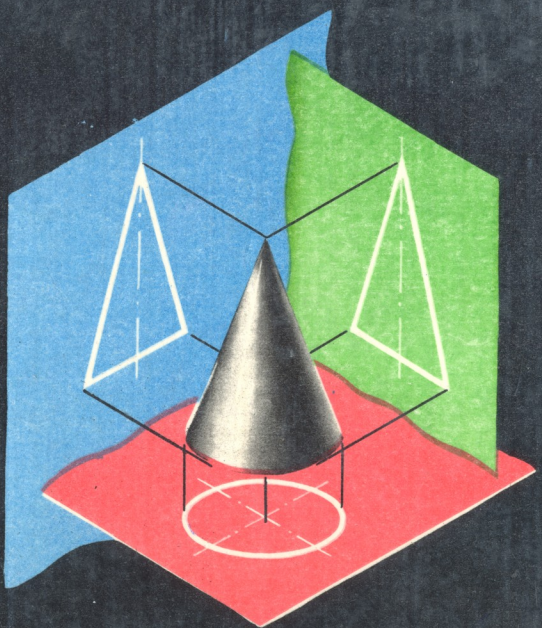


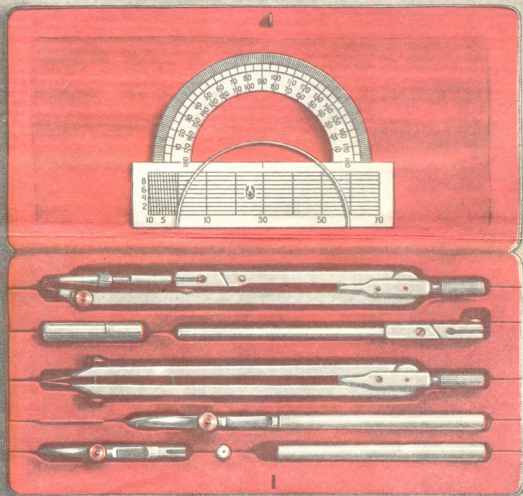
K 207410
3

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ს ე ზ ვ ე



განათლება



საზვა

სახელმძღვანელო
საზუალო ზოგადსაგანმანათლებლო
სკოლებისათვის

პ. ვინოგრადოვის
რედაქციით

დამტკიცა სსრ კავშირის
განათლების სამინისტრომ

VII გამოცემა

სკვპ-2000
მეცნიერებათა
და განათლების
მინისტროს

გამომცემლობა „განათლება“
თბილისი — 1989

**ა. ბობინიკოვი, ვ. ვინოგრადოვი,
ი. ვინეპოლსკი, ს. დემინსკი**

შესავალი, 1 — 4 თავები და 1 — 3 დანართები, დაწერეს ვ. ვინოგრადოვმა
და ი. ვინეპოლსკიმ, 5 — 7 თავები და § 20 — ს. დემინსკიმ,
8 — 10 თავები — ა. ბობინიკოვმა და ი. ვინეპოლსკიმ.

- ? — კითხვები გამეორებისათვის
- ▼ — დავალებები
- — გრაფიკული და პრაქტიკული სამუშაოები

სახელმძღვანელოში პირველად გამოყენებული მნიშვნელოვანი ტერმინები
დაბეჭდილია დაყოფით

K 207410

4306021400 — 032

Б — 42 — 89

М — 602(08) — 88

ISBN 5 — 505 — 00096 — 7

© Издательство «Просвещение», 1985

© ქართული თარგმანი გამომცემლობა „განათლება“ 1986

საქ. სსრ კ. მარქსის
სახ. საბ. რესპუბ.
ბიბლიოთეკა

ხაზვის კურსის შესავალი

§1. გრაფიკული გამოსახულების მნიშვნელობა ადამიანის პრაქტიკულ საქმიანობაში

1. ხასწავლო საგანი „ხაზვა“. პრაქტიკაში ადამიანი ხშირად ხვდება საგნების სხვადასხვა გრაფიკულ გამოსახულებას.

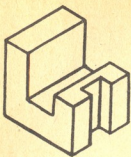
ხაზვის სასკოლო კურსში თქვენ შეისწავლით სხვადასხვა გრაფიკული გამოსახულების აგების თეორიულ საფუძვლებს, მათი გაფორმების წესებს, დაეუფლებით სახაზავი და საზომი იარაღებით მუშაობას, გამოსახულების ხელით აგების ჩვევებს, გაეცნობით სხვადასხვა პირობით გამოსახულებას და აღნიშვნას, რაც გავიადვილებთ ნახაზის გაგებას ან, როგორც იტყვიან, წაკითხვას.

ნახაზების წაკითხვა და შესრულება ხელს უწყობს ადამიანის სივრცითი წარმოდგენის განვითარებას, რასაც პრაქტიკულ საქმიანობაში დიდი მნიშვნელობა აქვს, მიაჩვევს აკურატულობასა და სიზუსტეს მუშაობაში.

ხაზვის კურსი გაგაცნობთ საწარმოო-ტექნიკური ხასიათის ზოგიერთ საკითხს, სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში ნახაზების გამოყენებას, მოგცემთ საცნობარო სახელმძღვანელოების დამოუკიდებლად გამოყენების ჩვევებს.

საგანი „ხაზვა“-ზოგადსაგანმანათლებლო და პოლიტექნიკური მომზადების შემადგენელი ნაწილია.

2. ნახაზები და მათი ადგილი სხვა გრაფიკულ გამოსახულებებს შორის. სკოლაში თქვენ უკვე გაეცანით ბევრ გრაფიკულ გამოსახულებას. მაგალითად, სახვითი ხელოვნების გაკვეთილებზე ნატურიდან ხატავდით საგნებს, მათემატიკის გაკვეთილებზე იყენებდით დიაგრამებსა და გრაფიკებს. გეგმებით და გეოგრაფიული რუკებით სარგებლობდით ბუნებისმცოდნეობის, გეოგრაფიისა და ისტორიის გაკვეთილებზე.



სურ. 1. საგნის თვალსაჩინო გამოსახულება.

ფიზიკის და შრომითი სწავლების გაკვეთილებზე ფართოდ გამოიყენება სქემები, რომლებიც პირობითი აღნიშვნების საშუალებით მოგვცემს ნაკეთობის მოქმედების პრინციპს. ნახატი, დიაგრამა, რუკა, სქემა გრაფიკული გამოსახულებების მაგალითებია.

გ რ ა ფ ი კ უ ლ ი ეწოდება ისეთ გამოსახულებას, რომელიც შესრულებულია ფანქრით, მელნით, ტუშით და შედგება წირების, შტრიხებისა და წერტილებისაგან. გავიხსენოთ, რა არის თქვენთვის უკვე ცნობილი სკოლის პრაქტიკიდან.

თ ვ ა ლ ს ა ჩ ი ნ ო გამოსახულება (სურ. 1) ისეთი გამოსახულებაა, რომელზეც, საგანს ერთდროულად სამი მხრიდან აჩვენებენ ხილულად. საგნის პარალელური წირები ნატურაში, ისევ ურთიერთპარალელური რჩებიან გამოსახულებაზეც. თუ ასეთ გამოსახულებას შევავსებთ ზომებით, შესაძლებელი ხდება მის მიხედვით მარტივი საგნის დამზადება.

თვალსაჩინო გამოსახულებებს მიეკუთვნება პერსპექტივის წესით აგებული ნახატებიც.

თვალსაჩინო გამოსახულებას, რომელიც შესრულებულია ხელით, თვალდათვალ, საგნის ზომების ზუსტად დაცვის გარეშე, ტ ე ქ ნ ი კ უ რ ი ნ ა ხ ა ტ ი ეწოდება.

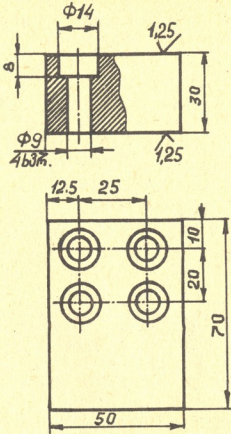
მე-2 სურათზე მოცემულია საგნის ნახაზი. როგორც ხედავთ, ის შეიცავს გამოსახულებებს, ზომებსა და ტექსტს. ასეთი ნახაზი გვაძლევს სრულ წარმოდგენას საგნის ფორმაზე, მის ზომებზე და სხვ. ნახაზის შინაარსი დამოკიდებულია მის დანიშნულებაზე. საწარმოო პირობებში ნახაზს ეძლევა დოკუმენტის მნიშვნელობა, ამიტომ წარმოებაში ნახაზს უწოდებენ ისეთ დოკუმენტს, რომელიც შეიცავს საგნის გამოსახულებას და მისი დამზადებისა და კონტროლისათვის საჭირო სხვა მონაცემებს. სასწავლო ნახაზებზე დასაშვებია არ იყოს ყველა მონაცემი.

გამოსახულება ნახაზზე სრულდება გარკვეული წესების დაცვით და სახაზავი ხელსაწყო-იარაღების საშუალებით. თუ როგორ უნდა აიგოს საგნის გამოსახულება ნახაზზე, თქვენ გაიგებთ სახელმძღვანელოს I. თავში.

პრაქტიკაში გამოიყენება ისეთი ნახაზებიც, რომლებიც ხელითაა შესრულებული სახაზავი ხელსაწყო-იარაღების გარეშე, თვალზომითი მასშტაბით. ასეთ ნახაზებს ე ს კ ი ზ ე ბ ი ეწოდება. ისინი განკუთვნილია წარმოებაში ერთჯერადი გამოყენებისათვის.

ხაზვაში ხშირად იქნება ნახსენები სიტყვა „ნაკეთობას“ უწოდებენ საწარმოში დამზადებულ საგანს ან საგნების ნაკრებს. თუ ნაკეთობა დამზადებულია ერთგვაროვანი მასალისაგან

Rz20 $\sqrt{(\checkmark)}$



გომეზის ფლკრული გბლხსრეგი, რომლუგის ნახსფზე ნარქენეგი ურ არის: $H 14$, $h 14$, $ლახსრქენი \pm \frac{IT 14}{2}$

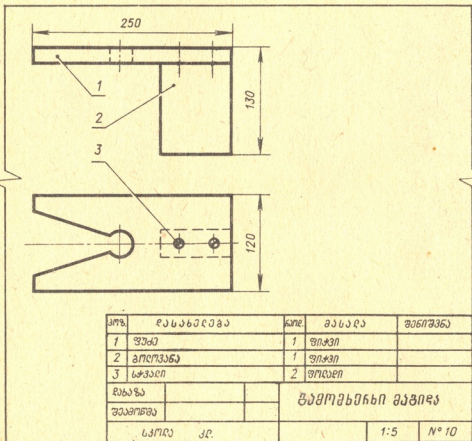
				000000.008		
				თქქქსს		
გან ურ	დოქაფ.ა	ხელმძ.	თარ.	ლიტ.	განს	გახსტაგი
ლქქქ.			8.3.79			
უქქქ.				ურხსელ ურხსლქი		
დქ-ქქქ						
გქქ.უ.						
ქქქ.უ.		9.08.79	ფოლქლი 45 გოტ 1050-74			
ლქქქ.						

სურ. 2. დეტალის ნახაზი.

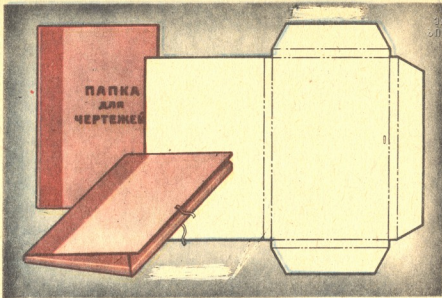
საამწყობო ოპერაციების გამოყენების გარეშე, მას უწოდებენ დეტალს. დეტალის დამზადებისა და კონტროლისათვის წარმოებაში გამოიყენება ნახაზები (იხ., მაგალითად, ნახაზი სურ. 2-ზე), რომლებსაც უწოდებენ დეტალის ნახაზებს.

