყველა სწავლების ტექნიკური საშუალება, მაგრამ ფსიქოლოგიურ-პედაგოგიური და მეთოდური თვალსაზრისით და ასევე მაღალი ღირებულების გათვალისწინებით ეს არაა ყოველთვის მიზანშეწონილი.

2.14. სწავლების დამხმარე ტექნიკური საშუალებები

ასეთი საშუალებები მრავანაირია და მრავაფეროვნება ყოველწლიურად იზრდება. მოკლედ შევეხოთ ზოგიერთ მათგანს.

ეკრანი წარმოადგენს ბრტყელ ან მრუდე ზედაპირიან მასალას, მაყურებლის მიმართულებით სხივების გაბნევის მიზნით, მასზე პროეცირებული ნებისმიერი უბნიდან. ეკრანი ორი სახისაა: ამრეკლი და გამჭვირვალე. ამრეკლავი ეკრანი არეკლავს დაცემულ სხივებს, ხოლო გამჭვირვალე – კი ატარებს (უკუპროექცია).

არჩევენ ეკრანის ორ ტიპს: *D* და *N*. პირველი – გამბნევი, უზრუნველყოფს სინათლის ნაკადის თანაბარ განაწილებას ეკრანზე, გააჩნია იდეალური თეთრი ზედაპირი. მეორე – შემკრები სახისაა მას გააჩნია მეტალიზირებული ვერცხლის ზედაპირი, რომელიც სინათლის სხივებს ირეკლავს სარკის მსგავსად და გამოსადეგია სამგანზომილებიანი სტერეოსკოპიული პროექციისათვის. არსებობენ ჩაღუნული ფორმის ეკრანები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სინათლის უფრო მკვირვ ნაკადს კონცენტრაციის შედეგად. არსებობენ ცილინდრული, სფერული და პარაბოლური ფორმის ეკრანები. პარაბოლარული ეკრანები ესაა ზეკაშკაშა ეკრანები რაც მიიწვევს სინათლის ძლიერი კონცენტრაციის შედეგად. არსებობს გადასატანი და სტაციონარული ეკრანის მრავალი სახეობა. მათ შორის შეიძლება დასახელებს ეკრანები შტატივებიანი კარგად მოფიქრებული დამაგრებისა და რეგულირების სისტემებით; დასაკეცი ეკრანები რომელთა გაშლაც შესაძლებელია ძალიან სწრაფად ყოველგვარი ინსტრუმენტების გარეშე.

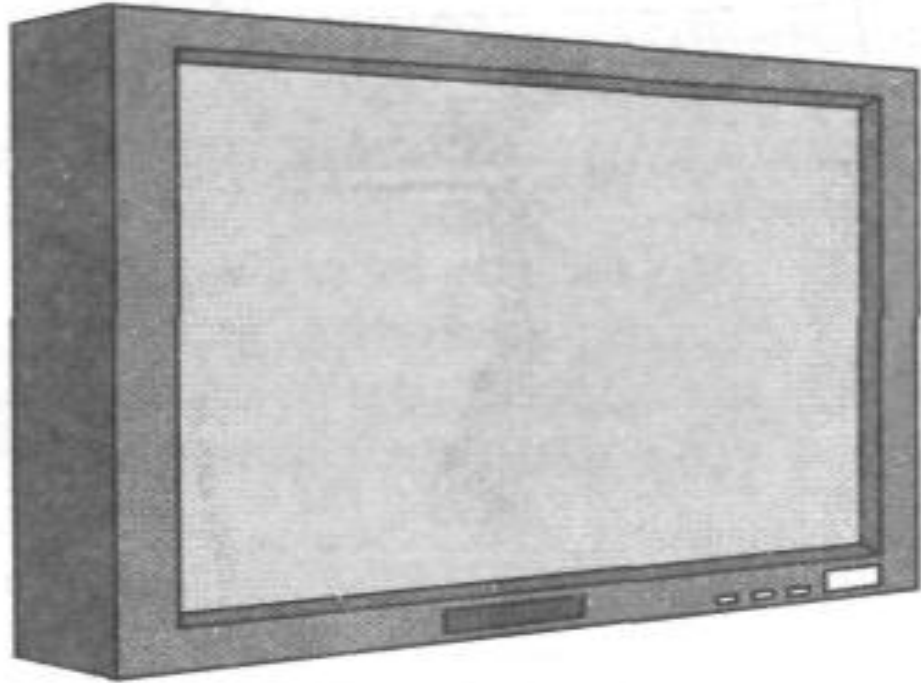
საინტერესოა თხევად კრისტალური პანელები. მძლავრი ოვრჰედ პროექტორით შეიძლება შესანიშნავი გაოსახულების მიღება კომპიუტერის ეკრანიდან, რომელთანაც მიერთებულია ვიდეოკამერა ან ვიდეომანიტოფონი. პანელს გააჩნია ხმამაღლა მოლაპარაკე. თხევადკრისტალიანი პანელები კარგია სტაციონარული კომპიუტერული კლასების ან კონფერენც დარბაზების მოსაწყობად.

საპროექციო სიბრტყის თანამედროვე ვარიანტია პლაზმური პანელები. ისინი ხასიათდებიან გამოსახულების სიმკვეთრით, ისინი უფრო თხელია და მსუბუქი. ასეთ პანელებში გამომსხივებლებს წარმომადგენენ ლუმინოფორები (წითელი, ლურჯი, მწვანე), რომელთა ნათებაც იწვევს აირში განმუხტვის ულტრაიისფერ ნათებას.

ასეთი პანელი ძალზე მოსახერხებელია ექსპლოატაციისათვის, გააჩნია ხედვის დიდი კუთხე, შეიძლება დამაგრდეს კედელზე ან სადგარზე.

პლაზმური პანელების გამოყენების სფერო ფართოა – საქმიანი პრეზენტაციები, სასწავლო-საინფორმაციო ტაბლოები, საშინაო ვიდეო. პანელები იკავებენ მცირე ადგილს.

პანელები ითვალისწინებენ მუშაობის ოთხ რეჟიმს: ნორმალური (გამოსახულება 4 : 3 ცენტრში, კიდეები არ გამოიყენება), ფართო (გამოსახულება 4 : 3 თანაბრად გაჭიმულია კიდეებზე), გაჭიმული (გამოსახულება 4 : 3 გაჭიმულია არათანაბრად – ცენტრიდან კიდეებზე), ავტომატური (რეჟიმი განისაზღვრება ვიდეო სიგნალისაგან დამოკიდებულებით). ვიდეოსტანდარტები SECAM, NTSC. გააჩნია ჩადგმული ვიდეოსისტემა. ასა – 40 კგ (ნახ.16).

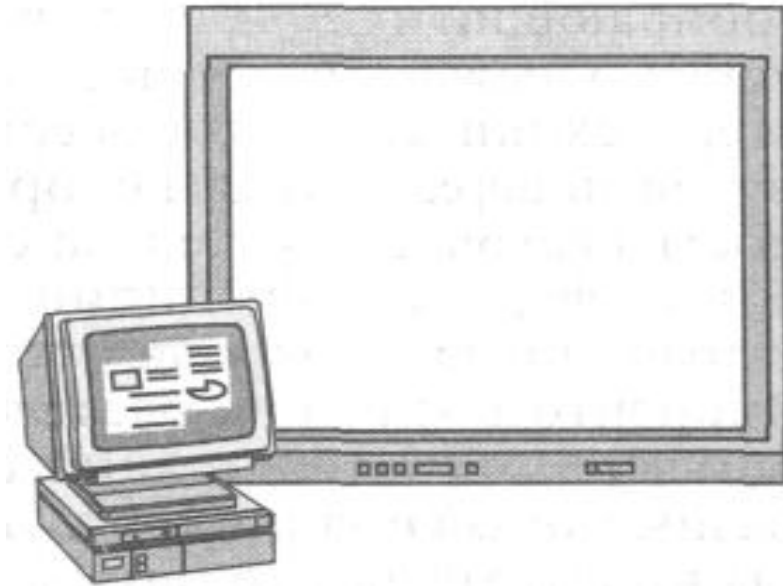


ნახ.16. პლაზმური პანელი

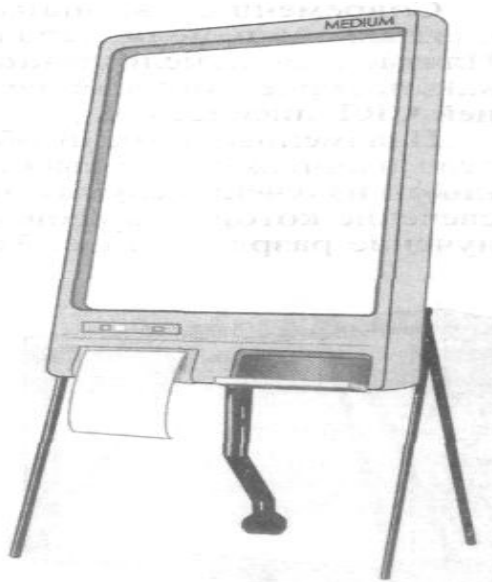
დამხმარე ტექნიკურ საშუალებებს მიეკუთვნებიან ელექტრონული დაფები (ნახ.17,18). ველაფერი რაც იწერება ასეთ დაფაზე ავტომატურად განჩნდება Windows დამატებაზე ან კომპიუტერზე Macintosh. დაფაზე დაწერილი ყველა ნახაზი და მონაცემი, შეიძლება შენახულ და გამოყენებულ იქნას დანამატებზე დაურიგდეს მსმენელებს, გაეგზავნოს დაუსწრებელ მონაწილეებს ფაქსით ან ელექტრონული ფოსტით.

ასეთ დაფას საფუძვლად უდევს ლაზერული სკანირების ტექნოლოგია, რომელიც საშუალებას იძლევა თვალყური მიედევნოს ფერს, მარკერის

მდებარეობას, მოძრაობას და გადაცემს ის კომპიუტერის მონიტორს ყოველგვარი შეფერვების გარეშე.



ნახ.17. ელექტრონული დაფა



ნახ.18. დასადგამი დაფა

ელექტრონული დაფები ხასიათდებიან:

- ლითონურ ფენაზე ფაიფურის ზედაპირით;
- მონაცემების შენახვისა და რეპროდუცირების შესაძლებლობით;
- სრულფეროვანი გამოსახულებით და პრინტერული ინტერფეისით;
- ფერადი ასლებით, რომელთა მიღებაც შეიძლება კომპიუტერული პრინტერით;
- ინტერაქტიურობით და სხვა გამოყენებითი შესაძლებლობებით;
- ფრონტალური პროექციის შესაძლებლობით;
- გამოყენების სიმარტივით;

პროგრამული უზრუნველყოფა Release 2.0 მოიცავს შემდეგ პროგრამებს:

1) ჩაწერილი პროგრამების ნახვის შესაძლობა ნებისმიერი მოსახერხებელი რეჟიმით: სტრიქონი-სტრიქონი, გვერდი-გვერდი სწრაფი ტემპით დასაწყისიდან ბოლომდე ან პირიქით; შესაძლებელია არჩეული ფერის შეცვლა, ხაზის სიგანის შეცვლა, ეკრანის ნებისმიერი ნაწილის შენარჩუნება. დაფაზე გაკეთებული ყველა შესწორება შესაძლებელია შენახულ ან წაშლილ იქნას.

2) კომპიუტერული კავშირის შენარჩუნების პროგრამები დაშორებულ კომპიუტერებთან ან ქსელურ კომპიუტერებთან გაერთიანებულებთან. ეს საშუალებას იძლევა მონაწილეებაში ჩაერთონ ერთმანეთისაგან დაშორებული კომპიუტერები, განხილულ იქნას საკითხები რეალურ დროში. ქსელის მომხმარებლები, თუ კომპიუტერების რაოდენობა არ აღემატება 50, მონაწილეებს შეუძლიათ ერთდროულად წაიკითხონ ფაილები, კომუნიკაციის სხვადასხვა არხების საშუალებით (ცვეულებრივი სატელეფონო ხაზების ჩათვლით).