შზა დეტალებისაგან საგნის ასაწყობად გამოიყენება საამწყობო ნახაზები (სურ. 3). საამწყობო ნახაზზე დეტალები შეერთებულ მდგომარეობაშია გამოსახული. ასეთ ნახაზებში საგნის ყოველი დეტალი ინომრება, ცალკე ცხრილში კი იწერება ყველა დეტალის დასახელება. მე-3 სურათზე ნაჩვენებია გამომხერხი მაგიდის საამწყობო ნახაზი.

შრომითი სწავლების გაკვეთილებზე და სასკოლო სახელოსნოების მეცადინეობებზე თქვენ ხედებოდით კიდევ ერთი სახის გამოსახულებას — საგნის შლილს. მე-4 სურათზე მარჯვნივ ხედავთ ნახაზების შესანახი საქალაღის შლილს. ამ შლილისა და იქვე ნაჩვენები ნახატი



სურ. 3. გამომხერხი მაგიდის საამწყობო ნახაზი.



სურ. 4. ნახაზების შესანახი საქალაღდის ნახატი და შლილი.

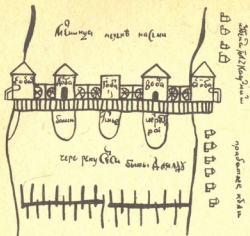
მიხედვით შეგიძლიათ თქვენი ნახაზებისათვის დაამზადოთ საქალაღდე.

3. ნახაზის განვითარების ისტორიიდან. თანამედროვე ნახაზმა განვითარების გრძელი გზა განვლო. ნახაზის წარმოშობა დაკავშირებული იყო ციხესიმაგრეების, ქალაქების მშენებლობასთან და სხვ, თავდაპირველად ნახაზებს, პირდაპირ მიწაზე, ნაგებობის ასაშენებელ ადგილზე აკეთებდნენ. ხოლო შემდგომ მათი შესრულება დაიწყო ქვაზე, თიხის ფილაზე.

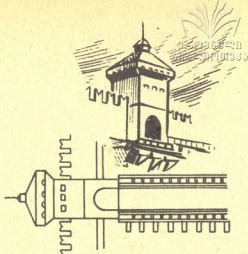
უძველესი რუსული ნახაზები, რომლებმაც ჩვენამდე მოაღწია განეკუთვნება XVII საუკუნეს, მაგრამ რუსები ნახაზებს გაცილებით ადრეც იყენებდნენ.

თავდაპირველად განსხვავება ნახაზსა და ნახატს შორის არ იყო. ნახაზებს ასრულებდნენ ხელით, თვალდათვალ. ასეთი ნახაზები არ შეიცავდა ზომებს და გამოსახულ საგანზე მსჯელობა მხოლოდ მიახლოებით იყო შესაძლებელი. XVI — XVII საუკუნეებში გაჩნდა როგორც ნახაზი — ნახატები (სურ. 5), ისევე ნახაზი — სქემები (სურ. 6). მე-5 სურათზე თქვენ ხედავთ მდინარე სემზე აგებული (XVII ს.) წისქვილის ნახაზს. ეს ნახაზი საჭიროებს სიტყვიერ განმარტებას, ამიტომ ვაკეთებულია სხვადასხვა მინაწერი.

თანდათანობით ნახაზები უფრო სრულყოფილი ხდებოდა. მე-6 სურათზე ნაჩვენებია ხიდისა და საგუმავო კოშკის გამოსახულება ისე, როგორც მათ ჩვენ დავინახავდით წინიდან და ზემოდან შეხედვის დროს. ნახაზი XVII საუკუნეს ეკუთვნის. იგი უფრო ზუსტად გადმოგვცემს ნაგებობის მოხაზულობას და შესრულებულია სახაზავი ხელსაწყოების გამოყენებით.



სურ. 5. მდინარე სეშზე აგებული წიქვილის ნახაზი (XVII ს.).



სურ. 6. ხიდისა და საგუმავო კოშკის ნახაზი (XVII ს.).

ნახაზებით სარგებლობდა მრავალი გამოჩენილი რუსი ინჟინერი და გამოგონებელი. 1586 წელს ცნობილმა ზარბაზნების ოსტატმა ანდრეი ჩოხოვმა ჩამოასხა უზარმაზარი მეფე — ზარბაზანი. მისი მოწაფეები იარაღის გაკეთებისას ნახაზებით ხელმძღვანელობდნენ ჯერ კიდევ XVII საუკუნის 30-იანი წლებიდან.

რუსული გრაფიკა მნიშვნელოვნად განვითარდა პეტრე I-ის მეფობის დროს. ჩვენამდე მოღწეულია იმდროინდელი გემთმშენებლობის მრავალი ნახაზი. ზოგიერთი მათგანი პეტრე I-ის მიერ არის შესრულებული.

ცნობილია პირველი უნივერსალური ორთქლის მანქანის ნახაზები, რომლებიც შეასრულა XVIII საუკუნის გამოჩენილმა რუსმა გამოგონებელმა ი. პოლზუნოვმა (1728 — 1766წ).

XVII საუკუნის ნიჟიერმა რუსმა მექანიკოსმა, კონსტრუქტორმა და გამოგონებელმა ი. კულიბინმა (1735 — 1818წ) თავისი შედეგის — კერცხის ფორმის საათის გასაკეთებლად დაამზადა რამდენიმე ათეული ნახაზი. მან აგრეთვე შეასრულა მდინარე ნევაზე ხიდის მოდელის ნახაზები.

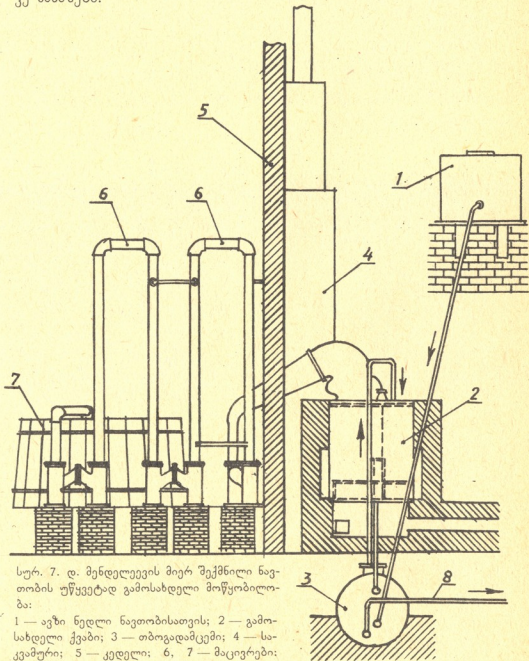
საინტერესოა გენიალური რუსი მეცნიერის დ. მენდელეევის (1834-1907 წ) მიერ შესრულებული ნახაზები მე-7 ნახ.-ზე გამოსახულია მსოფლიოში ერთ-ერთი პირველი, ნავთობის უწყვეტი გამოხდის დანადგარი, რომელიც მან 1881 წელს გამოიგონა.

ეს ნახაზი აღებულია პრივილეგიებიდან¹, რომლებიც დ. მენდელეევს მისცეს XIX საუკუნის ბოლოს. ისინი გვიჩვენებს არა მარტო საინჟინრო გრაფიკის განვითარების მაღალ დონეს იმდროინდელ რუსეთში, არამედ

¹ ასე უწოდებენ რუსეთში პატენტებს. პრივილეგიებს რუსეთში აძლევდნენ 1812 წლიდან 1917 წლამდე.

ტექნიკური აზროვნების განვითარების არანაკლებ მაღალ დონესაც, რადგანაც მსგავსი დანადგარი საზღვარგარეთ ჯერ არ იყო შექმნილი.

XVIII საუკუნესა და XIX საუკუნის პირველ ნახევარში შესრულებულ ნახაზებში უკვე იყენებენ მასშტაბს. ამ დროიდან XX საუკუნის 30-იან წლებამდე ნახაზების უმრავლესობას აფერადებენ. ნახაზზე მეტი ინფორმაცია იყო მოცემული, მაგრამ მის შესრულებაზე დროც მეტი მიდიოდა. XX საუკუნის დასაწყისიდან ნახაზები ემსგავსება თანამედროვე ნახაზებს.



სურ. 7. დ. მენდელეევის მიერ შექმნილი ნავთობის უწყვეტად გამოსახდელი მოწყობილობა:

- 1 — ავზი ნედლი ნავთობისათვის; 2 — გამოსახდელი ქვაბი; 3 — თბოგადამცემი; 4 — საცკამური; 5 — კედელი; 6, 7 — მაცივრები; 8 — ნავთობის ნარჩენების გამოყვანი

საბჭოთა ხელისუფლების დროს საინჟინრო გრაფიკამ ჩვენს ქვეყანაში დიდ განვითარებას მიაღწია. გრაფიკული გამოსახულებების თანხმად განვითარებაში, ნახაზების აგების პრაქტიკაში, სახელმძღვანელოების შექმნაში დიდი საგანძური შეიტანეს პროფესორებმა ა. დობრიაკოვმა, ნ. რინინმა, დ. კარგინმა, ნ. ჩეტვერუხინმა, ვ. გორდონმა და სხვებმა.

4. ნახაზის მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებში. საბჭოთა ქვეყანა მაღალგანვითარებული ტექნიკის ქვეყანაა. ყოველდღიურად ჩვენს ქარხნებში მზადდება მრავალრიცხოვანი ჩარხები, თვითმფრინავები, რადიომიმღებები და სხვა სახის ნაწარმი. ნახაზების გარეშე ამ მანქანების შექმნა და დამზადება შეუძლებელია. ნახაზების მიხედვით ამზადებენ მანქანისა და ხელსაწყოთა ცალკეულ დეტალებს, მზა დეტალებისაგან ნახაზების მიხედვით აწყობენ რთულ მექანიზმებს. ნახაზების მიხედვით აგებენ საცხოვრებელ სახლებს, აშენებენ კაშხალებს, ელექტროსადგურებს, აგებენ გზატკეცილებს და გაჰყავთ რკინიგზები.

ნახაზების მიხედვით ამზადებენ ფეხსაცმელს, კერავენ ტანსაცმელს, აკეთებენ ავეჯს.

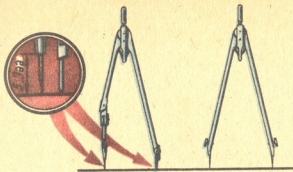
იმისათვის, რომ დაეუფლო ტექნიკას, გახდეს კვალიფიციური მუშა, სოფლის მექანიზატორი ან ინჟინერი, უნდა შეგეძლოს ნახაზის გაგება, ანუ წაკითხვა. ნახაზებს გზავნიან ქარხნიდან ქარხანაში, ქვეყნიდან ქვეყანაში. ნებისმიერი სპეციალობის ადამიანი, თუ მან იცის ნახაზის კითხვა, ნახაზის მიხედვით გაიგებს და შეისწავლის ყველაზე რთული მანქანის მოწყობილობას. ამიტომ ნახაზს „ტექნიკის ენას“ უწოდებენ.

- ?
1. რას შეიწავლის ბავშვის კურსი?
 2. რას ეწოდება ნახაზი?
 3. რა გრაფიკული გამოსახულებანი იცით?
 4. რატომ უწოდებენ ნახაზს „ტექნიკის ენას“?
 5. რისთვის სჭირდება ადამიანს ბავშვის ცოდნა?

§ 2. ნახაზების შესრულებისათვის საჭირო ხელსაწყოები, მასალები და მოწყობილობები

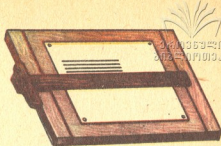
5. სახაზავი ხელსაწყოები. ნახაზების შესასრულებლად აუცილებლად დაგჭირდებათ სახაზავი, კუთხედი, ტრანსპორტირი, აგრეთვე საფარგლე.

ს ა ფ ა რ გ ლ ე . საფარგლეს უწოდებენ სპეციალურ ფუტლარში მოთავსებულ სახაზავი ხელსაწყოების ნაკრებს (იხ. სურათი ფორზაცზე). საფარგლეში შედის სახაზავი ფარგალი (სურ. 8) — წრეწირების, რკალების ასაგებად, მომნიშვნელი ფარგალი (სურ. 9) — ზომების გადატანისა და გადაზომვისათვის, რეისფედერი (ხაზკალამი) — ნახაზის ტუშით

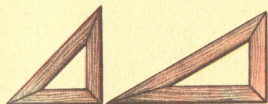


სურ. 8. სახაზავი ფარგალი

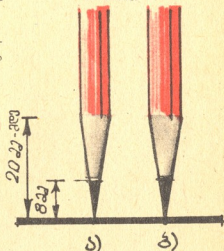
სურ. 9. მომნიშვნელი ფარგალი



სურ. 10. სახაზავი დაფა რაისშინით



სურ. 11. სახაზავი კუთხედები:
ა — 90, 45 და 45°-ანი კუთხეებით;
ბ — 90, 30 და 60°-იანი კუთხეებით



სურ. 12. სწორად წვერწათილი ფანქრები

შემოვლებსათვის. გარდა ამისა, საფარგლეში შეიძლება შედიოდეს აგრეთვე სახაზავი ფარგლის დამაგრძელებელი, სარეზერვო ნემსებისა და გრაფიტის ლეროების შესანახი ბუდე, ცენტრიკი და სხვა ხელსაწყოები. ფარგალი შედგება გრძელი სანემსე და მოკლე საფანქრე (ან სახაზკალმე) ფეხისაგან. საფანქრე ფეხში მომჭერით მაგრდება (მრგვალქანჩიანი ხრახნი).

საფანქრეში ათავსებენ გრაფიტის ლეროს.

ფანქრის წვერს თლიან კონუსურად (სურ. 12, ა) ან ბრტყელი ჩაჭრით (სურ. 12, ბ).

ფანქრის წვერი ბუნებიდან უნდა გამოდიოდეს 5...7 მმ-ით. ფარგლით მუშაობისას, როგორც ნემსისა და გრაფიტის წვეროები (სურ. 8), ასევე ორივე ნემსის წვერი (სურ. 9) ერთ დონეზე უნდა იყოს მოთავსებული.

სახაზავი. სახაზავის მეშვეობით ზომავლით მონაკვეთებს და ატარებდით წრფეებს. ხაზვაში გამოიყენება ისეთი სახაზავიც, რომელსაც მარცხენა ბოლოში განივად თამასა აქვს დამაგრებული; ასეთ სახაზავს რაისშინას უწოდებენ. მუშაობისას რაისშინის განივ თამასას ხელით აყრდნობენ სახაზავი დაფის მარცხენა კიდე და ასე ავლებენ ჰორიზონტალურ წრფეებს (სურ. 10). თუ გამოიყენებთ რაისშინის მოძრავ თა-

მასას, შესაძლო ხდება დახრილი ხაზების გავლებაც.

ს ა ხ ა ზ ა ვ ი კ უ თ ხ ე დ ე ბ ი . სახაზავთან ან რაისშინასთან ვერტიკალური და დახრილი წრფეების გასავლებად გამოიყენება სახაზავი კუთხედები (იხ. სურ. 13). კუთხედების მეშვეობით შესაძლოა აიგოს ზოგიერთი კუთხეც.

ხაზვისათვის დაჯჭირდებით კუთხედები: 90 , 45 და 45° -იანი (სურ. 11, ა) და 90 , 30 და 60° -იანი კუთხედებით (სურ. 11, ბ).

სხვადასხვა სიდიდის კუთხეების გაზომვისა და აგებისათვის დაჯჭირდებით აგრეთვე ტ რ ა ნ ს ჰ ო რ ტ ი რ ი თ სარგებლობა. იგი შედის ზოგიერთი საფარგლეს კომპლექტში.

6. სახაზავი მასალები და მოწყობილობები. სახაზავი მასალები და მოწყობილობებია: ქალაღი, ფანქრები, საშლელი, ჭიკარტები.

ს ა ხ ა ზ ა ვ ი ქ ა ლ ა ლ დ ი . ხაზვისათვის გამოიყენება თეთრი, მკვრივი უხაზო ქალაღი.

ფ ა ნ ქ რ ე ბ ი . ფანქარი შეიძლება იყოს მაგარი (აღინიშნება T ასოთი), რბილი (აღინიშნება M ასოთი) და საშუალო სიმაგრის (აღინიშნება ასოებით TM და CT). მაგარი ფანქრებია: T , $2T$, $3T$ და ა. შ.; რბილი ფანქრებია: M , $2M$, $3M$ და ა. შ. რაც მეტია სიმაგრის აღმნიშვნელი ასოს წინ მიწერილი ციფრი, მით უფრო მაგარია ან რბილი ფანქარი. სხვა ქვეყნებში, მაგალითად, ჩეხოსლოვაკიაში მაგარი ფანქრები H ასოთი აღინიშნება, ხოლო რბილი — B -თი. სამუშაოდ თქვენ დაჯჭირდებით M , TM და T სიმაგრის ფანქრები.

როგორ მოვაშალოთ ფანქარი მუშაობისათვის?

მას ჯერ წათლიან მჭრელი დანით ან სპეციალური სათლელით. წათლის შემდეგ გრაფიტის ღერო უნდა ჩანდეს დაახლოებით 8 მმ-ზე (სურ. 12). ფანქრის წათლილი ნაწილი დაახლოებით 20 მმ სიგრძისა უნდა იყოს. წათლის შემდეგ გრაფიტის ღეროს ამახვილებენ სახეხი ქალაღით — მაგარს კონუსურად (სურ. 12, ა), ხოლო რბილს ბრტყელი ჩამონაჭრის სახით (სურ. 12, ბ).

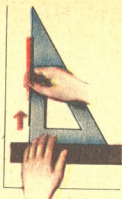
დაიხსომეთ, რომ სახაზავი ხელსაწყოები და მასალა უნდა ინახებოდეს სათუთად, სუფთად და მოწესრიგებულად. მათი მოშაღება სამუშაოდ უნდა ხდებოდეს გაკვეთილის დაწყებამდე.

ნახაზის ხარისხი დამოკიდებულია სახაზავი ხელსაწყოებისა და მასალის მდგომარეობასა და სამუშაოდ მოშაღებაზე. განსაკუთრებული სიფრთხილით უნდა მოვექცეთ სახაზავის, კუთხედისა და რაისშინის იმ ნაწილებს, რომელზეც დასმულია დანაყოფები და, რომლითაც წირებს ვატარებთ. სახაზავის ეს ნაწილები უნდა იყოს ყოველთვის გლუვი და არ უნდა ჰქონდეს დაკბილული ან შეჭყლეტილი ადგილები.

7. როგორ ვიმუშაოთ სახაზავი ხელსაწყოებით. წრფეებს ჯერ ავლებენ სახაზავის ან კუთხედის ნაწიბურის გასწვრივ მაგარი, T მარკის,



ა)



ბ)



გ)

სურ. 13. წრფის გატარების ხერხები: ა — ჰორიზონტალური, ბ — ვერტიკალური, გ — დახრილი.

წვრილად წამახული ფანქრით, ქალაღზე მისი დაწოლის გარეშე, ხოლო შემდგომ მათ ხელახლა შემოავლებენ საშუალო სიმაგრის ფანქრით TM ან M .

სახაზავით ან კუთხედით წირების გავლების დროს ფანქარს ოდნავ გადახრიან მოძრაობის მიმართულებით ისე, როგორც ეს მე-13 სურათზეა ნაჩვენები.

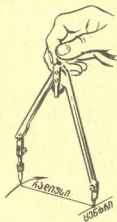
ჰორიზონტალურ წრფეებს ავლებენ რაისშინით (იხ. სურ. 10), სახაზავით (იხ. სურ. 13, ა) ან ორი კუთხედით მარცხნიდან მარჯვნივ, ვერტიკალურ და დახრილ წრფეებს კი — ქვევიდან ზევით (სურ. 13, ბ და გ).

ფანქრის მოძრაობის მიმართულება სურათებზე (სურ. 13) ნაჩვენებია ისრებით.

ნახაზის შემოვლების დროს მკაფიო და ერთგვაროვანი წირების მისაღებად, ფანქარი შესაძლოა გავატაროთ განმეორებით, შებრუნებული მიმართულებით.



სურ. 14. ვერტიკალური და დახრილი წრფეების გატარების ხერხები რაისშინისა და კუთხედის მეშვეობით

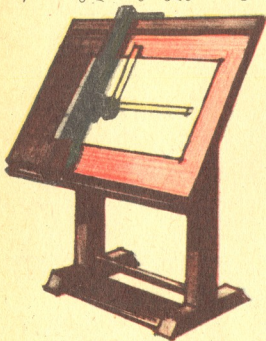


სურ. 15. წრეწირის შემოვლების ხერხი ფარგლით

კუთხედს, ვერტიკალური და დახრილი წრფეების გავლებისას, ამოძრავებენ რაისშინაზე ან სახაზავზე მარცხნიდან მარჯვნივ ისე, როგორც ეს მე-14 სურათზეა ნაჩვენები. ხოლო ჰორიზონტალური წრფეების გავლებისას — ზემოდან ქვემოთ (იხ. სურ. 17. ა).

მართი, ბლაგვი და მახვილი კუთხეების აგების მაგალითები ნაჩვენებია ფორზაცზე, წიგნის ბოლოში.

მე-15 სურათზე ნაჩვენებია ფარგლით სწორად მუშაობის ხერხი წრეწირის რკალის შემოვლებისას ფარგლის ნემსიან ფეხს ცენტრში ათავსებენ, ხოლო ფარგლის თავს, ცერი-



სურ. 16. სახაზავი მოწყობილობა

თა და სალოკი თითით, ამოძრავებენ საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით. ფარგლის მოკლე ფეხის ფანქრიანი ნაწილი და ნემსი სამუშაო მდგომარეობაში ურთიერთპარალელური უნდა იყოს. მოძრაობის მომენტში ფარგალი შეიძლება მცირედ იყოს წინ დახრილი.

მოსანიშნი ფარგლით მუშაობისას სასურველ ზომას სახაზავიდან (ან კუთხედიდან) იღებენ. ხოლო შემდეგ გადაზომავენ ქალაღზე. ამ დროს ფარგალზე დაწოლა საჭირო არ არის. რადგანაც ძლიერი ჩხვლეტით ქალაღზე შესამჩნევი კვალი რჩება.

8. ხაზვისათვის სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია. ნახაზის შესრულებამდე საჭიროა სამუშაო ადგილის სწორად მომზადება.

სინათლე ნახაზს მარცხენა მხრიდან და ზემოდან უნდა ეცემოდეს. ამ შემთხვევაში ხელისა და ხელსაწყოების ჩრდილი მუშაობაში ხელს არ შეგვიშლის.

ხაზვის დროს გამართულად უნდა იჯდეთ. მანძილი თვალიდან ნახაზამდე დაახლოებით 300 მმ უნდა იყოს.