3) სხვადასხვა შაბლონების გამოყენების პროგრამები ელექტრონულ დაფაზე და კომპიუტერის მონიტორზე, მაგალითად მომხმარებლის მიერ შექმნილი “ცარიელი ბლანკები”, რუკები ან სხვადასხვა დახაზული ფურცლები.

4) პროგრამები, რომლებიც ელექტრონულ დაფას გადააქცევენ ინტერაქტიურ დაფად. მათზე მარკერით შეხებისას შესაძლებელია მონაცემების შეცვლა, გახაზვა, ნახაზის შექმნა, ე.ი. შესაძლებელია ყველაფერი იმის გაკეთება რაც აუცილებელია კომპიუტერზე ჩვეულებრივი მუშაობისას.

5) პროგრამები, რომლებიც საშუალებას იძლევა გაკეთდეს შენიშვნები PC-ზე დემონსტრირებადი მასალის ზემოთ, დამახსოვრებულ იქნას და დაიბეჭდოს საჭირო მასალა.

ზოგიერთ ელექტრონულ დაფის კომპლექტში შედის შავი, წითელი, ლურჯი და მწვანე ფერის მარკერები. ორი ლასტიკი საშუალებას იძლევა წაშლილ იქნას მონაცემები ერთდროულად დაფიდან და მონიტორის ეკრანიდან.

დაფიდან ან საინფორმაციო პანელიდან ინფორმაციის კოპირებისათვის გამოიყენება კოპირების მოწყობილობა. ერთ-ერთი ასეთი მოდელი (ნახ.19) ღილაკზე თითის დაჭერით საშუალებას იძლევა გადაღებულ იქნას ასლები მარკერული დაფიდან, ფლიპ-რუკიდან, საპრეზენტაციო დაფიდან. ვიდეოსაძებნით შესაძლებელია ინფორმაციის დაკოპირება მთლიანად ან ნაწილ-ნაწილ. მოწყობილობას გააჩნია თერმოპრინტერი, რულონური თერმოქაღალდი. კოპირების სიჩქარეა 20 ფურცელი წუთში ჩვეულებრივი, ხოლო 30 გვერდი წუთში მაღალი სიჩქარის თერმოპრინტერისათვის.

გამოსახულების აღდგენა შესაძლებელია, როგორც ვერტიკალურად ისე

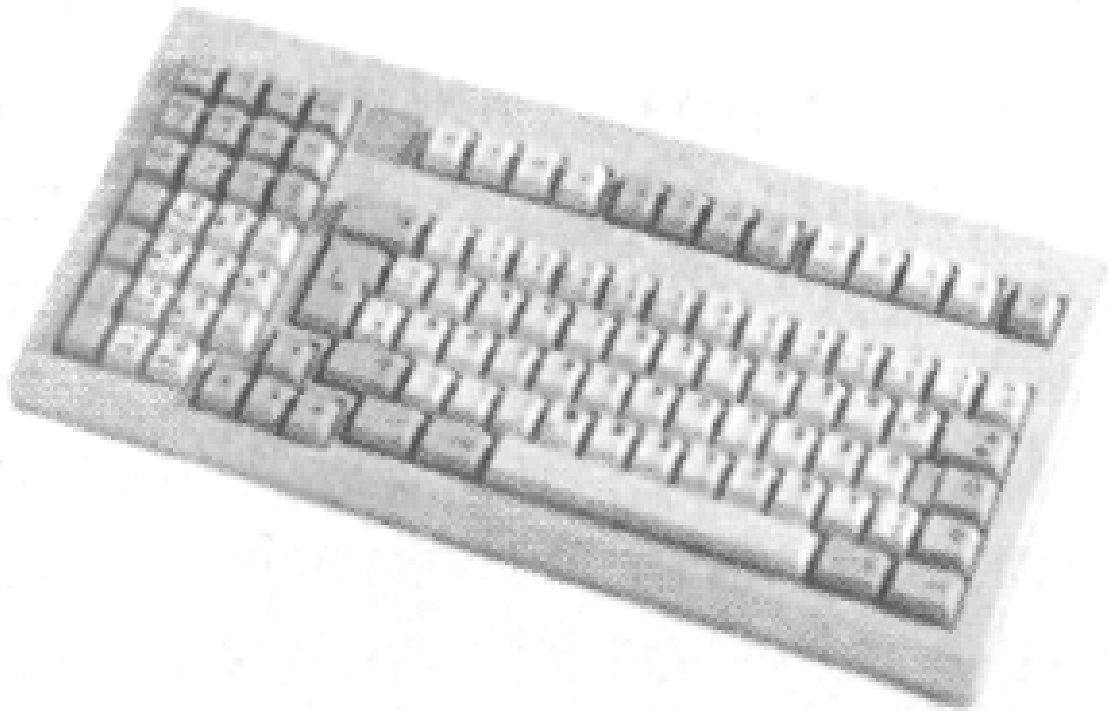
ჰორიზონტალურად. მთლიანი მასა შეადგენს – 3.15 კგ-ს.



ნახ.19. კოპირების მოწყობილობა

კომპიუტერის შესახებ პარაგრაფში ჩამოთვლილი იყო კომპიუტერში ინფორმაციის შეყვანა-გამოყვანის ძირითადი მოწყობილობები., რომლებიც ეკუთვნის პერიფერიულ მოწყობილობებს. გავიხილოთ ისინი დაწვრილებით.

ინფორმაციის შეყვანის სტანდარტული მოწყობილობაა კლავიატურა (ნახ.20). შეყვანილი მონაცემების კონტროლი ხდება მონიტორის ეკრანზე.



ნახ.20. კომპიუტერის კლავიატურა

ჩვეულებრივ გამოიყენება 101-103 კლავიშიანი ამერიკული სტანდარტის კლავიატურა. კლავიატურა კლავიშიანის გარდა შეიძლება იყოს მემბრანული და სენსორული. ალფავიტურ-ციფრული ველის კლავიშებზე დამატებით შეიძლება დატანილი იყოს ნაციონალური ალფავიტის ნიშნებიც. ნაციონალური ალფავიტის ნიშნებით მუშაობისათვის საჭიროა სპეციალური პროგრამა – კლავიატურის დრაივერი. კომპიუტერის ბაზარზე დიდი პოპულარობით სარგებლობს ერგონომიკური კლავიატურები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მუშაობის კომფორტულ პირობებს. ასეთ კლავიატურის სხვადასხვა მოდელს გააჩნია:

- ასოები V და W და გამყოფი მათ შორის, ნაწილებს შორის კუთხე შესაძლებელია ვცვალოთ მდღვრედ, ჩვენი სურვილის მიხედვით;
- სამარჯვები ხელის მტევნის პირდაპირ მდგომარეობაში დასაფიქსირებლად;
- კლავიშების მემბრანული უხმაურო შემცვლელი;

- სენსორული პანელი, რომელზეც თითის მოძრაობა ცვლის თავუნით მანიპულაციას.

სენსორული მანიპულატორი ესაა – კოორდინატული მოწყობილობის კლასი და წარმოადგენს პატარა ნოხს თავუნას გარეშე. ამ დროს კურსორის მართვა ხდება თითის უბრალო გადაადგილებით ნოხზე. მექანიკური ნაწილების არ არსებობა უზრუნველყოფს ასეთი მოწყობილობის არნახულ გამძლეობას. ნოხის კომპაქტური ზომის მიუხედავად იზრდება კურსორით მთელი ეკრანის მართვა და გარჩევის უნარიანობა შეადგენს 1000 წერტილს დუიმზე.

სენსორული ან ტაქტილური ეკრანი წარმოადგენს ზედაპირს, რომელიც დაფარულია სპეციალური ფენით. ის საშუალებას იძლევა აირჩეს მოქმედება ან ბრძანება ეკრანზე თითის მიღებით. სენსორული ეკრანი მოსახერხებელია გამოსაყენებლად, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც საჭიროა ინფორმაციის სწრაფი მიღება.

სინათლის კალამს გააჩნია სინათლის მგრძობიარე ელემენტი წვეროსთან. კალმის შეხება ეკრანთან კრავს ელექტრულ წრედს და განსაზღვრავს მონაცემის შეყვანის ან კორექციის ადგილს.

გრაფიკული პლანშეტი, რომელსაც დიგიტაიზერი ეწოდება, გამოიყენება კომპიუტერში ნახაზის ან ნახატის შესაყვანად. გამოსახულება გარდაიქმნება ციფრულ მონაცემებად, საიდანაც წარმოდგება სახელწოდება (ინგლისური სიტყვა digit ციფრს ნიშნავს). ნახატის შექმნა მიახლოებულია რეალურთან, საკმარისია სპეციალური კალმით ან თითით გავაკეთოთ ნახაზი სპეციალურ ზედაპირზე. დიგიტაიზერის მუშაობის შედეგი აისახება ეკრანზე და საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია ამობეჭდვაც. დიგიტაიზერს ჩვეულებრივ იყენებენ არქიტექტორები, დიზაინერები.

მანიპულატორის სხვა სახეა ჟოისტიკი და თავუნა. ჟოისტიკი (ნახ.21) წარმოადგენს მართვის სახელურს და ყველაზე ხშირად გამოიყენება კომპიუტერულ



ნახ.21. ჟოისტიკი

თამაშებში. ჯოისტიკები მართავენ კურსორის გადაადგილებას ეკრანზე. ერგონომიური მოსაზრებიდან გამომდინარე ჯოისტიკის სახელურს გააჩნია ფორმა, რომელიც ხელის მტკვნის რელიეფს იმეორებს. ჯოისტიკის თანამედროვე ბაზარი ძალიან მრავალფეროვანია. უკანასკნელი მოდელიდან ძალიან საინტერესოა ჯოისტიკი ძალური უკუკავშირით, იმ შემთხვევების მიხედვით რასაც ეკრანზე აქვს ადგილი. მაგალითად როდესაც მოთამაშეს მიჰყავს მანქანა გზაზე და მას ესვრიან ტყვიებს ჯოისტიკი ძიგძიგებს ხელში იმის მიხედვით თუ როგორ ხვდება ტყვიები მანქანას.

თაგუნა (ნახ.22) მანიპულატორის ყველაზე გავრცელებული სახეა. თაგუნის კორპუსში არსებობენ დილაკები მოქმედებების ჩასატარებლად და ბურთულა მის გადასადგილებლად ნოსზე. თაგუნას მოძრაობა აისახება მონიტორის ეკრანზე მისი მაჩვენებლის გადაადგილებით. თაგუნას ხარისხი განისაზღვრება გარჩევის უნარიანობით, რომელიც განისაზღვრება წერტილების რაოდენობით დუიმზე - dpi (dot per inch). ეს მახასიათებელი განსაზღვრავს თუ რა სიზუსტით გადაადგილდება კურსორი ეკრანზე. საშუალო კლასის მაუსის გარჩევის უნარიანობა შეადგენს 400 - 800 dpi.



ნახ. 22. მაუსი

მაუსის განმასხვავებელი ნიშნებია:

- ინფორმაციის აღრიცხვის სახე (მექანიკური, ოპტიკო-მექანიკური და ოპტიკური)

- დილაკების რაოდენობა (2- და 3- დილაკიანი მაუსები);
- მიერთების სახე (მავთულიანი ან უმავეთულო მაუსები)

შემყვანი მოწყობილობების თანამედროვე ბაზარი თანდათან ივსება ეგზოტიკური კოორდინატური მოწყობილობებით.

სიასლეს უმავეთულო ე.წ. “მფრინავი მაუსი”, რომელიც თითქმის ყველა ადგილზე მუშაობს. მაგიდაზე ის მუშაობს, როგორც ჩვეულებრივი მაუსი; თუ მას ავწევთ და დავაჭერთ დილაკს მის ფუძეში, ის შეიძლება გამოვიყენოთ პირდაპირ ჰაერში 10 მეტრომდე სიმაღლეზე მაგიდიდან.

ტრეკბოლი (ბურთულიანი მანიპულატორი) – ესაა ბირთვი, რომელიც განთავსებულია კლავიატურის ზედაპირზე დილაკებთან ერთად. ეკრანზე მაჩვენებლის გადაადგილება უზრუნველყოფილია ბირთვის ბრუნვით, არაა საჭირო ნოხი და შესაბამისად ადგილი მანიპულატორისათვის მაგიდაზე. ტრეკბოლები ფართოდ გამოიყენება პორტატულ კომპიუტერებში (ნახ.23)



ნახ.23. ტრეკბოლი

ჩვენს დროში ფართოდ გამოიყენება გამოსახულების სკანირება. ტერმინი

სკანირება წარმოდგება ინგლისური სიტყვისაგან to scan, რაც ნიშნავს “ყურადღებით დაკვირვებას”. გამოსახულება გადაღის ციფრულ ფორმაში მისი შემდგომი დამუშავებისათვის კომპიუტერით ან მონიტორის ეკრანზე აღწარმოებისათვის (ნახ.24).

სკანერი ამოიცნობს გამოსახულებას; ავტომატურად შექმნის მის ელექტრონულ ასლს, რომელიც შეიძლება შენახულ იქნას კომპიუტერის მეხსიერებაში.

სკანერის განმასხვავებელი ნიშნებია:



ნახ.24. სკანერი

- ფერის გარჩევის სიღრმე: შავ-თეთრი რუხი,ფერადის გრადაციით;
- ოპტიკური გარჩევის უნარიანობა, ანუ სკანირების სიზუსტე, იზომება წერტილების რაოდენობით დუიმზე (dpi); სტანდარტული გარჩევითობებია – 150, 300, 600, 1200 წერტილი დუიმზე.
- პროგრამული უზრუნველყოფა: სწავლებად სკანერებს გააჩნიათ ხელწერის ამომცნობი მოწყობილობები, ინტელექტუალური – თვითონ სწავლობენ;
- კონსტრუქცია: ხელით სამართავი, ფურცლოვანი და პლანშეტური. სკანერის მახასიათებელი სიდიდეებია სკანირების დრო და სასკანირებელი მოწყობილობის ზომა.

სკანერებს ფართო გამოყენება აქვთ საგამომცემლო საქმეში, პროექტირების სისტემებში, ანიმაციაში. სკანერები შეუცვლელია საილუსტრაციო მასალების შექმნისას.

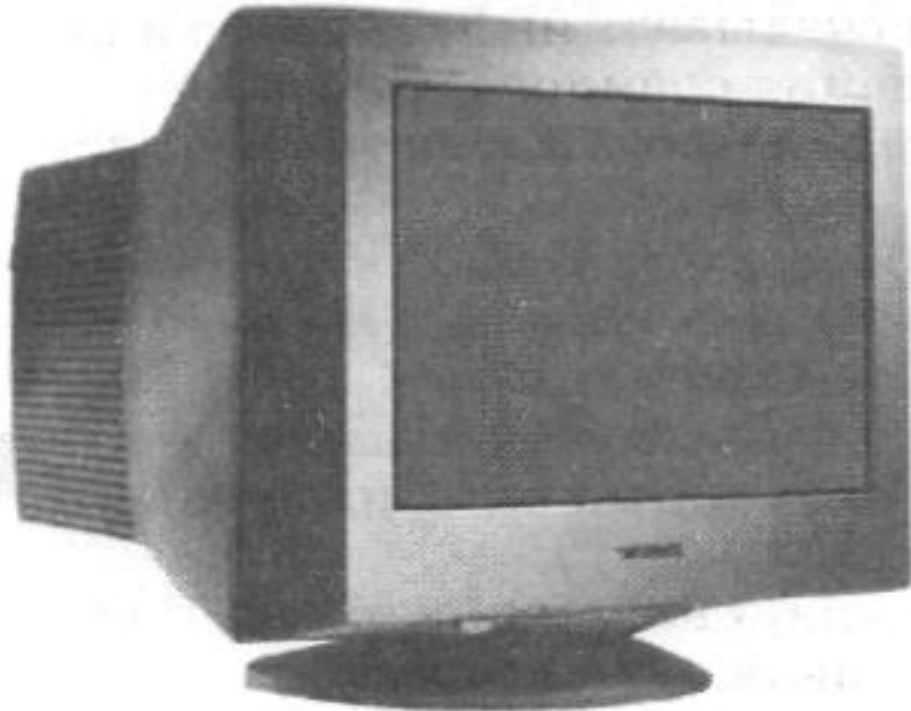
მიმდინარეობს შესაბამისი სამუშაოები, რომელთა მიზანია ისეთი მოწყობილობის შექმნა, როდესაც ჩვეულებრივი მიკროფონით ნათქვამი ტესტი

შევა კომპიუტერში და გარდაიქმნება შესაბამის კოდად. ამოცნობის უმრავლესი სისტემები შეიძლება აეწყოს ადამიანის ხმის თავისებურებებზე. ეს მიიღწევა ნათქვამი სიტყვის შედარებით კომპიუტერში წინასწარ ჩაწერილ ადამიანის ხმასთან. ზოგერთ სისტემას შეუძლია გაარჩიოს სხვადასხვა ადამიანის მიერ ნათქვამი ერთი და იგივე სიტყვები. მაგრამ ამ სიტყვების რაოდენობა შემოსაზღვრულია. საუკეთესო სისტემები ამოიცნობენ 30 000 სიტყვას, რომლებიც ადაპტირებულია ინდივიდუალურ ხმებთან.

სიტყვის ამოცნობი სისტემები ფართო გამოყენებას პოულობენ განათლების სფეროში.

გამომყვანი მოწყობილობები ინფორმაციის მანქანურ ფორმას გარდაქნიან ადამიანის მიერ გასაგებ ფორმად. პერსონალური კომპიუტერის გამომყვანი ძირითადი მოწყობილობებია: მონიტორები, პრინტერები, პლოტერები და ბგერის გამომყვანი სისტემები.

მონიტორი ანუ ვიდეოტერმინალი განკუთვნილია სიმბოლური ან გრაფიკული ინფორმაციის გამოსაყვანად. მონიტორების უმრავლესობა რეალიზებულია ელექტრონურ-სხივური მილაკების ბაზაზე და ტელევიზორების ეკრანის მსგავსია. პორტატიული კომპიუტერების მონიტორები რეალიზებულია თხევადკრისტალურ ინდიკატორებით. ასეთი მონიტორები ხასიათდებიან დაბალი გამოსხივებით, რომელიც გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და ამდენად სულ უფრო პოპულარულია.



ნახ.25. მონიტორი

ელექტრონულ-სხივური მონიტორის ძირითადი მახასიათებლებია ეკრანის გარჩევის უნარიანობა, ეკრანზე წერტილებს შორის მანძილი, ეკრანის დიაგონალის სიდიდე.

ეკრანზე ნებისმიერი გამოსახულება წარმოდგება წერტილებისაგან, რომლებსაც პიკსელები ეწოდებათ (ინგლისური სიტყვების წყობისაგან Picture's Element – სურათის ელემენტი). წერტილების რაოდენობა ეკრანის ჰორიზონტალური და ვერტიკალური რაოდენობით განსაზღვრავს მონიტორის გარჩევის უნარიანობას. თანამედროვე მონიტორისათვის გარჩევის უნარიანობა შეადგენს 800 x 600, 1024 x 768 წერტილს. რაც მეტია გარჩევის უნარიანობა მით უკეთესია გამოსახულების ხარისხი.

ტექსტურ რეჟიმში ეკრანზე გამოიყვანება მხოლოდ კომპიუტერისათვის ცნობილი სიმბოლოები, გრაფიკულ რეჟიმში – ნებისმიერი წერტილებისაგან შემდგარი გამოსახულება. ტექსტური ინფორმაციის სიმბოლოების წარმოსადგენად გამოიყენება მატრიცა პიქსელების ფიქსირებული რიცხვით მაგალითად 8 x 8 ან 8 x 14.

მონიტორზე გამოსახულების სიმკვეთრეს განსაზღვრავს ბიჯის სიდიდე, რომელიც მერყეობს 0.22 – დან 0.43 მმ-მდე. რაც ნაკლებია ეს სიდიდე მით ხარისხოვანია გამოსახულება.

ეკრანის დიაგონალის სიდიდე იზომება დუიმებში და მერყეობს 9" – დან 41" – მდე.

ეკრანის ზომები შეირჩევა მისი გამოყენების მიზნებიდან გამომდინარე. სასწავლო მიზნებისათვის პოპულარულია 14 – 15 დუიმიანი მონიტორები.

პრინტერების დანიშნულებაა მონაცემების გამოყვანა ქაღალდზე. ისინი მანქანურ წარმოდგენას გარდაქმნიან სიმბოლოებად, ასოებად, ნიშნებად. ნებისმიერი სიმბოლო ქაღალდზე წარმოდგება წერტილით. ამოსახულების ფორმირება ხდება მბეჭდავი მოწყობილობის თავაკით. ბეჭდვა სწარმოებს ორი მიმართულებით: მბეჭდავი თავაკი მოძრაობს მარცხნიდან მარჯვნივ და მარჯვნიდან მარცხნივ. თანამედროვე პრინტერები საშუალებას იძლევა ქაღალდზე დაიბეჭდოს ნახაზები და გრაფიკები, ასევე ინფორმაცია სპეციალურ ფირზე, მაგალითად სლაიდების შესაქმნელად.

გამოსახულების ფორმირების წესის მიხედვით პრინტერები შემდეგი სახისაა:

- ა) მიმდევრობითი, როცა დოკუმენტი ფორმირდება სიმბოლოების მიყოლებით;
- ბ) სტრიქონული, როდესაც ფორმირდება მთლიანად მთელი სტრიქონი;
- ბ) ფურცლოვანი, როდესაც ფორმირდება მთლიანი გვერდი.

ბეჭდვის სახის მიხედვით პრინტერები ორი სახისაა დარტყმითი და არა დარტყმითი. პრინტერების ძირითადი მახასიათებელი პარამეტრებია:

- კარეტის სიგანე, რომელიც უზრუნველყოფს დოკუმენტის მაქსიმალურ ფორმატს A4,A3;
- ბეჭდვის სიჩქარე, ერთ წუთში ან წამში დაბეჭდილი ნიშნების ან გვერდების რაოდენობა;
- გარჩევის უნარიანობა, განისაზღვრება წერტილების რაოდენობით დუიმზე – dpi სიმბოლოების ბეჭდვისას.

ქაღალდზე გამოსახულების მიღების წესის მიხედვით პრინტერები შემდეგი სახისაა: მატრიცული, ჭავლური, ლაზერული, შუქდიოდური, თერმული, ლიტერული.

მატრიცული პრინტერები დარტყმითი სახისაა, ვინაიდან გამოსახულების მიღება ხდება ნემსიანი თავაკის დარტყმით საღებავიან ლენტაზე. ეს პრინტერები ამჟამად ნაკლებად გამოიყენება.

ჭავჭავური პრინტერები არადარტყმითი სახისაა. გამოსახულების მისაღებად გამოიყენება მელანი. პრინტერის თავაკი არის სამელნე, რომელსაც გააჩნია წვრილი ნახვრეტები, საიდანაც გამოდის მელნის წვრილი ჭავლი. მოხვედებიან რა ისინი ქაღალდზე ტოვებენ მასზე გამოსახულებას. საქშენების რიცხვი მერყეობს 14 დან 64-მდე. რაც ნაკლებია ჭავლის დიამეტრიც მით მაღალია ბეჭდვის ხარისხი. ჭავჭავური პრინტერები იძლევიან გამოსახულებას, რომელიც ახლოსაა ტიპოგრაფიულ გამოსახულებასთან. ისინი მუშაობენ წყნარად. ჭავჭავური პრინტერების სიჩქარე და ღირებულება უფრო მაღალია ვიდრე მატრიცულის. უნდა გვახსოვდეს, რომ მელანი წყალთან შეხებისას შეიძლება გაიშალოს და ამდენად საჭიროა მხოლოდ ხარისხიანი ქაღალდის გამოყენება.