სახაზავ მაგიდაზე ტოვებენ სამუშაოსათვის საჭირო ხელსაწყოებს. ამასთან საფარგლე, კუთხედები, ფანქრები და საშლელი უნდა დალაგდეს მარჯვნივ; ხოლო წიგნი — მარცხნივ.

სახაზავ დაფას უნდა ჰქონდეს მცირე დახრილობა. ასეთ შემთხვევაში მუშაობა ადვილდება. რადგანაც ნახაზის მიმართ ძალიან დახრა საჭირო არ არის. სამუშაო ადგილის სწორად მომზადებაზე დამოკიდებული ნახაზის შესრულების ხარისხი და სისწრაფე.

9. კონსტრუქტორის სამუშაო ადგილის აღჭურვილობა. საკონსტრუქტორო ბიუროებში ნახაზებს სახაზავი ხელსაწყოთა მეშვეობით ასრულებენ (სურ. 16). იგი მთლიანად ცვლის კუთხედს, ტრანსპორტირს, საზომ სახაზავს და იძლევა პორიზონტალური, ვერტიკალური და დახრილი პარალელური წრფეების გავლების შესაძლებლობებს. კონსტრუქტორის სამუშაო ადგილის აღჭურვილობაში, გარდა დაფისა სახაზავი მოწყობილობით, შედის მაგიდა, რომელზედაც იგი ამოწმებს ნახაზებს და აკეთებს ტექნიკურ გაანგარიშებებს.

ამჟამად ნახაზების აგებისას იყენებენ სხვადასხვა ავტომატურ მოწყობილობას, გრაფომებს, ელექტრონულ-გამომთვლელ მანქანას (ეგმ). სახაზავ დაფას ხშირად ცვლის ტელეეკრანი. კონსტრუქტორის მანქანაში შეაქვს საჭირო მონაცემები, ხოლო ეგმ ახორციელებს ყველაზე რაციონალური გადაწყვეტილების ავტომატურ ძიებას.

დაგეგმილების პროცესს კონსტრუქტორი ეკრანზე ხედავს და თან შეაქვს საჭირო შესწორებანი, ასეთი დაგეგმილება ამაღლებს კონსტრუქტორის შრომისნაყოფიერებას და ამცირებს ნახაზის შესრულებისათვის საჭირო დროს.

1. როგორ მოვაშადათ სამუშაოსათვის სახაზავი ფარგალი? როგორ ავლებენ ასეთი ფარგლით წრფეების რკალს?
 2. რიხთვის არის საჭირო რაიხშინა? როგორ ვიმუშაოთ რაიხშინით?
 3. როგორ მოვაშადათ ფანქარი სამუშაოსათვის? როგორია ფანქარი სიმაგრის მიხედვით?
 4. როგორ ავლებენ პორიზონტალურ, ვერტიკალურ და დახრილ წრფეებს სახაზავისა და კუთხედის მეშვეობით?
 5. როგორ უნდა მოეწყოს სამუშაო ადგილი ხაზვისათვის?
მოაშადათ სამუშაოდ სახაზავი ხელსაწყოები და მახალები, სამუშაო რვეულში შეასრულეთ შემდეგი სავარჯიშოები:
1. რაიხშინით ან სახაზავისა და კუთხედის მეშვეობით (სურ. 17, ა) გაავლეთ ერთიმეორისაგან 5მმ-ით დაშორებული წრფის 5 პორიზონტალური, 100 მმ სიგრძის მონაკვეთი.
 2. რაიხშინისა და კუთხედის ან კუთხედისა და სახაზავის მეშვეობით (სურ. 17, ბ) გაავლეთ ერთიმეორისაგან 5მმ-ით დაშორებული 20 მმ სიგრძის 21 ვერტიკალური წრფის მონაკვეთი.



სურ. 17. პორიზონტალური, ვერტიკალური და დახრილი წრფეების გავლების ხერხები სახაზავისა და კუთხედის მეშვეობით

8. გაავლეთ ჰორიზონტალურ მიმართულებაზე 45, 90 და 135°-ით დახრილი, ერთნაირი სიგრძის ურთიერთპარალელური რამდენიმე წრფის მონაკვეთი (ხურ. 17, გ). მითითებულ სიმაღლეებზე შეეცადეთ, რომ თქვენს მიერ გავლებული ყველა წრფე ერთნაირი სისქისა და მკაფიო იყოს.

§ 8. ნახაზის გაფორმების ზოგიერთი წესი

10. სდეს სტანდარტები. წარმოიდგინეთ, რა იქნებოდა, რომ ყოველ ინჟინერს ან მხაზველს ნახაზი თავისებურად შეესრულებინა და არ დაეცვა ერთიანი წესები. ასეთი ნახაზი სხვებისათვის გაუგებარი იქნებოდა. ამის თავიდან ასაცილებლად სსრ კავშირში მიღებულია და მოქმედებს საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციის ერთიანი სისტემის სახელმწიფო სტანდარტები (სდეს).

სდეს სტანდარტები ეს არის დოკუმენტი, რომელიც ადგენს საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციის შესრულებისა და გაფორმების ერთიან წესებს მრეწველობის, მშენებლობისა და ტრანსპორტის ყველა დარგისათვის.

სტანდარტები შედგენილია არა მარტო საკონსტრუქტორო დოკუმენტებისათვის, არამედ პროექციის ყველა სახისათვისაც, რომელთაც ჩვენი წარმოებები უშვებენ. სახელმწიფო სტანდარტები (შემოკლებით ბმსტ) სავალდებულოა ყველა საწარმოს, თუ ცალკეული პირისათვის.

სტანდარტების ყოველ ჯგუფს თავისი აღნიშვნა აქვს. მაგალითად, ბმსტ 2.301 — 68 ჩანაწერში ციფრი 2 (წერტილით მის შემდეგ) მიუთითებს იმაზე, რომ ეს სტანდარტი მიეკუთვნება სდეს-ს. ციფრი 3 — სტანდარტების ჯგუფია, 01 — სტანდარტის ნომერია, 68 — მისი რეგისტრაციის წელი.

დროდადრო ხდება სტანდარტების გადასინჯვა. სტანდარტების ცვლილებანი დაკავშირებული იყო წარმოების განვითარებისა და საინჟინრო გრაფიკის სრულყოფასთან.

ამჟამად დამუშავებულია ნახაზების მთელი რიგი სტანდარტები სოციალისტური ქვეყნებისათვის, რომლებიც შედიან ეკონომიკური ურთიერთდახმარების საბჭოში. მათ უწოდებენ ეუს-ს სტანდარტებს. მათ შექმნას წინ უძღოდა საბჭოთა კავშირისა და სხვა სოციალისტური ქვეყნების მრავალი მეცნიერისა და ინჟინრის ერთობლივი შრომა.

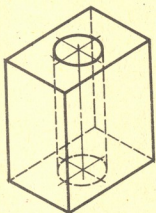
1. რა არის სტანდარტი? რისთვისაა იგი შემოღებული?
2. თქვენ მალე შეისწავლით ზაზვის შრიფტის სტანდარტს. იგი იწერება ასე: ბმსტ 2.304 — 68. გააზიფრეთ ეს ჩანაწერი.

11. ნახაზზე გამოყენებული წირები. საკონსტრუქტორო დოკუმენტების შესრულების დროს გამოიყენება სხვადასხვა სისქის და მონახულობის წირები. ყოველ წირს აქვს თავისი დანიშნულება.

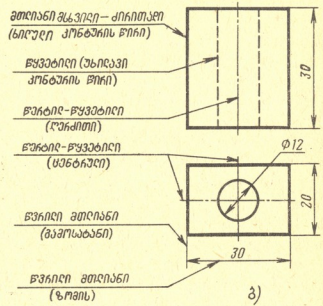
განვიხილოთ მე-18 სურათი. თქვენ ხედავთ, რომ პარალელებიპედის თვალსაჩინო გამოსახულება და ნახაზი შესრულებულია სხვადასხვა სახის წირებით. იმისათვის, რომ ნახაზი ყველასათვის გასაგებ იქნას, სახელმწიფო სტანდარტით დადგენილია წირების დასახელება, მოხაზულობა და მათი ძირითადი დანიშნულება მრეწველობისა და მშენებლობის ყველა დარგის ნახაზებში გამოსაყენებლად.

მთლიანი მსხვილი — ძირითადი წირი. საგნის ხილული მოხაზულობის გამომსახველ წირს მთლიანი მსხვილი — ძირითადი წირი ეწოდება. მას იყენებენ აგრეთვე ჩარჩოსა და ძირითადი წარწერის გრაფების შემოსავლებად. ამ წირის სისქე, რომელიც ლათინური ნუსხური s-ით („ეს“) აღინიშნება, შეიძლება იყოს 0,5-დან 1,4 მმ-მდე.

K 207 410 3

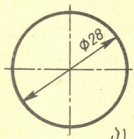


ა)



ბ)

სურ. 18. ნახაზის წირები.



ა)



ბ)

სურ. 19. ცენტრული წირების გავლება: ა — სწორია, ბ — არასწორია.

წყვეტილი წირი. საგნის უხილავი მოხაზულობის საჩვენებლად გამოიყენება წყვეტილი წირი. ნახაზზე, რომელიც მე-18 სურათზეა მოცემული, ასეთი წირით შემოვლებულია ცილინდრული ფორმის გამჭოლი ხვრელი.

წყვეტილი წირი შედგება ერთ-ნაირი სიგრძის ცალკეული შტრიხებისაგან. გამოსახულების მას-

თაქ. სსრ კ. მარქსის
სახ. საბ. ჩესკუმბ.
ჯგალოთ თეკა

შტაბის შესაბამისად შტრიხის სიგრძეს არჩევენ 2-დან 8 მმ-მდე. შტრიხებს შორის მანძილი აიღება 1-დან 2 მმ-მდე. მაგრამ ერთი და იმავე ნახაზისათვის ყველა შტრიხის სიგრძე აუცილებლად ერთნაირი უნდა იყოს. წყვეტილი წირის სისქე უდრის $s/3$ -დან $s/2$ -მდე.

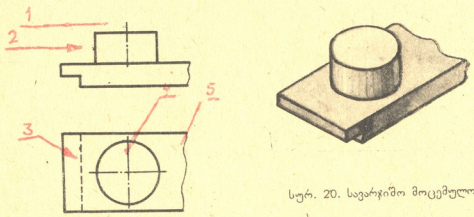
წერტილ — წყვეტილი წირი. თუ გამოსახულება სიმეტრიულია (სურ. 18), ნახაზზე ატარებენ სიმეტრიის ღერძს, ავლებენ წერტილ-წყვეტილ წირს, რომელიც გამოსახულებას ორ ტოლ ნაწილად ყოფს. იგი შედგება გრძელი წვრილი შტრიხების (შტრიხის სიგრძე 5-დან 30 მმ-მდე) და მათ შორის გავლებული მოკლე შტრიხებისაგან (წერტილებისაგან). გრძელ შტრიხებს შორის მანძილი აიღება 3-დან 5 მმ-მდე, ხოლო სისქე $s/3$ -დან $s/2$ -მდე.

წვრილი წერტილ-წყვეტილი წირი გამოიყენება აგრეთვე წრეწირებისა და მისი ნაწილების ცენტრების (ცენტრული წირები) საჩვენებლად. ამასთან, ცენტრის მდებარეობა უნდა განისაზღვროს შტრიხების გადაკვეთით (სურ. 19, ა).

ღერძული და ცენტრული წირები კონტურის ფარგლებს უნდა შორდებოდეს. მაგრამ გადაცილებული ნაწილის სიგრძე 5 მმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

წვრილი მთლიანი წირი. პარალელებიპედის ნახაზზე (სურ. 18, ბ) თქვენ ხედავთ აგრეთვე წვრილ მთლიან წირს. მისი სისქეა $s/3$ -დან $s/2$ -მდე. იგი გამოიყენება გამოსატანი და ზომის წირების გასაღებად.