ლაზერული პრინტერები გამოსახულების ფორმირებისათვის იყენებენ ლაზერის სხივს. ლინზების სისტემით ლაზერის ვიწრო კონა აფორმირებს ელექტრონულ გამოსახულებას სინათლის მგრძნობიარე დოღზე. ელექტრონული გამოსახულების დამუხტულ ნაწილაკებთან მიიზიდება ტონერის (მღებავი-ფხვნილი) ნაწილაკები, რომელიც შემდეგ გადადის ქაღალდზე.

ლაზერული პრინტერები უზრუნველყოფენ ბეჭდვის მაღალ ხარისხს, ბეჭდვის მაღალ სიჩქარეს – რამდენიმე გვერდი წუთში ფერადი ბეჭდვისას და ათ გვერდზე მეტი შავ-თეთრი ბეჭდვისას. ლაზერული პრინტერის ეს თვისება გამოიყენება ქსელური ბეჭდვის რეჟიმში სამუშაოდ.

შუქდიოდური ლაზერული პრინტერები მუშაობენ შუქდიოდური ტექნოლოგიების საფუძველზე (LED). ლაზერული პრინტერისაგან განსხვავებით მათში არ გამოიყენება რთული ოპტიკო-მექანიკური მოწყობილობა. მის ნაცვლად არსებობს შუქდიოდების წყობილი. ასეთი კონსტრუქცია ზრდის საიმედოობას, მომსახურების სიმარტივეს, ეკონომიურობას და ამცირებს ღირებულებას. ლაზერულთან შედარებით შუქდიოდურ ტექნოლოგიას ლაზერულთან შედარებით გააჩნია შემდეგი უპირატესობები:

- გამოსახულების მაფორმირებელი მოწყობილობა, გაცილებით კომპაქტურია ლაზერულ ოპტიკო-მექანიკურთან შედარებით;
- სისტემა უფრო მარტივია და საიმედო მოძრავი დეტალების არ არსებობის გამო;
- იხსნება ფურცლის კიდებთან უხარისხო ბეჭდვის პრობლემა.

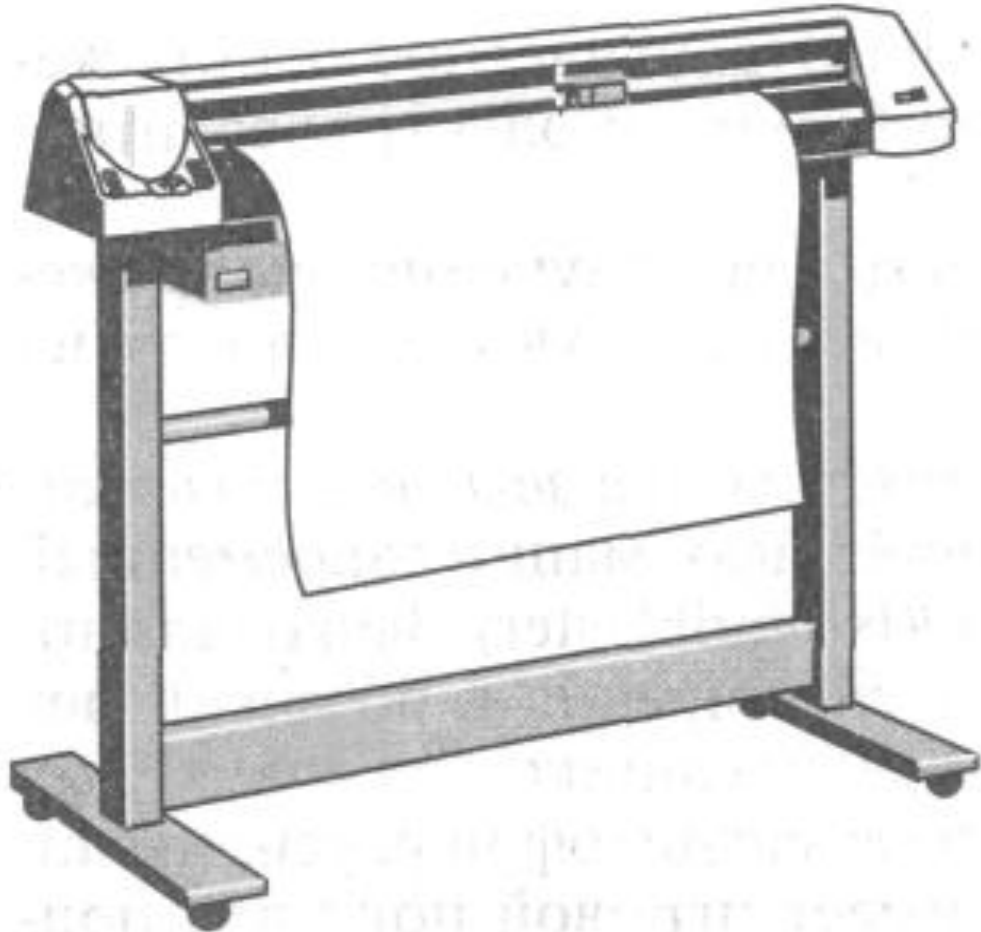
შუქდიოდური პრინტერით მიიღწევა ბეჭდვის ძალიან მაღალი სიჩქარე - 8 გვერდი წუთში.

ლიტერული პრინტერების მუშაობის პრინციპი მსგავსია საბეჭდი მანქანის მუშაობის პრინციპის. საღებავით დასველებული პატარა ჩაქუჩები (ლიტერები) ურტყამენ ქაღალდს. ასეთი პრინტერები ძალიან მარტივი აგებულებისაა და საიმედო, მაგრამ შეუძლიათ მხოლოდ ციფრების და სპეციალური სიმბოლოების დაბეჭდვა. მათი გამოყენების არეალი შეზღუდულია.

თერმოპრინტერების მუშაობა დამყარებულია სპეციალური თერმომგრძნობიარე ქაღალდის გამოყენებასთან, რომელიც გადაჭიმულია ნახევარგამტარულ გამახურებელ სავარცხლზე. საჭირო ადგილის გახურების ან გაცივების შედეგად ქაღალდზე ჩნდება ნიშნულები, რომლებითაც იქმნება გამოსახულება. მ

პრინტერებს მრავალი დადებითი მხარე აქვს: მაღალი საიმედოობა მოძრავი დეტალების მცირე რაოდენობის გამო; ქაღალდის მტვრის არ არსებობა, უხმაუროდ მუშაობა; ქაღალდის ეკონომიურად ხარჯვა, ვინაიდან შრიფტი შეიძლება რაგინდ მცირე ზომის დამზადდეს. ძირითადი ნაკლია სპეციალური ქაღალდის გამოყენების აუცილებლობა.

პლოტერები ან გრაფიკის ამგებების დანიშნულებაა გრაფიკული გამოსახულების გამოყვანა, სქემების შექმნა, არქიტექტურული ნახაზების, მხატვრული და საილუსტრაციო გრაფიკების დახატვა, მოცულობითი გამოსახულებების ფორმირება. პლოტერები გამოიყენება მაღალხარისხოვანი ფერადი პროდუქციის შესაქმნელად და შეუცვლელია მხატვრებისათვის, დიზაინერებისათვის, ინჟინრებისათვის და ა.შ. სასწავლო დაწესებულებებში ისინი გამოიყენებიან თვასაჩინოების შესაქმნელად და არასაკლასო მუშაობისათვის (ნახ.26).



ნახ.26. პლოტერი

როგორც წესი, საბეჭდი მასალის მაქსიმალური სიგრძე შემოსაზღვრულია, ქაღალდის რულონის სიგრძით. ქაღალდზე გამოსახულება მიიღება მბეჭდავი თავაკით. გამოსახულება მიიღება წერტილ-წერტილ (კალკაზე, ფირზე), აქედან წარმოსდგება სახელწოდება – პლოტერი (to plot – “ნახაზის გამოსახვა”).

პლოტერის ძირითადი მახასიათებლებია;

- გამოსახულების გამოსახვის სიჩქარე, მილიმეტრი წუთში;
- დაბეჭდილი ფურცლების რაოდენობა წუთში;
- გარჩევის უნარიანობა (იზომება dpi – ში);

პლოტერები კომპიუტერს უერთდება პაალეღური ან მიმღვერობითი ინტერფეისით.

კონსტრუქციის მიხედვით პლოტერები ორი სახისაა: პლანშეტური და დოღური. პირველ მათგანში ქაღალდი უძრავია, მბეჭდავი თავაკი კი გადაადგილდება ორი მიმართულებით. დოღურში ერთი მიმართულებით მოძრაობს თავაკი, ხოლო მეორეთი – ქაღალდი.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით პლოტერები შემდეგი სახისაა: ფრთიანი, ჭავღური, ელექტროსტატიკური, თერმოგადატანითი, ფანქრული.

ფრთიან პლოტერებში გამოსახულების მისაღებად გამოიყენება ჩვეუღებრივი ფრთები. ფერად პლოტერებში გამოიყენება სხვადასხვა ფერის ფრთები.

ჭავღურ პრინტერებში გამოსახულება მიიღება ჭავღური პრინტერის ანაღოგიურად.

ელექტროსტატიკურ პლოტერებში გამოიყენება ელექტრული განმუხტვა. ისინი ძალიან ძვირია და გამოიყენებიან მაშინ როდესაც საჭიროა განსაკუთრებული ხარისხის მიღწევა.

თერმოგადატანითი პლოტერები ქმნიან ორფერიან გამოსახულებას, თერმოგრძნობიარე ქაღალდისა და ელექტრულად გახურებადი ნემსების გამოყენებით.

ბგერითი სიგნაღების გამოსაყვანად გამოიყენება ბგერითი სვეტები.

ბგერითი ინფორმაციის დასამუშავებღად თანამედროვე კომპიუტერების კონსტრუქციაში შეღის ბგერითი რუკა (Sound Blaster). ბგერითი რუკა თავსდება გამაფართოებღის თავისუფალ სღოტში და უზრუნვეღყოფს კომპიუტერთან მიკროფონის, ყურსასმენების ან ბგერითი სვეტების და სხვადასხვა რადიომოწყობიღობის მიერთებას.

თანამედროვე კომპიუტერს აქვს ტელეკომუნიკაციის საშუაღებაც, რომღის მიზანია პერსონაღური კომპიუტერის ინფორმაციულ სიგრცეში ინტეგრება, კომპიუტერულ ქსეღებთან მიერთება. ტელეკომუნიკაცია სიტყვა-სიტყვით ნიშნავს კავშირს მანძიღზე. ტელეკომუნიკაციის ძირითადი საშუაღებაა მოღემი, რომელიც აგზავნის და იღებს ინფორმაციას დაშორებული კომპიუტრებიდან.

მოღემი კომპიუტერის გამოსასვღელ ინფორმაციას გარდაქმნის ფორმაში, რომელიც საჭიროა გადაცემისათვის კავშირის სხვადასხვა არხით. როგორც წესი გადაცემისათვის გამოიყენება სატელეფონო ხაზი. სხვა კომპიუტერისაგან ინფორმაციის მისაღებად მოღემი შესასვღელ ინფორმაციას გარდაქმნის იმ ფორმაში, რომელიც მისაღებია მოცემული კომპიუტრით დასამუშავებღად (ნახ.27).