წვრილი წერტილ — წყვეტილი წირი ორი წერტილით. ამ წირს იყენებენ შლილის აგების დროს (იხ. სურ. 4) გაღუნვის ხაზების საჩვენებლად. მე-4 სურათზე (მარჯვნივ) ამგვარი წირებით საქალაღის შლილზე აღნიშნულია ის ადგილები, სადაც იგი უნდა მოიკეცოს მას შემდეგ, როცა შლილი გამოჭრილი იქნება მუყაოსაგან.



სურ. 20. სავარჯიშო მოცემულობა.

მთლიანი წვრილი ტალოვანი წირი. ასეთ წირს იყენებენ ძირითადად როგორც მოგლეჯის წირს. იმ შემთხვევაში, როცა გამოსახლება ნახაზზე არ არის მოცემული მთლიანად (მაგალითად, ნაწილობრივად, როგორც ეს მე-20 სურათზეა ნაჩვენები). ამ წირის სისქეა $s/3$ -დან $s/2$ -მდე.

დასასრულ უნდა აღინიშნოს, რომ მოცემული ნახაზის ყველა გამოსახულებისათვის ერთი და იგივე ტიპის წირის სისქე ერთნაირი უნდა იყოს.

მითითებები ნახაზის წირების შესახებ მოცემულია I დანართში.

1. რა დანიშნულება აქვს მთლიან მხვილ ძირითად წირს.
2. როგორ წირს ეწოდება წვეტილი? ხად გამოიყენება იგი? როგორია ამ წირის შემოვლების ხისქე?
3. ხად გამოიყენება ნახაზზე წრტილ-წვეტილი და წრტილ-წვეტილი ორი წრტილით წირი? როგორია მათი ხისქე?
4. რისთვის გამოიყენება ხაზვაში წვრილი მთლიანი წირი? როგორი ხისქის უნდა იყოს იგი?
5. როგორი ხაზის წირებით უჩვენებენ გადაღუნვის ადგილებს შლილზე?

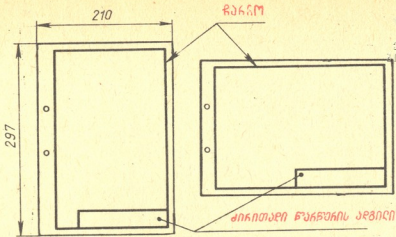
მე-20 სურათზე მოცემულია დეტალის ნახაზი. მასზე 1, 2 და ა. შ. ციფრებით აღნიშნულია სხვადასხვა წირი. ხაშუშაო რვეულში შეადგინეთ და შეახვით ცხრილი მოცემული ნიმუშის მიხედვით.

წირის № ნახაზზე	წირის დასახელება	წირის დანიშნულება ნახაზზე	შემოვლების სისქე

12. ფორმატი, ჩარჩო და ნახაზის ძირითადი წარწერა.

ფორმატი. ნახაზები და სხვა საკონსტრუქტორო დოკუმენტები სრულდება განსაზღვრული ზომის ფურცლებზე.

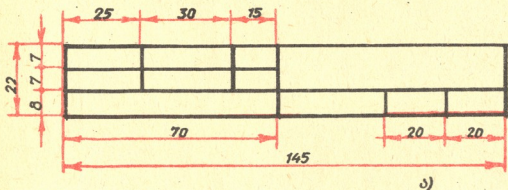
ქალაქის მოხერხებულად შენახვისა და ეკონომიური ხარჯვისათვის საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციის ერთიანი სისტემის სტანდარტით დადგენილია სახაზავი ფურცლების განსაზღვრული ფორმატები. ფურცლების ფორმატი ყველა საკონსტრუქტორო დოკუმენტისათვის განისაზღვრება გარე ჩარჩოს ზომებით, რომლებზეც ხდება ფურცლის ზედმეტი ნაწილების შემოჭრა. სკოლაში ძირითადად ისარგებლებთ ფორმატით, რომლის გვერდების ზომებია 210×297 (მმ) (სურ. 21). ამ ფორმატს პირობით A4-ით აღნიშნავენ. სხვა ფორმატების გვერდების ზომები მოცემულია II დანართში.



სურ. 21. A 4 ფორმატის სახაზავი ფურცლის გაფორმება

ჩარჩო. ყოველ ნახაზს უნდა გააჩნდეს მისი არის შემომსაზღვრელი ჩარჩო (სურ. 21). ნახაზებზე ჩარჩოს გვერდებს ავლებენ ზემოთ, მარჯვნივ და ქვემოთ, წვრილი წირიტ შესრულებული გარე ჩარჩოდან 5 მმ-ის დაშორებით. მარცხენა მხრიდან კი — 20 მმ-ის დაშორებით. ამ ზოლს ტოვებენ ნახაზების ალბომად აკინძვისათვის.

ძირითადი წარწერა. ნახაზის მარჯვენა ქვემო კუთხეში მოთავსებულია ძირითადი წარწერა (სურ. 21). ბოსტ-ით დადგენილია მისი ფორმა, ზომები და შინაარსი. სასკოლო სასწავლო ნახაზებზე თქვენ



დახაზა	ივანეშვილი	10.10.83	შეასაღები		
უკუყრწვა					
სკოლა	ჯგ.		რეზინი	1:1	№3

ბ)

სურ. 22. სასწავლო ნახაზის ძირითადი წარწერა.

უნდა შეასრულოთ ის 22×145 (მმ) გვერდებიანი მარტყუთხედის სახით (სურ. 22, ა). ძირითადი წარწერის შევსებული ნიმუში ნაჩვენებია 22, ბ სურათზე.

ძირითად წარწერაში შეაქვთ გამოსახული დეტალის დასახელება, მასალა, რომლითაც დამზადებულია იგი, მასშტაბი. მაგალითად, ძირითადი წარწერიდან, რომელიც 22-ე სურათზეა ნაჩვენები თქვენ იგებთ, რომ ნახაზზე გამოსახულია დეტალი, რომელსაც „შუასადები“ ჰქვია, რომ იგი დამზადებულია რეზინისაგან და გამოსახულია 1:1 (ერთიერთთან) მასშტაბით, ე. ი. ნატურალური სიდიდით.

ძირითად წარწერაში უჩვენებენ, აგრეთვე, თუ ვინ შეასრულა და ვინ შეამოწმა ნახაზი. როდის იქნა შესრულებული იგი (თარიღი), რომელი სკოლისა და კლასის მოსწავლეა შემსრულებელი და მერამდენა ნახაზის რიგითი ნომერი (სურ. 22, ბ, ნახაზის რიგითი ნომერია 3).

საწარმოო ნახაზებს, რომლებიც სრულდება A4 ფორმატზე განალაგებენ მხოლოდ ვერტიკალურად, ხოლო ძირითად წარწერას უკეთებენ მხოლოდ მოკლე გვერდის გასწვრივ. ყველა დანარჩენი ფორმატის ნახაზებისათვის წარწერის გაკეთება დასაშვებია ფურცლის გრძელი ან მოკლე გვერდის გასწვრივ.

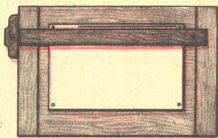
სასწავლო ნახაზებზე, გამონაკლისის სახით, A4 ფორმატზე ძირითადი წარწერის გაკეთება დასაშვებია ფურცლის როგორც გრძელი, ასევე მოკლე გვერდის გასწვრივ.

ძირითადი წარწერის ჩარჩოსა და გრაფებს სასწავლო ნახაზებზე ასრულებენ მთლიანი სქელი წიროთ.

ნახაზის შესასრულებლად ფურცელს ამაგრებენ სახაზავ დაფაზე. ამისათვის ჯერ მას ამაგრებენ ერთი ჭიკარტით, მაგალითად, მარჯვენა ზემო კუთხეში. ამის შემდეგ დაფაზე დებენ რაისშინას და ფურცელს ასწორებენ მის მიმართ ისე, რომ ფურცლის ზედა კიდე და რაისშინის ზემო ნაწიბური ურთიერთპარალელური გამოვიდეს (სურ. 23). ასეთ მდგომარეობაში ამაგრებენ ფურცლის დანარჩენ კუთხეებს ჭიკარტებით.

ამის შემდეგ შემოხაზავენ ფურცლის გარე ჩარჩოს და ძირითადი წარწერის გრაფებს.

ნახაზის დასრულების შემდეგ ხდება ფურცლის ზედმეტი ნაწილების შემოჭრა.



სურ. 23. ფურცლის მომზადება სამუშაოდ.

1. რა ზომები აქვს A4 ფორმატის ფურცელს?
2. ფურცლის კიდეებიდან რა მანძილით უნდა იყოს დაშორებული ჩარჩოს გვერდები?

3. ხად ათავსებენ ნახაზის ძირითად წარწერას? დაახაზდეთ შიხი გაბარტული ზომები რა მონაცემები იწერება მასში?

367135921
დაწვრილი
367135921

მომზადეთ A4 ფორმატის სახაზავი ქაღალდის ფურცელი. გამოხაზეთ ჩარჩო და მოკლე გვერდის გახწვრივ წარწერის გრაფები 22-ე სურათზე მოცემული ზომების მიხედვით.

13. სახაზავი შრიფტები.

სახაზავი შრიფტის ასოებისა და ციფრების ზომები. ნახაზის ყველა წარწერა უნდა შესრულდეს სახაზავი შრიფტით.

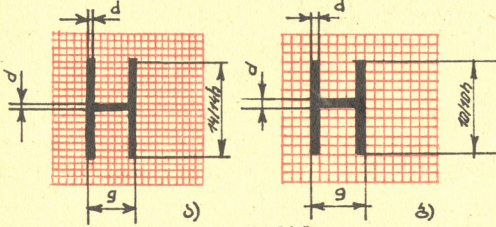
ასოებისა და ციფრების მოხაზულობა დადგენილია სტანდარტით. სტანდარტი განსაზღვრავს ასოებისა და ციფრების სიმაღლესა და სიგანეს, შემოვლების წირის სისქეს, ასოებს, სიტყვებსა და სტრიქონებს შორის მანძილს.

ბმსტ 2.304 — 81 ადგენს შრიფტის ორ ტიპს — ტიპი A და ტიპი B ერთიკა და მეორეც შეიძლება შესრულდეს დახრით (დაახლოებით 75°-ით) ან დახრის გარეშე. ამ შრიფტებს აქვთ სხვადასხვანაირი დამხმარე ბადე. დამხმარე ბადე არის დამხმარე წირებით შექმნილი ბადე, რომელშიც ჩაიწერება ასოები A და B ტიპის შრიფტის დახრის გარეშე. ერთ-ერთი ასოს დამხმარე ბადის მეშვეობით აგების მაგალითი ნაჩვენებია 24-ე სურათზე.

შრიფტის ზომა — h — არის სიდიდე, რომელიც განისაზღვრება მთავრული ასოების სიმაღლით მილიმეტრებით. ასოს h სიმაღლე იზომება სტრიქონის ფუძის პერპენდიკულარულად.

სტანდარტით დადგენილია შრიფტის შემდეგი ზომები: 2, 5; 3, 5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. B ტიპის შრიფტისათვის დაშვებულია ზომა 1, 8. D, U, W ასოების ქვედა ელემენტები და H ასოს ზემო ელემენტი სრულდება სტრიქონებს შორის მანძილის ხარჯზე.

შრიფტის წირის d სისქე განისაზღვრება შრიფტის ტიპისა და სიმაღლის მიხედვით. A ტიპის შრიფტისათვის $d = 1/14 h$; B ტიპის შრიფტისათვის $d = 1/10 h$.