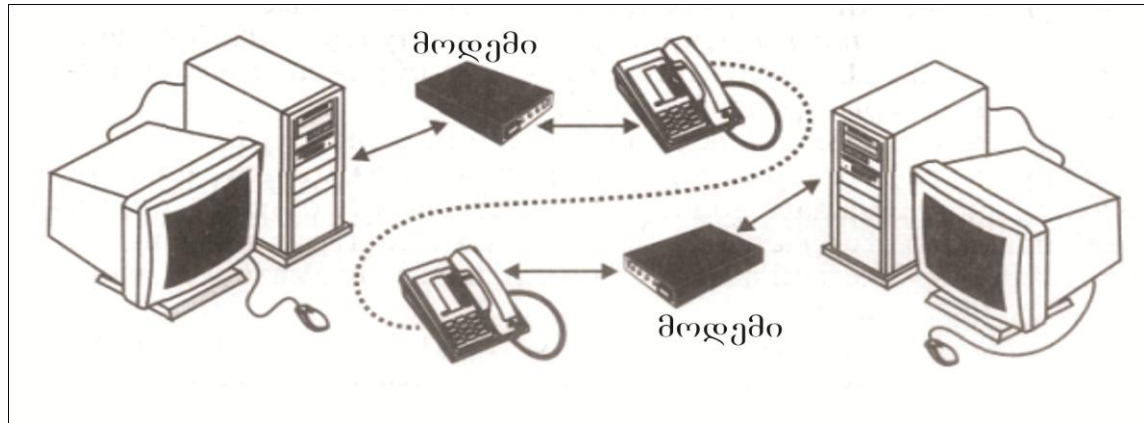
მოღემი რეაღიზღება როგორც გარე ისე შიგა მოწყობიღობა. გარე მოღემი კომპიუტერს უერთდება ერთ-ერთი მიმღვერობითი პორტით. შიგა მოღემი კი წარმოადგენს პღატას, რომელი თავისუფალ გაფართოების სღოტში ყენდება.

მოდემის გამოსასვლელი უერთდება სატელეფონო ხაზს.

მოდემის ძირითადი მახასიათებელია ერთ წამში გადაცემული ბით იფორმაცია. თანამედროვე მოდემები აღჭურვილია ხმოვანი ფუნქციებით, მაგალითად ბგერითი ფოსტით. ისინი ავტომატურად ამოიცნობენ ნომერს, მონაწილეობის საშუალებას იძლევიან მრავალმხრივ ტელეკონფერენციებში ინტერნეტის ქსელით.

არსებობენ სხვა დამხმარე საშუალებებიც მაგალითად ვიდეოკამერები.

არსებობენ მინიატურული ფოტოაპარატის ზომის ვიდეოკამერები წონით 500 გ. უზრუნველყოფენ გამოსახულების და ხმის აღდგენას (ნახ.28).



ნახ.27. მოდემის მუშაობის პრინციპი



ნახ.28. ვიდეოკამერა

ამჟამად უშვებენ სხვა ფორმატის ვიდეო კამერას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ნებისმიერი ილუსტრაციის, ტექსტის და სამგანზომილებიანი ობიექტების ჩვენება. სპეციალური კაბელით ის უერთდება ნებისმიერ აპარატს PAL ვიდეოშესასვლელით: თხევადკრისტალური პროექტორი, ტელევიზორი, კომპიუტერი. კამერა ძალიან მანევრულია. ობიექტივი FlexCam უზრუნველყოფს სიმკვეთრეს 1 სმ-დან უსასრულობამდე, ხოლო გამადიდებლობა აღწევს 50. მაღალი გარჩევის უნარიანობა იძლევა ძალიან კარგ გამოსახულებას ნებისმიერ პირობებში (ნახ.29)



ნახ.29. მაგიდის ვიდეოკამერა

ციფრულ აპარატში (ნახ.30) სურათები იწერება სპეციალურ ფლემ-მასსოფრობის ბარათზე ანუ მინიატურულ მყარ დისკზე. გადაღების შემდეგ ფოტოსურათი გადააქვთ კომპიუტერში, მისი კაბელით კომპიუტერთან მიერთებით. კომპიუტერში გადატანილი სურათები შეიძლება რედაქტირებულ იქნას, კორექტირებული იყოს ფერები და თუ არსებობს მბეჭდავი მოწყობილობა შეიძლება დაიბეჭდოს კიდევ. ელექტრონულად შენახული სურათები შეიძლება დამონტაჟდეს, გადაიგზავნოს სხვა კომპიუტერში.

დიქტოფონი (ნახ.31) არის მოწყობილობა, რომელიც განკუთვნილია სიტყვების ჩაწერა-აღდგენისათვის. ასეთ მოწყობილობას შეიძლება ეწოდოს აუდიომაგნიტოფონი.

ლაზერული მაჩვენებელი (ნახ.32) სხივს ზუსტად იმ ადგილას მიუშვებს სადაც

გვსურს.



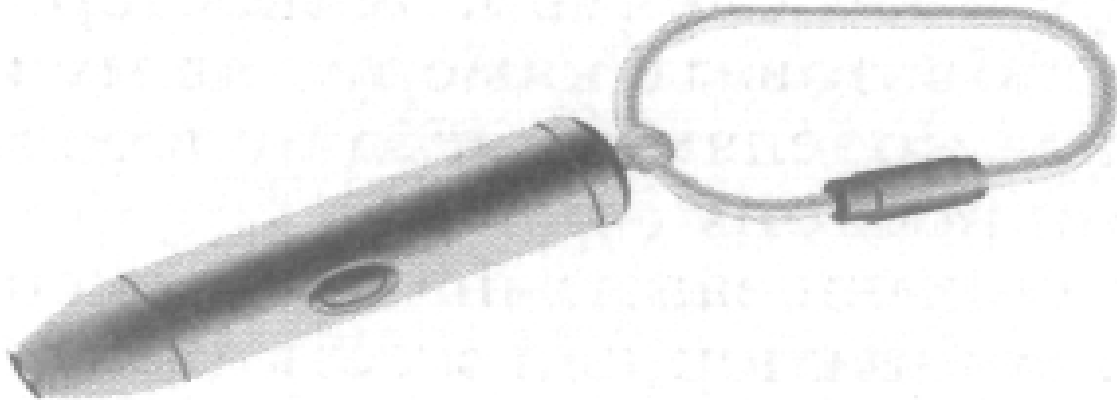
ნახ.30. ციფრული ფოტოაპარატი



ნახ.31. დიქტოფონი

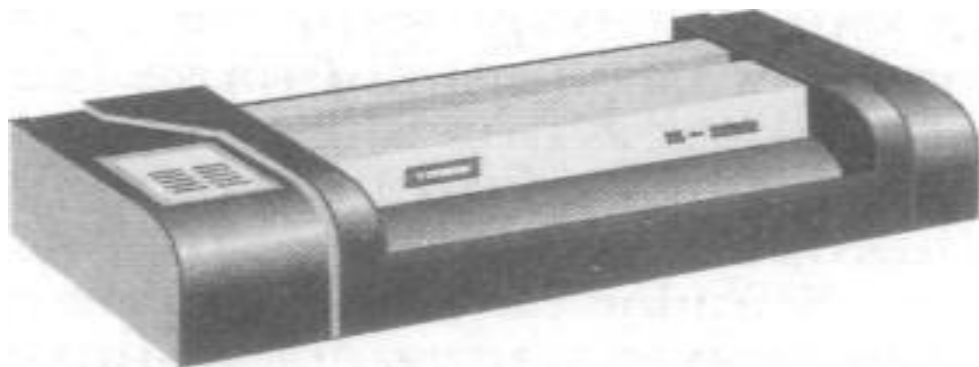
სამუშაო მანძილი 50 –დან 500 მეტრომდე ჩაბნელებულ ოთახში. შეიძლება შევარჩიოთ მუდმივად მნათი ამ მოციმციმე მაჩვენებელი. მასა შეადგენს 44–100 გ ბატარეებთან ერთად. ბატარეების მუშაობის ხანგრძლივობაა 25 სთ.

ნახაზზე ნაჩვენებია ლაზერული საჩვენებელი, რომლითაც შესაძლებელია წერაც.



ნახ.32. ლაზერული საჩვენებელი ჯოხი

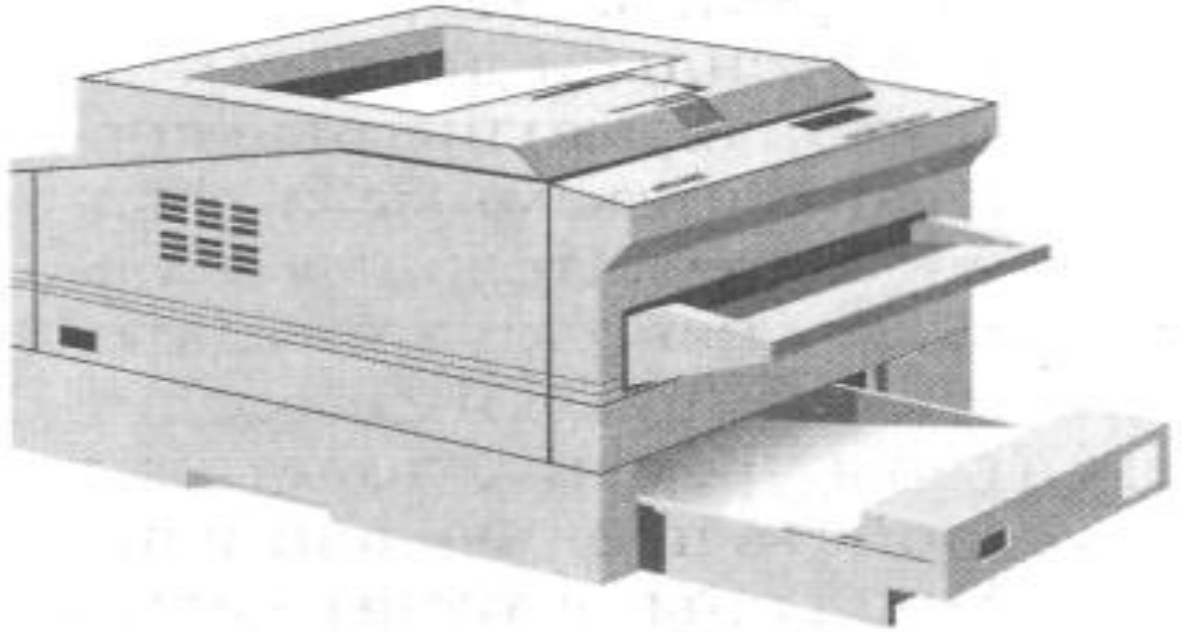
სწავლების თანამედროვე ტექნიკური საშუალებების დამხმარე მოწყობლობებია ლამინირების მანქანა. ქაღალდი ან ფოტოსურათი ხანგრძლივი ხმარებისას შესაძლებელია გაფუჭდეს, ამის თავიდან ასაცილებლად მათ სვამენ დამცავ ფირში ლამინირების მოწყობილობით. არსებობს ასეთი მანქანების მრავალი მოდელი. მათ შორის ცხელი და ცივი ლამინირების მოწყობილობები (ნახ.33).



ნახ.33. ლამინირების მანქანა

არსებობენ ამკინძავი მოწყობილობებიც.

ამჟამად სამომხმარებლო ბაზარზე გამოტანილია მრავალი პრინტერი, ასლგადამღები მანქანა და ასევე კომბინირებული უნივერსალური მოწყობილობა, რომლებიც მარტივია მოსახმარებლად და იძლევიან მაღალი ხარისხის პროდუქციას (ნახ.34).