სურ. 24. ასოს აგების ნიმუში

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л

М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч

Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

ა ბ ვ გ დ ე ჯ ზ ი უ კ ლ მ

ნ ო პ რ ს ტ უ ფ ხ ც ჯ შ

ჭ წ ბ ყ ი ბ ე ი ა

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

I III IV VI VIII IX V

სურ. 25. Б ტიპის სახაზავი შრიფტის ასოებისა და ციფრების მოხაზულობა დახრილად

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p

q r s t u v w x y z

სურ. 26. ლათინური შრიფტი.

ასოს სიგანე g განისაზღვრება შრიფტის h ზომასთან ან შრიფტის წირის d სისქესთან შეფარდებით, მაგალითად $g=6/10 h$ ან $g=6d$ *A, D, Ж, M, Ф, X, U, W, Ш, Ъ, Ы, Ю* ასოების სიგანე ამ სიდიდეზე მეტია 1 ან 2 d -თი (ქვედა და ზედა ელემენტების ჩათვლით), ხოლო *Г, 3, С* ასოების სიგანე ნაკლებია 1 d -თი. *A* ტიპის შრიფტი უფრო ვიწროა, მისი ასოების უმრავლესობა ტოლია სიმალის ნახევრისა.

ნუსხური ასოების სიმალლე (იხ. სურ. 24) განისაზღვრება მათი სიმალის შეფარდებით შრიფტის h ზომასთან, რაც დაახლოებით მომდევნო მცირე ზომის შრიფტის ტოლია. მე-10 შრიფტის ნუსხური ასოების სიმალლე 7 მმ-ია, მე-7 შრიფტის — 5 მმ და ა. შ. ნუსხური ასოების ზედა და ქვედა ელემენტები სრულდება სტრიქონებს შორის მანძილების ხარჯზე და სცილდება სტრიქონს $3d$ მანძილით. ნუსხური ასოების უმრავლესობის სიგანე $5d$ -ს ტოლია. *a, ж, m, r, ф, y, ш, ш, ш, ъ, ы, ю* ასოების სიგანე არის 6 ან 7 d , ხოლო *з, с* ასოებისა — 4 d .

სიტყვებში ასოებსა და ციფრებს შორის მანძილი b ტიპის შრიფტისათვის, რომლითაც ჩვენ ვისარგებლებთ, (სურ. 25) $2/10 h$ -ს ან 2 d -ს ტოლად არის მიღებული, ხოლო სიტყვებსა და რიცხვებს შორის მანძილი — $6/10h$ -ის ან $6d$ -ს ტოლია. ქვედა სტრიქონებს შორის მანძილი უდრის $17/10h$ -ს.

ფანქრით შესრულებულ ნახაზებში ასოებისა და ციფრების სიმაღლე 3, 5 მმ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ხაზვასა და გეომეტრიაში გამოიყენებთ ლათინურ შრიფტს. მისი მოხაზულობა ნაჩვენებია 26-ე სურათზე.

როგორ ვწერთ სახაზავი შრიფტით. ნახაზის გაფორმება წარწერებით უნდა ხდებოდეს აკურატულად. გაურკვეველი წარწერები ან დაუდევრად დაწერილი ციფრები შეიძლება არასწორად იქნეს გაგებული ნახაზის კითხვის დროს.

იმისათვის, რომ ვისწავლოთ ლამაზად წერა სახაზავი შრიფტით, დასწყისში ყოველი ასოსათვის უნდა გამოიხაზოს ბადე (სურ. 27). მოგვიანებით შეიძლება გავატაროთ სტრიქონის მხოლოდ ზედა და ქვედა საზღვრები.

ასოების კონტურს ჯერ ხაზავენ წვრილი წირებით, ხოლო შემდეგ, როცა დარწმუნდებიან ნაწერის სისწორეში, მათ შემოავლებენ რბილი ფანქრით.

Г, Д, И, Й, Л, М, П, Т, Х; Ц, Ш, Щ ასოებისათვის შეიძლება მხოლოდ ორი დამხმარე წირის გატარება ერთმანეთისაგან *h* სიმაღლის ტოლი მანძილის დაშორებით.

Б, В, Е, Н, Р, У, Ч, Ъ, Ы, Ь, Я ასოებისათვის ორ ჰორიზონტალურ ხაზს შორის შუაში ატარებენ კიდევ ერთს, რომელზეც ასრულებენ შუა ელემენტებს, ხოლო З, О, Ф, Ю ასოებისათვის ატარებენ ოთხ ხაზს. შუა ხაზები გვიჩვენებენ მომრგვალების საზღვარს.

სახაზავი შრიფტით წარწერების გაკეთების დაჩქარებისათვის ზოგჯერ სარგებლობენ სხვადასხვანაირი ტრაფარეტით.

ერთ სიტყვაში შემავალ მთავრულ და ნუსხურ ასოებს შესაძლოა ერთნაირი სიგანე ჰქონდეთ. არსებობს მთავრული ასოები, რომელთა შორის მანძილი გაზრდილად გვეჩვენება (მაგალითად, სიტყვა „станок“, Т და А ასოები), ასეთ ასოებს შორის მანძილს ამცირებენ ასოების შემოსავლები წირის სისქემდე (იხ. სურ. 27).

ძირითადი წარწერის შესავსებად იყენებენ 3,5 შრიფტს, გარდა დეტალის დასახელებისა, რომელიც იწერება მე-7 შრიფტით.

~~ГАЙКА СТАНОК~~

~~Шаблон ЧЕРТЕЖ ϕ \square %7°~~

~~Институт Школа~~

სურ. 27. სახაზავი შრიფტით წარწერის შესრულების ნიმუშები

1. რას შეესაბამება შრიფტის ზომა?
2. რას უდრის მთავრული ასოების სიგანე?
3. რას უდრის მე-14 ზომის შრიფტის ნუსხური ასოების სიმაღლე და სიგანე?

1. შეახრულეთ სამუშაო რვეულში მახწავლებლის დავალებით რამდენიმე წარწერა. შეგიძლიათ დაწეროთ მაგალითად, თქვენი გვარი და ხახელი, ქალაქის დახახლება, რომელშიც თქვენ ცხოვრობთ, სკოლის ნომერი.
2. შეავსეთ ძირითადი წარწერა ფურცელზე, რომელიც ადრე გქონდათ მომზადებული, შემდეგი ტექსტით: ნახაზა (გვარი), შეამოწმა (მახწავლებლის გვარი), სკოლა, კლასი, ნახაზის № სამუშაოს დახახვლებას ნუ დაწერთ.

14. როგორ აწერენ ზომებს ნახაზზე. ნახაზზე ზომებს იმისათვის აწერენ, რომ მოცემული გამოსახულების მიხედვით შესაძლო იყოს გამოსახული საგნისა თუ მისი ნაწილების სიდიდეზე მსჯელობა.

ზომები არის წრფივი და კუთხური. წრფივი ზომები ახასიათებს დეტალის გასაზომი ნაწილის სიგრძეს, სიგანეს, სისქეს, სიმაღლეს, დიამეტრს ან რადიუსს. კუთხური ზომა ახასიათებს კუთხის სიდიდეს.

წრფივ ზომებს ნახაზზე აწერენ მილიმეტრობით, განზომილების ერთეულის მიუთითებლად. კუთხურ ზომებს აწერენ გრადუსობით, მინუტობით და სეკუნდობით განზომილების ერთეულის მიწერით.

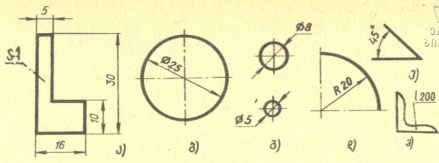
ნახაზზე ზომების საერთო რაოდენობა უნდა იყოს უმცირესი, მაგრამ საკმარისი ნაკეთობის დამზადებისა და კონტროლისათვის.

სტანდარტით დადგენილია ზომების დასმის წესები. რა წესებია ეს? ჩამოვთვალოთ ზოგიერთი მათგანი.

1. ზომების ჩვენება ნახაზზე ხდება ზომის წირებისა და ზომის რიცხვების საშუალებით. პირველად ავლებენ გამოსატან წირებს, გასაზომი მონაკვეთის პერპენდიკულარულად (სურ. 28, ა). შემდეგ, დეტალის კონტურიდან 6...10 მმ-ის დაშორებით, ამჯერად გასაზომი მონაკვეთის პარალელურად, ატარებენ ზომის წირებს. ზომის წირი ორივე მხრიდან შემოსაზღვრულია ისრებით. თუ როგორი უნდა იყოს ისარი ნაჩვენებია 29-ე სურათზე. გამოსატანი წირები ზომის წირის ისრების ბოლოებს სცილდება 1...5 მმ-ით. გამოსატანი და ზომის წირები სრულდება წვრილი მთლიანი წირით. ზომის წირის ზემოდან, მისი შუა ადგილის მახლობლად, იწერება ზომის რიცხვი.

2. დიამეტრის აღნიშვნისათვის ზომის რიცხვის წინ სვამენ სპეციალურ ნიშანს — წრფით გადახაზული წრეწირი (სურ. 28, ბ და 30). თუ წრეწირის გარშემოწერილობაში ზომის რიცხვი არ ეტყვა, იგი გააქვთ წრეწირის გარეთ ისე, როგორც ეს 28, გ სურათზეა ნაჩვენები. ანალოგიურად იქცევიან წრფის მონაკვეთისათვის ზომის დაწერის დროს.

3. რადიუსის აღნიშვნისას, ზომის რიცხვის წინ ყოველთვის იწერება ლათინური ასო — R (სურ. 28, დ). რადიუსის დაწერის დროს ზომის წირს ატარებენ რკალის ცენტრიდან. იგი ერთ მხარეს მთავრდება ისრით.



სურ. 28. ნახაზებზე ზომების დაწერა.

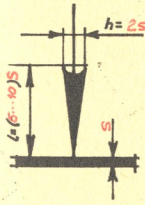
4. კვადრატული ელემენტის აღნიშვნისათვის ზომის რიცხვის წინ სვამენ ნიშანს \square .

5. თუ ზომის წირი მოთავსებულია ვერტიკალურად (სურ. 28, ა), ზომის რიცხვი იწერება ისე, რომ მისი წაკითხვა შეიძლებოდეს მარჯვნიდან. დახრილი ზომის წირების შემთხვევაში ზომის რიცხვი იწერება ისე, როგორც ეს 28, ბ და დ სურათებზეა ნაჩვენები.

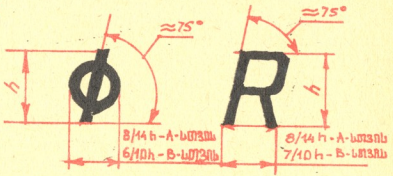
6. თუ ნახაზზე რამდენიმე ურთიერთპარალელური ზომის წირია, მაშინ პირველად იწერება მცირე ზომა. მაგალითად, 28, ა სურათზე ჯერ წერია ზომა 10, ხოლო შემდეგ — 30. ამ შემთხვევაში გამოტანისა და ზომის წირები ურთიერთთან არ იკვეთება. პარალელური ზომის წირებს შორის მანძილი 6-დან 10 მმ-ის ტოლია.

7. კუთხის ზომის ჩვენებისას ზომის წირს ატარებენ წრეწირის რკალის სახით, რომლის ცენტრი კუთხის წვეროშია (სურ. 28, ე).

8. თუ დეტალს რამდენიმე ერთნაირი ელემენტი აქვს, მაშინ ნახაზზე რეკომენდებულია ზომა დაეწეროს ერთ-ერთ მათგანს, ამ ელემენტების რაოდენობის მითითებით. მაგალითად, ნახაზზე მინაწერი „3 ხერ. 10“ ნიშნავს იმას, რომ ამ დეტალში არის 10 მმ დიამეტრის სამი ხერელი.



სურ. 29. ზომის ისარი.



სურ. 30. დიამეტრისა და რადიუსის ნიშნების მოხაზულობა

9. ბრტყელი დეტალის ერთ გეგმილში გამოსახვისას სისქის ზომის მოცემულია ისე, როგორც ეს 28 ა, სურათზეა ნაჩვენები: ზომის რიცხვის წინ, რომელიც დეტალის სისქეს აღნიშნავს, წერია ლათინური ასო „t“-ს.

10. დასაშვებია ასეთივე სახით იყოს ნაჩვენები დეტალის სიგრძეც (სურ. 28, ე). მაგრამ ზომის რიცხვის წინ ამ შემთხვევაში წერენ ლათინურ ასო „l“-ს.

1. მანქანათხაშენ ნახაზებში რა ერთეულებით გამოხაზვენ წრფივ ზომებს?
2. რა სისქისა უნდა იყოს გამოტანისა და ზომის წირები?
3. რა მანძილს ტოვებენ გამოხაზულების კონტურსა და ზომის წირს შორის?
4. როგორ წერენ ზომის რიცხვებს, როცა ზომის წირი დახრილია?
5. რა ნიშნებსა და ასოებს წერენ დიამეტრისა და რადიუსის განმსაზღვრელი ზომის რიცხვის წინ?

სამუშაო რვეულში გამოხაზეთ 40, 30, 20 და 10 მმ დიამეტრის მქონე წრეწირები. დაწერეთ მათი ზომები.

15. გამოხაზულების მასშტაბები. პრაქტიკაში გვიწევს დიდი ზომების, მაგალითად, თვითმფრინავის, გემის, ავტომანქანის და მცირე ზომების, მაგალითად, საათის მექანიზმის, ზოგიერთი ხელსაწყო და სხვ. დეტალების გამოხაზვა. დიდი ზომის დეტალები არ ეტევა სტანდარტულ ფორმატზე. მცირე ზომის დეტალები კი, რომლებიც ზოგჯერ ძლივს შესამჩნევია, პირიქით, სახაზავი ხელსაწყოებით შეუძლებელია გამოისახოს ნატურალური ზომებით. ამ მიზნით ხაზვაში ნამდვილ ზომებთან შედარებით დიდი დეტალების გამოსახულებებს ამცირებენ, ხოლო მცირე დეტალებისას — აღიდებენ.

მასშტაბი არის ფარდობა მონაკვეთის სიგრძისა ნახაზზე თვით მონაკვეთის შესაბამის სიგრძესთან.

გამოსახულების მასშტაბები და მათი აღნიშვნა სტანდარტიზებულია. სტანდარტი იძლევა შემდეგი მასშტაბების არჩევის უფლებას:

ა) შემცირებისათვის: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10 და სხვ.;

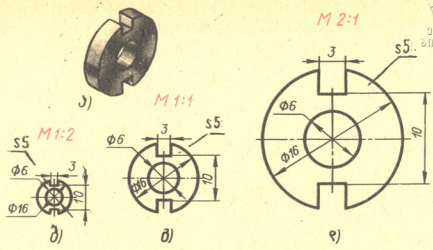
ბ) ნატურალური ზომით: 1:1;

გ) გადიდებისათვის: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1 და სხვ.

ყველაზე სასურველი მასშტაბია 1:1. ამ შემთხვევაში ნახაზის შესრულებისას საჭირო არ არის დეტალის ზომების გადაანგარიშება (სურ. 31, გ).

მასშტაბი იწერება ასე: მ1:2; მ5:1; მ1:1 და სხვ. თუ მასშტაბი იწერება ძირითადი წარწერის სპეციალურ გრაფაში, მაშინ მასშტაბის აღნიშვნის წინა ასო „მ“ აღარ იწერება (იხ. სურ. 22, ბ).

გვახსოვდეს, რომ რა მასშტაბითაც უნდა სრულდებოდეს გამოსახულება, ნახაზზე იწერება ნატურალური ზომები, ე. ი. ის ზომები, რომელიც დეტალს ნატურაში აქვს (სურ. 31).



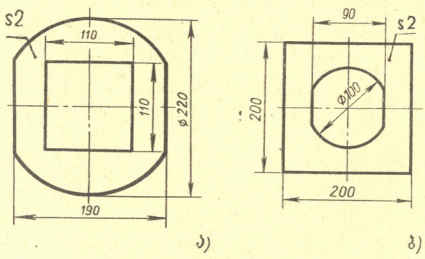
სურ. 31. სხვადასხვა მასშტაბით შესრულებული საყელურის ნახაზი.

გამოსახულების გადიდებისას ან შემცირებისას კუთხური ზომები არ იცვლება.

1. რისთვის არის საჭირო მასშტაბი?
2. რას ეწოდება მასშტაბი?
3. სტანდარტით დადგენილი რომელი გამაღიღებელი მასშტაბებია თქვენთვის ცნობილი? რომელი შემამცირებელი მასშტაბები იცით?
4. რას ნიშნავს ჩანაწერები: მ1:5; მ1:1; მ10:1?

ბრაზიკული საშუალო № 1

„ბრტყელი ღებლის“ ნახაზი



სურ. 32. სავარჯიშო მოცემულობა. 7

მ2-ე სურათზე მოცემულია ორი შუახაღების ნახაზი. შეახსენეთ ერთ-ერთი მათგანი თქვენ მიერ აღრე მომზადებულ A 4 ფორმატის სახაზავ ფურცელზე, მასშტაბით 1:2.

§ 4. ზოგადი ცნობები გეგმილებზე

16. რა არის გეგმილი. როგორც თქვენთვის უკვე ცნობილია, ნახაზი შეიცავს გრაფიკულ გამოსახულებებს და საგნის დამზადებისა და კონტროლისათვის საჭირო სხვა მონაცემებს. ნახაზზე გამოსახულებას დაგეგმილების წესებით ასრულებენ. და გ ე გ მ ი ლ ე ბ ა ეწოდება სიბრტყეზე — ქალაღზე, საკლასო დაფაზე და ა. შ. საგნის გეგმილის მიღების პროცესს, ხოლო ამ პროცესის შედეგად მიღებულ ფიგურას კ ი გ ე გ მ ი ლ ი ჰქვია.

გეგმილზე წარმოდგენის მიღება შეიძლება საგნების ჩრდილის განხილვისას (სურ. 33). ავილოთ, მაგალითად, პრიზმის მავთულის მოდელი, რომელიც განათებულია შხის სხივებით და კედელზე ჩრდილს იძლევა. ეს ჩრდილი შეგვიძლია მოცემული საგნის გეგმილად ჩავთვალოთ.

„პროექცია“ ლათინურია და ქართულად „წინ ტყორცნას“ ნიშნავს.

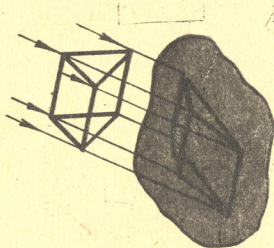
დადევით ქალაღზე რაიმე ბრტყელი საგანი და შემოავლეთ იგი ფანქრით. თქვენ მიიღებთ გამოსახულებას, რომელიც ამ საგნის გეგმილის შესაბამისი იქნება.

გეგმილების მაგალითები ფოტოგრაფიული ანაბეჭდები, კინოკადრები და სხვ.

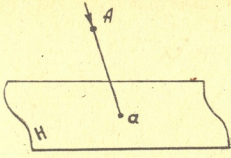
გეგმილების მიღების სხვა მაგალითები შევიძლიათ მოიყვანოთ თვითონ, თუ ყურადღებით დააკვირდებით თქვენი გარემოს მოვლენებს.

17. დაგეგმილების მეთოდი. საგნის გამოსახვას ნახაზზე სახელმწიფო სტანდარტის წესების დაცვით საფუძვლად უდევს მართკუთხა დაგეგმილების მეთოდი. გარკვევისათვის განვიხილოთ, როგორ მიიღება გეგმილები.

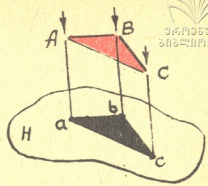
ავილოთ სივრცეში ნებისმიერი A წერტილი და რაიმე სიბრტყე H (სურ. 34). A წერტილზე გავატაროთ წრფე ისე, რომ მან გადაკვეთოს H სიბრტყე რაღაც a წერტილში. მაშინ a წერტილი იქნება A წერტილის



სურ. 33. მოდელის ჩრდილის მიღება.



სურ. 34. წერტილის გეგმილის მიღება



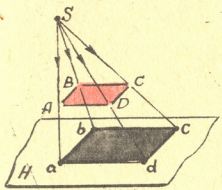
სურ. 35. ფიგურის გეგმილის მიღება

გეგმილი. სიბრტყეს, რომელზეც გეგმილი მიიღება, გეგმილის სიბრტყე ეწოდება. Aa წრფეს ეწოდება მაგეგმილებელი სხივი. ამ სხივის საშუალებით A წერტილი გეგმილდება H სიბრტყეზე. ამ გზით შეგვიძლია ავაგოთ ნებისმიერი სივრცითი ფიგურის ყველა წერტილის გეგმილი.

იმისათვის, რომ ავაგოთ რაიმე ფიგურის გეგმილი სიბრტყეზე, საჭიროა ფიგურის წერტილებზე გავატაროთ წარმოსახვითი მაგეგმილებელი სხივები სიბრტყესთან გადაკვეთამდე. ფიგურის ყველა წერტილის გეგმილების სიმრავლე იქნება მოცემული ფიგურის გეგმილი.

განვიხილოთ რაიმე გეომეტრიული ფიგურის (სამკუთხედის) გეგმილის მიღება (სურ. 35).

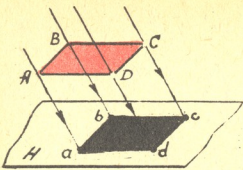
წერტილები საგანზე აღვნიშნოთ ლათინური ანბანის ასომთავრულით.



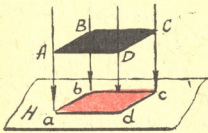
სურ. 36. ცენტრალური დაგეგმილება

ხოლო ამ წერტილების გეგმილები ლათინური ანბანის იმავე, მხოლოდ ნუსხური ასოებით. A წერტილის გეგმილი მოცემულ H სიბრტყეზე, იქნება წერტილი a , რომელიც მიღებულია Aa მაგეგმილებელი სხივის გადაკვეთით გეგმილის სიბრტყესთან. B და C წერტილების გეგმილებია b და c წერტილები. თუ სიბრტყეზე მიღებულ a, b და c წერტილებს შევაერთებთ წრფეებით, მივიღებთ მოცემული ABC ფიგურის abc გეგმის.

18. ცენტრალური და პარალელური დაგეგმილება. თუ მაგეგმილებელი სხივები, რომელთა მეშვეობითაც ხორციელდება საგნის გა-



სურ. 37. ირიბკუთხა დაგვეგმილება.



სურ. 38. მართკუთხა დაგვეგმილება.

მოსახულების აგება, იშლებიან ერთი წერტილიდან, დაგვეგმილებას ეწოდება ცენტრალური (სურ. 36). წერტილს, საიდანაც იღებენ საწყისს სხივები, ეწოდება დაგვეგმილების ცენტრი, ხოლო მიღებულ გამოსახულებას — საგნის ცენტრალური გვეგმილი.

ცენტრალურ გვეგმილებს ხშირად პერსპექტივასაც ეწოდებენ. ცენტრალური გვეგმილების მაგალითები: ფოტოანაბეჭდები, კინოკადრები, ელექტრონათურით წარმოშობილი საგნის

ჩრდილები და სხვ. ცენტრალურ გვეგმილებს ნატურიდან ხატვაში იყენებენ.