ნახ.34. ლაზერული პრინტერი

მოყვანილი სწავლების დამხმარე ტექნიკური საშუალებები არა მარტო გვეხმარებიან სასწავლო პროცესის წარმოებაში, არამედ საშუალებას გვაძლევენ სასწავლო პროცესში დავენერგოთ მეთოდები რომელთა განხორციელებაც ადრე შეუძლებელი იყო

2.15. აუდიტორიული ტექნიკური საშუალებები

სასწავლო დაწესებულებებში ფართოდ გამოიყენებიან აუდიტორიული ტექნიკური კომპლექსები. აპარატურა ასეთ კომპლექსებში განლაგებულია სტაციონარულად.

სკოლებში ფართოდაა გავრცელებული მაგალითად ლინგაფონური კაბინეტები. ესაა სპეციალური აუდიტორია, რომელიც აღჭურვილია ბგერატექნიკური, საპროექციო და კინოპროექციური აპარატურით.

არსებობენ შემდეგი სახის ლინგაფონური კაბინეტები: აუდიპასიური,

აუდიოაქტიური, აუდიოკომპარატიული.

აუდიოპასიურ კაბინეტებში მართვის პულტი, მაგნიტოფონი და ხმის აღმდგენი განთავსებულია მასწავლებლის მაგიდაზე. მოსწავლეებს გააჩნიათ – ყურსასმენი აპარატები. ფონოგრამის მოსმენა შეიძლება წყნარად ყურსასმენებში ან ხმამაღლამოლაპარაკეთი ხმამაღლა.

აუდიოაქტიურ კაბინეტებში მასწავლებლის სამუშაო ადგილზე დგას ორი მაგნიტოფონი, ელექტროფონი, საერთო გამაძლიერებლის მართვის პულტი. მოსწავლეები სხედან ნახევრად კაბინეტში მიკროტელეფონური გარნიტურით. ასეთი კაბინეტები უზრუნველყოფენ ფონოგრამების წყნარ და ხმამაღლა მოსმენას, მოსწავლეებს შორის წყვილში ლაპარაკს, მასწავლებელთან კავშირს. გააჩნიათ საპროექციო აპარატურის დისტანციური მართვის პულტი.

აუდიოკომპარატიული ლინგაფონურ კაბინეტებში მასწავლების სამუშაო ადგილი ორგანიზებულია კონსოლურად, აერთიანებს მართვის პულტს, ორ მაგნიტოფონს, ელექტროფონს და სინქრომოწყობილობას მაგნიტოფონისა და ავტომატური პროექტორის მუშაობის შესათანხმებლად.

მრავალ სასწავლო დაწესებულებას გააჩნია კომპიუტერული კლასები (ნახ.35)



ნახ.35.კომპიუტერული კლასი

ბოლო ხანებში ბევრ სკოლაში გაჩნდნენ ე.წ. ვიდეოკლასები. მათში შედის დიდი საპროექციო აპარატი, კომპიუტერი, პრინტერი, ვიდეომაგნიტოფონი, მასწავლებლის ტელევიზორი, ტელევიზორი, მინიატურული ვიდეო კამერა. ვიდეოფილმები და ყველაფერი ის რაც კეთდება კომპიუტერზე მაშინათვე ტრანსლირდება კლასში.

შესაძლებელია შეიქმნას ნებისმიერი არართული სასწავლო მასალა კომპიუტერის ეკრანზე, მაშინათვე გამრავლდეს პრინტერზე და დაურიგდეს მოსწავლეებს, მაგალითად ინდივიდუალური მუშაობისათვის ან საშინაო დავალებად. ვიდეო კამერის ქვეშ შეიძლება დაიდოს ნებისმიერი საგანი, ილუსტრაცია, მცირე ზომის ცოცხალი ორგანიზმებიც კი. ვიდეოკამერის ქვეშ დადებული სასკოლო რვეული შესრულებული სამუშაოთი მაშინათვე ჩნდება სადემონსტრაციო ტელევიზორის ეკრანზე, და მოსწავლეებს შეუძლია იქვე უჩვენოს მოსწავლეს შეცდომები, ასევე ამა თუ იმ ამოცანის ამოხსნა.



ნახ.36. ვიდეოკლასი

ყველაფერი რასაც ხედავენ მოსწავლეები ასევე ჩანს მოსწავლეების ტელეეკრანზე. არსებულ აპარატურას შეიძლება მიუერთდეს მულტიმედიური აპარატურა რაც ვიდეოკლასის შესაძლებლობებს უსაზღვროდ ზრდის.

თავი 3. კომპიუტერი სასწავლო-აღმზრდელობით პროცესში

3.1..კომპიუტერის გამოყენების ძირითადი საფუძვლები სასწავლო დაწესებულებებში

კომპიუტერი ფართოდ არის შესული სასწავლო დაწესებულებებში. გაჩნდა ისეთი ტერმინები როგორებიცაა კომპიუტერული წიგნიერება, ინფორმაციული კულტურა, რომლებიც გულისხმობენ იმას, რომ კომპიუტერი გახდა ყოველდღიური ტექნიკური საშუალება სახლში, სამუშაოზე, სწავლის პროცესში.

კომპიუტერული წიგნიერების ქვეშ იგულისხმება კომპიუტერული ტექნოლოგიით ინფორმაციის მოძებნა და აღქმა, ჰიპერგარემოში ობიექტების შექმნა და კავშირების დამყარება; რეალურ სამყაროში ობიექტების კონსტრუირება და მოქმედება. ის წარმოადგენს პიროვნების ინფორმაციული კულტურის ნაწილს, რომელიც გულისხმობს პიროვნების უნარს შეიმეცნოს და აითვისოს სამყაროს ინფორმაციული სურათი, როგორც სიმბოლოებისა და ნიშნების ერთობლიობა, პირდაპირი და უკუინფორმაციული კავშირები ინფორმაციულ საზოგადოებაში, მისადმი ადაპტირება.

სწავლების სფეროში კომპიუტერი სხვადასხვა ფუნქციაში გამოდის:

- ა) როგორც შესწავლის საგანი;
- ბ) როგორც საშუალება სასწავლო-აღმზრდელობით პროცესში;
- გ) პედაგოგიური მართვის სისტემის კომპონენტი;
- დ) სასწავლო დაწესებულებების მართვის კომპონენტი;
- ე) როგორც სასწავლო-პედაგოგიური მოღვაწეობის საშუალება

3.2. კომპიუტერის გამოყენება სასწავლო-აღმზრდელობით პროცესში

კომპიუტერი უნივერსალური სასწავლო ინსტრუმენტია. მისი ამოცანები სწავლებაში შეიძლება ასე ჩამოვაყალიბოთ:

- ა) უკუკავშირის უზრუნველყოფა სწავლების პროცესში;
- ბ) სასწავლო პროცესის ინდივიდუალიზაცია;
- გ) სასწავლო პროცესის თვასაჩინოების გაზრდა;
- დ) ინფორმაციის მოძებნა ყველაზე ფართო წყაროებიდან;
- ე) შესასწავლი პროცესების მოდელირება;
- ვ) კოლექტიური და ჯგუფური მუშაობის ორგანიზება.

მიზნებისა და ამოცანების მიხედვით სასწავლო კომპიუტერული პროგრამები იყოფა მაილუსტრირებელ, კონსულტაციურ, ტრენაჟერ-პროგრამებად, სასწავლო კონტროლის პროგრამები, ოპერაციული გარემოები.

ამრიგად კომპიუტერი სასწავლო პროცესში ასრულებს რამდენიმე ფუნქციას: წარმოადგენს ურთიერთობის საშუალებას, პრობლემური სიტუაციების შექმნის

წყაროს, პარტნიორის ფუნქციას, ინსტრუმენტს, ინფორმაციის წყაროს, აკონტროლებს მოსწავლის მოქმედებას და აწვდის მას ახალ საგანმანათლებლო შესაძლებლობებს.

ყველა სხვა სწავლების ტექნიკური საშუალებებისაგან განსხვავებით მხოლოდ კომპიუტერ წყვეტს ისეთ პრობლემებს როგორებიცაა;

- ა) საწავლო მასალის ადაპტურობა 9(მოსწავლის შესაძლებლობის მიხედვით)
- ბ) მრავალტერმინალობა (მომხმარებლების ჯგუფის ერთდროული მუშაობა);
- გ) ინტერაქტიუობა (ტექნიკური საშუალებისა და მოსწავლის ურთიერთქმედება);
- დ) მოსწავლის ინდივიდუალური მუშაობის კონტროლი.

ინფორმატიკის პროგრამის შესახებ მრავალი ავტორი თვლის, რომ სწავლების საწყის ეტაპზე პირველ რიგში ყურადღება უნდა მიექცეს აზროვნების განვითარებას, ისე რომ მოსწავლემ აღიქვას მანქანის პროგრამის ლოგიკა, დაგვიანება ამ სფეროში სამუდამოა. ამრიგად გამოჩნდა მრავალი პროგრამა და მეთოდური სამუშაო განმავითარებელი მეცადინეობების შესახებ რომელთა მიზანია ლოგიკური და ალგორითმული აზროვნების განვითარება ადრეულ ასაკში.

3.3. კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციები განათლებაში

ტელეკომუნიკაცია (ბერძნული tele – შორს, და ლათინური communicato – ურთიერთობა) ნიშნავს ნებისმიერი ინფორმაციის გადაცემას მანძილზე ტექნიკური საშუალებებით (ტელეფონი, ტელეგრაფი, რადიო, ტელევიზია, კომპიუტერი და სხვა).

სატელეკომუნიკაციური სისტემებით ერთიანდებიან სხვადასხვა მოწყობილობები: ეგმ და ტელეფაქსები, ტელექსები და ვიდეომონიტორები, რობოტები და ტელეკამერები და სხვა.

კომპიუტერული ტელეკომუნიკაცია ესაა ტელეკომუნიკაცია, რომლის დროსაც კიდურა (თავი, ბოლო) მოწყობილობები კომპიუტერებია.

ინფორმაციის გადაცემას უშუალოდ კომპიუტერიდან კომპიუტერზე სინქრონული კავშირი ეწოდება, ხოლო თუ საშუალებლო რგოლია ეგმ, რომელიც საშუალებას იძლევა ინფორმაცია დაგროვდეს და გადაეცეს პერსონალურ კომპიუტერებს მოთხოვნის მიხედვით – ასინქრონული.

კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციები გამოიყენება განათლებაშიც. მაგალითად უმაღლეს სასწავლებლებში მას იყენებენ საკვები სამუშაოების კოორდინაციისათვის, პროექტის მონაწილეებს შორის კონსულტაციისათვის, სწავლებისათვის. ისინი ასევე გამოიყენებიან საშუალო სკოლებში მოსწავლეების დამოუკიდებელი მუშაობის აქტივიზაციისათვის, მონაცემთა ბაზებთან კავშირებისათვის, პარტნიორებს შორის კავშირისათვის როგორც ქვეყნის შიგნით ისე მის გარეთ.

ყველაზე გავრცელებული და ყოველის მომცველი სატელეკომუნიკაციო ქსელია ინტერნეტი (Internet). ინტერნეტი ესაა – საერთაშორისო ქსელების გაერთიანება, რომელშიც მუშაობენ მომხმარებლები უნივერსიტეტებიდან და კვლევითი დაწესებულებებიდან, სახელმწიფო დაწესებულებებიდან, კერძო ფირმებიდან, ინდივიდუალური მომხმარებლები და ა. შ. ინტერნეტში შემავალი ქსელები ბაზირებული არიან ყველასათვის ერთ საერთაშორისო პროტოკოლზე (TCP/IP), მაგრამ მათ შეუძლიათ შეუფერხებლად გაცვალონ ინფორმაციები სხვა ქსელებთან

სპეციალური “შლიუზებით” – კომპიუტერებით, რომლებიც კონვერტირებას უწევენ ქსელში შემომავალ ყველა ინფორმაციას პროტოკოლის სისტემის მიხედვით, რომლებიც მოქმედენ მოცემულ ქსელში.

ინტერნეტი შეიქმნა აშშ-ში, როგორც ექსპერიმენტული ქსელი, რომელიც აერთიანებდა სატელეკომუნიკაციო ქსელ ARPAnet, რადიომაუწყებრივ და თანამგზავრულ ქსელებს, რომლებიც დაკავშირებულნი იყვნენ აშშ-ს თავდაცვის სამინისტროსთან. ამჟამად ინტერნეტი მთელს მსოფლოშია გაერთიანებული და მრავალმილიონიანი მომხმარებელი ჰყავს.

ინტერნეტი საშუალებას იძლევა გადაგზავნილ იქნას პაკეტები მასში ჩართული კომპიუტერიდან ნებისმიერ სხვა კომპიუტერზე მიუხედავად იმისა, არიან თუ არა ისინი ერთმანეთთან უშუალოდ მიერთებულნი. ინტერნეტი ავტომატურად ირჩევს ოპტიმალურ მარშრუტს მონაცემების პაკეტის მისაწოდებლად დანიშნულების ადგილამდე. მის საფუძველზე შექმნილ იქნა მრავალი სამსახური, რომლებიც ინტერნეტს იყენებენ.

ელექტრონული ფოსტა (e-mail) – ნაბეჭდი მასალის, გრაფიკების, საქმიანი ქაღალდის, ფოტოსურათების, ცხრილების, გაზეთების გადაგზავნა გადაცემისა და გაცვლის ელექტრონული მეთოდებით. მათი საშუალებით შესაძლებელია გაიგზავნოს ელექტრონული წერილი (ტექსტი ან ნებისმიერი ფაილი, რომელიც გადაყვანილია ტექსტურ ფორმაში) ინტერნეტის ნებისმიერ მომხმარებელთან.

ელექტრონული ფოსტით ერთმანეთთან დაკავშირება შეუძლია მომხმარებლებს როგორც ერთი ორგანიზაციის შიგნით ისე დედამიწის ნებისმიერ კუთხეში მყოფ ადამიანებს.

ელექტრონული ფოსტა გამოიყენება შემდეგი მიზნებისათვის:

- 1) ცნობის გადაცემა სხვა მომხმარებლისათვის;
- 2) ერთი და იმავე ცნობის გადაცემა სხვადასხვა მომხმარებლისათვის;
- 3) შეტყობინების გადაცემა რამდენიმე ორგანიზაციისათვის სიის მიხედვით;
- 4) ტექსტური ფაილის გადაცემა;
- 5) ბინარული ფაილის გადაცემა, რომელიც შეიცავს კომპიუტერულ პროგრამას, გრაფიკულ გამოსახულებას, ელექტრონულ ცხრილს და ასევე აუდიო და ვიდეო-ინფორმაციას;

6) ”ელექტრონული ჟურნალის” გავრცელება;

7) ”ცხელი ახალი ამბების” და განცხადებების გადაცემა.

ტელეკონფერენციები – ესაა აზრების გაცვლა ელექტრონული წერილებით ამა თუ იმ თემაზე, რომელიც ხორციელდება ტელეკომუნიკაციის ერთი ან რამდენიმე საშუალებით (ტელეფონი, ტელევიზია, ვიდეოტელეფონი, კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციები და ა.შ.)

თითოეულ მომხმარებელს შეუძლია გამოიწეროს მისთვის საინტერესო ტელეკონფერენცია (ის რამდენიმე ათეულ ათასს შეადგენს). ამ დროს ის მიიღებს ყველას წერილს რომელიც მოცემულ ტელეკონფერენციაზე გაიგზავნება, და საშუალება აქვს გამოთქვას თავისი მოსაზრება და უპასუხოს დასმულ კითხვებს.

არსებობს ინტერნეტში გამართული ელექტრონული კონფერენციის ორი სახე:

- “რეალური” კონფერენციები, როდესაც მონაწილეები უშუალოდ ეკონტაქტებიან ერთმანეთს;
- გადადებული დისკუსიის წარმოებისას, რომლებსაც ხშირად სწორედ ელექტრონულ ან ტელეკონფერენციებს უწოდებენ.

ელექტრონული კონფერენციები ეს ელექტრონული დაფის სახესხვაობაა, რომელზედაც ყველა მოცემული თემით დაინტერესებულ პირს შეუძლია წაიკითხოს ცნობები, რომლებიც სხვა მომხმარებლის მიერ არის გამოგზავნილი ან უპასუხოს მათ. ყოველ კონფერენციას აქვს თავისი “სიუჟეტური ხაზი”, რომლებიც ერთი თემითაა გაერთიანებული.

კონფერენცია შეიძლება იყოს “ღია”, როდესაც ის ხელმისაწვდომია ნებისმიერი მომხმარებლისათვის, ან დახურული, რომელიც ხელმისაწვდომია მხოლოდ იმათთვის ვისაც ნებას დართავს წამყვანი (მოდერატორი) და მასზე დაიშვება მხოლოდ მის მიერ მოწვეული მონაწილეები.

ელექტრონულ კონფერენციებს იყენებენ:

- ა) კითხვის დასამკლად;
- ბ) სხვის კითხვებზე პასუხის გასაცემად;
- გ) დისკუსიაში მონაწილეების მისაღებად;
- დ) კონფერენციაზე მოსული ცნობების წასაკითხად;
- ე) ინფორმაციის გასავრცელებლად, რომლებიც მაშინათვე ხვდება ყველა მონაწილის ყურადღების ცენტრში;
- ვ) საწავლო მიზნებისათვის 9თვითგანათლებისა და ა მოსწავლეებთან მუშაობისათვის);
- ზ) საზოგადოებრივი ურთიერთობისათვის, როდესაც პირი ღებულობს რა მონაწილეობას კონფერენციაში, მას შეუძლია მოყვეს თავის შესახებ და თავის სამუშაოებზე, იდეებზე, აღმოჩენებზე.

კონფერენციის მასალებზე შეიძლება გამოქვეყნდეს სტატია პერიოდულ გამოცემაში კონკრეტული მომხმარებლის მითითებით.

არსებობენ სპეციალური მოწყობილობები მანძილებზე სტატიკური გამოსახულების გასაგზავნად როგორც თვითონ პარტნიორის, ასევე სხვადასხვა ფოტოგამოსახულების, ნახატების, გრაფიკების და სხვა, რომლებსაც ლუმინოფონები ეწოდებათ. მაშინ ეს იქნება ლუმოფონური ტელეკონფერენცია, რომელიც უზრუნველყოფილია სატელეფონო ხაზებით.

ინტერნეტს შეეძლება გააჩნდეს სამსახური – სიახლის სერვერი – აგზავნის ახალ ამბებს ამა თუ იმ თემებზე ელექტრონული წერილების სახით.

Ailure სერვერები (*FTP* – სერვერი). ფაილების საცავი. მათზე ინახება პროგრამები, დოკუმენტის ტექსტები, წიგნების ტექსტები და ა.შ. ინტერნეტის თითოეულ მომხმარებელს შეუძლია მიიღოს ამ სერვერის სარჩევი ელექტრონული წერილის სახით.

ძეხნის სამსახური საშუალებას იძლევა მოიძებნოს ნებისმიერი დოკუმენტი, რომლებიც განთავსებულია *FTP* სერვერებზე. ძეხნა შეიძლება მოხდეს საკვანძო სიტყვებით ან დოკუმენტის სხვა მახასიათებლებით. ძეხნის სამსახურს შეიძლება შეკითხვა გაეგზავნოს დიალოგურ რეჟიმში ან ის შეიძლება გაიგზავნოს სპეციალურად გაფორმებული ელექტრონული წერილის სახით.

ინტერნეტში ძეხნის ერთ-ერთი ყველაზე ხშირად გამოყენებული სამსახურია *WWW (World Wide Web)* სერვერი, რომელიც წარმოადგენს ინფორმაციული ძეხნის სერვერს და საშუალებას იძლევა მომხმარებელს იმუშაოს ჰიპერტექსტის (ჰიპერგარემო – ინფორმაციის წარმოდგენა კვანძებში, რომლებიც შეერთებულია მითითებების მეშვეობით, ჰიპერტექსტი – ინტერაქტიური კავშირის ტიპი, რომლითაც შესაძლებელია გადასვლების განხორციელება მითითებებზე).

არსებობს ინტერნეტ სივრცის უარყოფითი მხარეები, რომლებიც დაკავშირებულია იმასთან, რომ მსოფლიო ქსელში მრავალი ინფორმაცია არსებობს, რომლის მიღებაც ბავშვების ან მოზარდებისათვის ყოველთვის სასურველი, ან დროული არაა. ეს აყენებს ასეთი ინფორმაციის კოდირების აუცილებლობას, რათა ის არ გახდეს ხელმისაწვდომი ფართო მომხმარებლისათვის. მაგრამ მეორეს მხრივ ჰაკერების (ტალანტიანი პროგრამისტები, რომლებიც ტეხავენ ყველაზე საიდუმლო დოკუმენტებს) საქმიანობა ამ პრობლემას ფაქტიურად გადაუწყვეტელს ქმნის.

ტელეკომუნიკაციები საშუალებას იძლევა გახორციელდეს მოსწავლეების აღზრდა და სწავლება პრინციპიალურად ახალი ხეხებით, რომლებიც ემყარება:

- ა) ფართო ურთიერთობას ერთმანეთს შორის;
- ბ) თავის საფუძველში გააჩნია რეალური კვლევითი მეთოდები;
- გ) დამყარებულია სხვა ხალხების კულტურასთან მჭიდრო კავშირზე;
- დ) აძლიერებს ჰუმანიტარულ განათლებას;
- ე) სტიმულს აძლევს მშობლიური ენის განვითარებას და სხვა ენის შესწავლას, როდესაც დგება ერთობლივი პროექტები;

ვ) საშუალებას აძლევს მოსწავლეებსა და მასწავლებლებს შეიძინონ სხვადასხვა ჩვევები, რომლებიც სასარგებლოა ყოველდღიურ საქმიანობაში

განათლების სფეროში ტელეკომუნიკაციებმა მიიღეს დიდი გავითარება განსაკუთრებით პროექტების შედგენისა და დისტანციური სწავლების კუთხით.

ქსელში სასწავლო პროცესის ძირითად ფორმად შეიძლება იქცეს ტელეკომუნიკაციური პროექტი. ტელეკომუნიკაციური პროექტი ესაა ერთობლივი სასწავლო-შემეცნებითი, შემოქმედებითი ან სათამაშო მოქმედება მოსწავლე-პარტნიორებისა, რომელიც ორგანიზებულია კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციის ბაზაზე, გააჩნია საერთო მიზანი, შეთანხმებული მოქმედების გეგმა მიზნის მიღწევად.

ტელესაკომუნიკაციო პროექტებმა უნდა გაითვალისწინონ:

- 1) ბუნებრივ, ფიზიკურ, სოციალურ და სხვა მოვლენებზე ხანგრძლივი დაკვირვების პროცესი;
- 2) ამა თუ იმ ფაქტის შედარებითი შესწავლა, გამიკვლევა;
- 3) ერთი და იმავე პრობლემის სხვადასხვა გზით გადაწყვეტის ხერხების ეფექტურობის დადგენა;
- 4) ერთობლივი შემოქმედებითი მუშაობა საბოლოო პროდუქტის შექმნის მიზნით;
- 5) სხვადასხვა საინტერესო კომპიუტერული თამაშებისა და შეჯიბრებების ორგანიზება.

ნებისმიერ პროექტზე მუშაობა მიმდინარეობს რამდენიმე ეტაპად:

- 1) საორგანიზაციო, მოიცავს პარტნიორების მოძებნას და წარდგენას;
- 2) საერთო პრობლემის შერჩევა და ფორმულირება;
- 3) მეთოდური ასპექტების განხილვა;
- 4) პროექტის სტრუქტურირება ქვეამოცენების გამოვლენით მოსწავლეთა გარკვეული ჯგუფისათვის და ცალკეული მოსწავლისათვის, საჭირო მასალის შერჩევა;
- 5) თვითონ პროექტზე მუშაობა;
- 6) პროექტის პრეზენტაცია. ამ ეტაპზე მონაწილეები ერთმანეთს უყვებიან შესრულებული სამუშაოს შედეგებს;

7) მიღებული შედეგების შეჯამება.

სწავლების დისტანციური ფორმა – ესაა ცოდნის მიღება სასწავლო დაწესებულებაში სიარულის გარეშე თანამედროვე საინფორმაციო-ტექნოლოგიური და ტელეკომუნიკაციების საშუალებით. დისტანციური სწავლება ესაა – დაუსწრებელი სწავლა, თვითგანათლება, თვითსწავლა, დაუსწრებელი კვალიფიკაციის ამადლება და გადამზადება, ყველასათვის “დია” თვით სწავლა.

დისტანციური სწავლება – ესაა დიდაქტიკური მეთოდების კომპლექსი, რომლებიც ეფუძნება ტრადიციულისაგან განსხვავებულ დიდაქტიკური მეთოდების კომპლექსს. მასწავლებლის დაშორება მოსწავლისაგან ქმნის მთელ რიგ პრობლემებს, რომლებსაც ადგილი აქვს ყველაზე ორგანიზებული დისტანციური სწავლების დროსაც კი. სწორედ ამიტომ სხვა თანაბარ პირობებში დისტანციური სწავლება ყოველთვის ჩამორჩება ტრადიციულს. მაგრამ არსებობენ განათლების სფეროები რომლებშიც თანამედროვე ტელეკომუნიკაციური სისტემები საშუალებას იძლევიან მნიშვნელოვნად გაფართოვდეს მოსწავლეებისათვის ხელმისაწვდომი ინფორმაცია რაც დისტანციური სწავლების უდავო უპიტატესობაა.

უკანასკნელ ხანებში სულ უფრო ფართო გამოყენება ჰპოვა დისტანციური სწავლების ოთხმა მეთოდმა, რომლებიც ემყარება:

- ა) ინტერაქტიურ ტელევიზიას (two-way TV);
- ბ) კომპიუტერულ ტელეკომუნიკაციურ ქსელს (რეგიონალური და გლობალური, Internet) ტექსტური ფაილების გააცვლის რეჟიმში;
- გ) კომპიუტერულ ტელეკომუნიკაციური ქსელებისა და ინტერაქტიული ტელევიზიის შერწყმა;
- დ) კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციური ქსელების გამოყენება მულტიმედიურ ინფორმაციასთან ერთად, მათ შორის ინტერაქტიურ რეჟიმში, ასევე კომპიუტერული ვიდეოინფორმაციის გამოყენებით.

დისტანციური სწავლება გულისხმობს ვიდეოდისკზე, კომპაქტ დისკზე და ა.შ. ჩაწერილი კურსების ავტონომიურ გამოყენებას და ა.შ.

მსოფლიოში ამჟამად არსებული დია დისტანციური სწავლების ქსელი ემყარება ექვს ცნობილ მოდელს.

მოდელი 1. ექსტერნატის ტიპით სწავლება.

სწავლება, რომელიც ორიენტირებულია სკოლისა და უმაღლესი სასწავლებლის (საგამოცდო) მოთხოვნაზე, განკუთვნილია იმ მოსწავლეებისა და სტუდენტებისათვის, რომლებიც ამა თუ იმ მიზეზით ვერ ესწრებიან მეცადინეობებს სასწავლებლებში.

მოდელი 2. შაუნივერსიტეტო სწავლება (ერთი უნივერსიტეტის ბაზაზე);

სწავლება სტუდენტებისათვის, რომლებიც სწავლობენ არა დასწრებულად (on-campus), არამედ დისტანციურად, ანუ ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების საფუძველზე, მათ შორის კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციით (off-campus). ასეთი პროგრამები სხადასხვა საგანმანათლებლო ატესტატის მისაღებად დამუშავებულია მსოფლიოს მრავალ უმაღლეს სასწავლებელში. სტუდენტებს გარდა ნაბეჭდი დამხმარე საშუალებებისა, სთავაზობენ აუდიო- და ვიდეოკასეტებს, რომლებიც დამუშავებულია უნივერსიტეტის წამყვანი მასწავლებლების მიერ.

მოდელი 3. სწავლება, რომელიც ემყარება რამდენიმე უმაღლესი სასწავლებლის ურთიერთ თანამშრომლობას.

ასეთი თანამშრომლობა საშუალებას იძლევა შედგეს უფრო ეფექტიანი და ნაკლებად ძვირად ღირებული პროგრამები. ასეთი პროგრამის პერსპექტიულობა იმაშია, რომ თანამეგობრობის ნებისმიერი ქვეყნის მცხოვრებს საშუალება აქვს მიიღოს სათანადო განათლება ისე, რომ არ დატოვოს თავისი ქვეყნის ფარგლები.

მოდელი 4. ვტონომიური საგანმანათლებლო დაწესებულებები.

დისტანციური სწავლებისათვის შექმნილი საგანმანათლებლო დაწესებულებები ორიენტირებულნი არიან მულტიმედიური კურსების დამუშავებაზე. მათ კომპეტენციაში შედის ცოდნის შემოწმება და მოსწავლეების ატესტაცია. ყველაზე დიდი ასეთი დაწესებულებაა ლონდონის ღია უნივერსიტეტი. სწავლის ღირებულებას მთლიანად ის ფირმა ან ორგანიზაცია იხდის სადაც სტუდენტები მუშაობენ.

მოდელი 5. ავტონომიურად მასწავლებელი სისტემები.

ამ სისტემის ფარგლებში სწავლება მიმდინარეობს ტელევიზიით ან რადიოპროგრამით, ასევე დამატებითი ბეჭდვითი საშუალებებით.

მოდელი 6. არაფორმალური ინტეგრირებული დისტანციური სწავლება მულტიმედიური პროგრამების გამოყენებით.

ასეთი პროგრამები ორიენტირებულია ასაკოვანი აუდიტორიის სწავლებაზე, იმ ადამიანებისათვის, რომლებმაც ამა თუ იმ მიზეზით ვერ შეძლეს დაესრულებინათ სასკოლო განათლება.

დისტანციური განათლების ყველა მოდელის ძირითადი მიზნებია:

1) საშუალება მისცეს ყველა მსმენელს სრულყოფილი თავისი ცოდნა სხვადასხვა დარგში, არსებული საგანმანათლებლო პროგრამების ფარგლებში.

2) განათლების ატესტატის მიღება შესაბამისი გამოცდების საშუალებით;

3) ხარისხოვანი განათლების მიღება სასკოლო და უმაღლესი პროგრამების მიხედვით.

დისტანციურ სწავლებაში გამოიყენება სხვადასხვა პროგრამული საშუალებები და გარემო.

ენციკლოპედიური მოდელი, გულისხმობს ტექსტში გადანაცვლების თავისუფლებას, ინფორმაციის შეკუმშული რეფერატიულად გადმოცემას, ტექსტის მთლიანი წაკითხვის აუცილებლობის არასავალდებულობას, ინორმაციის საცნობარო ხასიათს. ელექტრონული ენციკლოპედია შეიცავს ფოტოგრაფიებს, ხმისჩანაწერებს, მუსიკალურ თანხლებას და ვიდეოფრაგმენტებს.

კომპიუტერული სლაიდ ფილმების მოდელი. გააჩნია კვაზიმულტიპლიკაციის, საშუალება, შეიძლება თან ახლდეს მუსიკა, ბგერა, კინოფრაგმენტები. განკუთვნილია უწყვეტი ყურებისათვის.

ვირტუალური სამყაროების მოდელი – წარმოადგენს სხვადასხვა ობიექტების ელექტრონულ მოდელს, ქალაქის მოედნის, მუზეუმის დარბაზის, გამოფენის და ა.შ. გააჩნია დასწრების ეფექტი, მასში შეიძლება გადაადგილება მუზეუმის დარბაზში, შეირჩეს ხედვის კუთხე.

დისტანციურ სწავლებას ახლავს შემდეგი პრობლემები:

1) მარავალ მასწავლებელს არ გააჩნია კომპიუტერთან და სატელეკომუნიკაციო საშუალებებთან მუშაობის ჩვევები;

2) დიდი აქცენტი კეთდება მოსწავლის დამოუკიდებელ მუშაობაზე, რომლებსაც უმრავლეს შემთხვევაში არ გააჩნია გონებრივი მუშაობის ჩვევები, ანუ არ შეუძლიათ დამოუკიდებლად მუშაობა

3) თვით დისციპლინის და პასუხისმგებლობის მოთხოვნა, ვინაიდან ყველა დავალება უნდა გაეგზავნოს კურატორს დადგენილ ვადებში სასწავლო გრაფიკის შესაბამისად კურსის ანგარიშგების შესაბამისად, ვინაიდან ნებისმიერმა შეფერხებამ ჯგუფის მუშაობაში შეიძლება გამოიწვიოს მუშაობის ტემპის დარღვევა.

4) სწავლების უცხო ენაზე წარმოების აუცილებლობა.

ლიტერატურა

1. Г.М.Коджаспирова, К.В.Петров. Технические средства и методика их использования. М., 2001
2. ა.ბენაშვილი. პრსონალური კომპიუტერის არქიტექტურა. თბ. 2011
3. S.Muller. Upgrand and repairing PCs. 2006
- 4.J.Antonakos. Microcompiuter repair. 2001
- 5.V.Heuring, H.Jordan. Computer systems desingn. 2003

სარჩევი

თავი 1. საინფორმაციო ტექნოლოგიები საგანმანათლებლო პროცესში -----	2
1.1. განათლების ინფორმატიზაცია -----	2
1.2. სწავლების ტექნიკური საშუალების როლი სასწავლო-აღმზრდელობით პროცესში და მასწავლებლის კომპეტენტურობა მის გამოყენებაში -----	5
თავი 2. სწავლების ტექნიკური საშუალებები და მათი დახასიათება -----	6
2.1. სწავლების ტექნიკური საშუალებების კლასიფიკაცია -----	6
2.2. სწავლების ეკრანული საშუალებები -----	8
2.3. ეკრანული სტატიკური პროექციის ტექნიკური საშუალებები -----	9
2.4. სწავლებისა და აღზრდის ბგერითი და ბგერით-ეკრანული საშუალებები -----	13
2.5. ბგერითი და ეკრანულ-ბგერითი აპარატურა -----	13
2.6. სასწავლო ტელევიზიის საფუძვლები -----	15
2.7. ვიდეომაგნიტოფონი და მისი გამოყენების პერსპექტივა სასწავლო აღმზრდელობით პროცესში -----	18
2.8. კომპიუტერი როგორც ინფორმაციის დამუშავების თანამედროვე ტექნიკური საშუალება -----	21
2.9. კომპიუტერის მუშაობა და მოქმედების პრინციპი -----	26
2.10. ეგმ-ს კლასიფიკაცია -----	33
2.11. გამოთვლითი ტექნიკის საექსპლოატაციო-ტექნიკური მახასიათებლები -----	34
2.12. გამოთვლითი ტექნიკის განვითარების პერსპექტივები -----	34
2.13. მულტიმედიური აპარატურა -----	35
2.14. სწავლების დამხმარე ტექნიკური საშუალებები -----	37
2.15. აუდიტორიული ტექნიკური საშუალებები -----	56
თავი 3. სწავლების ტექნიკური საშუალებების გამოყენების ფსიქოლოგო-პედაგოგიური საფუძვლები -----	59
3.1. კომპიუტერის გამოყენების ძირითადი საფუძვლები სასწავლო დაწესებულებებში -----	59
3.2. კომპიუტერის გამოყენება სასწავლო-აღმზრდელობით პროცესში -----	59
3.3. კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციები განათლებაში -----	60