თუ მაგვეგმილებელი სხივები ურთიერთპარალელურია (სურ. 37), მაშინ დაგვეგმილებას ეწოდება პარალელური, ხოლო მიღებულ გამოსახულებას — პარალელური გვეგმილების მაგალითია მზის სხივებით წარმოშობილი ჩრდილები (სურ. 33).

გამოსახულების აგება პარალელურ გვეგმილებში უფრო მარტივად ხდება, ვიდრე ცენტრალურ გვეგმილებში. ხაზვაში პარალელური გვეგმილები გამოიყენება თვალსაჩინო გამოსახულებათა აგებაში.

პარალელური დაგვეგმილების ყველა მაგვეგმილებელი სხივი გვეგმილთა სიბრტყეზე ერთნაირი კუთხით ეცემა. თუ ეს არის ნებისმიერი მახვილი კუთხე, მაშინ დაგვეგმილებას ირიბკუთხა ეწოდება (სურ. 37).

იმ შემთხვევაში, როცა მაგვეგმილებელი სხივები გვეგმილთა სიბრტყის მართობულია (სურ. 38), ე. ი. მასთან 90° -იან კუთხეს ადგენენ, მაშინ დაგვეგმილებას მართკუთხა ეწოდება. ხოლო მიღებულ გამოსახულებას კი — საგნის მართკუთხა გვეგმილი.

მართკუთხა დაგვეგმილების ხერხი ხაზვაში ძირითადია. იგი გამოიყენება ნახაზებზე გამოსახულების აგებისას. ნახაზების უმრავლესობა სახელმძღვანელოში ამ ხერხით არის შესრულებული.

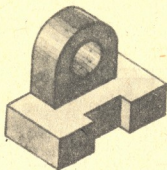
1. რას ეწოდება დაგვეგმილება, გვეგმილი? მოიყვანეთ გვეგმილების მაგალითები.
2. რომელ დაგვეგმილებას ეწოდება ცენტრალური, პარალელური? მართკუთხა, ირიბკუთხა?
3. რომელი დაგვეგმილების ხერხია ძირითადი ხაზვაში?

19. მართკუთხა დაგეგმილება ერთ გეგმილთა სიბრტყეზე. როგორც უკვე იცით, საგნის გეგმილის ასაგებად ჯერ მის ყოველ წერტილზე წარმოიდგენენ მაგეგმილებელ სხივებს, შემდეგ კი ნიშნავენ ამ სხივების გეგმილთა სიბრტყესთან გადაკვეთის წერტილს და ბოლოს ამ წერტილებს აერთებენ ერთმანეთთან წრფეებით ან მრუდუ წიროთ, იმ შემთხვევაში თუ გეგმილდება მრუდუხედაპირიანი საგანი.

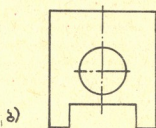
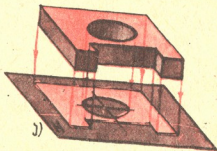
იმის მიხედვით, თუ როგორ არის განლაგებული საგანი გეგმილთა სიბრტყის წინ, გამოსახულებაზე შეიძლება იყოს ხილული მისი ერთი, ორი ან სამი მხარე.

39-ე სურათზე ხედავთ დეტალის გამოსახულებას, რომელზეც ხილულია მისი სამი მხარე. თქვენთვის ცნობილია, რომ ასეთ გამოსახულებას თვალსაჩინოს უწოდებენ. თვალსაჩინო გამოსახულების მიღების პროცესს დაწვრილებით გაეცნობით მეორე თავში (იხ. სურ. 61).

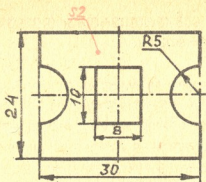
თვალსაჩინო გამოსახულება მიიღება როგორც მართკუთხა. ასევე ირიბკუთხა დაგეგმილებით. ამ გამოსახულების განხილვისას შედარებით იოლი წარმოსადგენია საგნის გეომეტრიული ფორმა. მაგრამ თვალსაჩინო გამოსახულებაზე საგნების ფორმა და ზომები საგრძნობლად მახინჯდება. მოვათავსოთ საგანი გეგმილთა სიბრტყის ზევით ისე, რომ გამოსახულებაზე ხილვადად მისი მხოლოდ ერთი მხარე აისახოს (სურ. 40) და ამ მდგომარეობაში ავაგოთ საგნის მართკუთხა გეგმილი. ასეთ შემთხვევაში საგნის სიგრძისა და სიგანის ზომები გამოსახულებაზე არ შეიცვლება. არ დამახინჯდება აგრეთვე



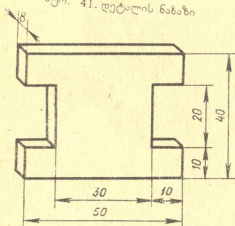
სურ. 39. დეტალის თვალსაჩინო გამოსახულება



სურ. 40. დაგეგმილება ერთ გეგმილთა სიბრტყეზე



სურ. 41. დეტალის ნახაზი



სურ. 42. დეტალის თვალსაჩინო გამოსახულება

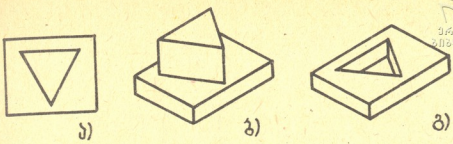
გეგმილს შეიცავდა, თქვენ ნახეთ 31-ე და 32-ე სურათებზე.

წრფეებს შორის მდებარე კუთხეები. მრგვალი ხერხეილი აისახება წრფეში წირად. ამასთან, ამ გამოსახულებაზე არ არის მესამე განზომილება — სისქე. ასეთი გამოსახულების მიხედვით დეტალის ფორმის შესახებ მსჯელობა რომ შესაძლებელი გახდეს, უნდა მიეღმატო მესამე განზომილებაც — საგნის სისქე.

41-ე სურათზე მოცემულია დეტალის ნახაზი. ამ დეტალს „შუასადები“ ჰქვია. ნახაზი შეიცავს ერთ მართკუთხა გეგმილს. ნახაზიდან ჩანს, რომ დეტალის სიგრძეა 30 მმ, ხოლო სიგანე 24 მმ. დეტალში არის 2 ნახევრადმრგვალი ამონაჭერი, რომლის რადიუსი 5 მმ-ია და ერთი მართკუთხა ფორმის 8×10 მმ გამჭოლი ხერხეილი. ნახაზზე მინაწერიდან ვგებულობთ, რომ დეტალის სისქე 2 მმ-ის ტოლია ($s=2$). მაგალითები, როცა ნახაზი მხოლოდ ერთ მართკუთხა

1. განიხილეთ მე-39 და მე-40, ბ სურათები. მათზე გამოხატულია საგნები. ერთნაირია თუ არა ეს გამოსახულებები? რით განსხვავდება ისინი ერთმანეთისაგან? რა უპირატესობა ან რა უარყოფითი მხარე აქვს თითოეულ მათგანს? დაგეგმილების რომელი მეთოდია გამოყენებული მე-40 სურათზე ნაჩვენები გამოსახულების მისაღებად?
2. შეასრულეთ დეტალის ნახაზი, რომლის თვალსაჩინო გამოსახულება მოცემულია 42-ე სურათზე. ნახაზი უნდა შეიცავდეს ერთ მართკუთხა გეგმილს. დააწერეთ ზომები, დეტალის სისქე აჩვენეთ 41-ე სურათზე ნაჩვენები ნიმუშის მიხედვით.

20. მართკუთხა დაგეგმილება ორ გეგმილთა სიბრტყეზე. ნახაზით, რომელიც მხოლოდ ერთ გეგმილს შეიცავს, ყოველთვის არ შეიძლება ზუსტად ვიმსჯელოთ საგნის გეომეტრიულ ფორმაზე. მაგალითად, 43, ა სურათზე მოცემული საგნის ერთი გეგმილით შეგვიძლია ეს საგანი წარმოვიდგინოთ სხვადასხვანაირად, როგორც 43, ბ და გ სურათებზეა ნაჩვენები.

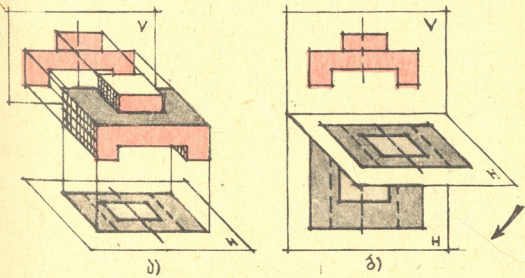


სურ. 43. საგნის ფორმის განუსაზღვრელობა გამოსახულებაზე ერთ გეგმილთა სიბრტყეზე დაგვემილება დროს

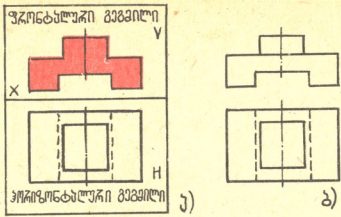
შეგვიძლია სხვა საგნებიც შევარჩიოთ, რომლებიც გეგმილები აგრეთვე იქნებოდა 43, ა სურათზე მოცემული გამოსახულება. გარდა ამისა, ასეთ ნახაზზე საგანი ჩანს მხოლოდ ერთი მხრიდან, მასზე ასახული არ არის საგნის სიმაღლე. ყველა ეს ნაკლი შესაძლოა ზოგჯერ თავიდან ავიცილოთ, თუ ავაგებთ საგნის არა ერთ, არამედ ორ გეგმილს. ამ მიზნით საჭიროა სივრცეში ავიღოთ ორი ურთიერთმართობული გეგმილთა სიბრტყე (სურ. 44).

ერთი გეგმილთა სიბრტყე მოვათავსოთ ჰორიზონტალურ მდებარეობაში, დავარქვათ მას ჰორიზონტალური გეგმილთა სიბრტყე და აღვნიშნოთ H ასოთი. ამ გეგმილთა სიბრტყეზე მიღებულ გამოსახულებას ვუწოდოთ ჰორიზონტალური გეგმილი.

მეორე გეგმილთა სიბრტყე V ავიღოთ ვერტიკალურად. ვერტიკალური სიბრტყე შესაძლოა იყოს მრავალი. ამიტომ მოვათავსოთ იგი დამკვირვებლის წინ და დავარქვათ ფრონტალური გეგმილთა სიბრტყე („ფრონტალი“ ფრანგულია და ქართულად ნიშნავს „პირით დამკვირვებლისაკენ“) ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე მიღებულ გამოსახულებას ფრონტალური გეგმილი ვუწოდოთ. ყურადღება მიაქციეთ იმას,



სურ. 44. დაგვემილება ორ გეგმილთა სიბრტყეზე



სურ. 45 დეტალის ორი პროექციის შემცველი ნახაზი

რომ მართკუთხა ფორმის ამონაჭერი ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე დაგეგმილდა როგორც უხილავი, ამიტომ იგი გამოსახულია წყვეტილი წირით.

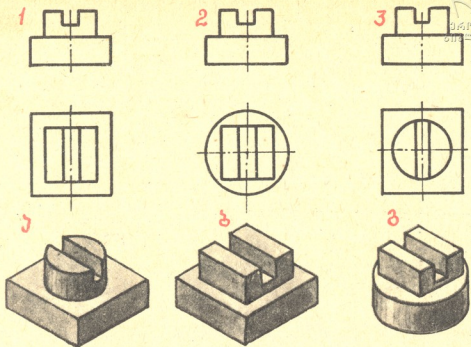
ამგვარად აგებული გეგმილები სივრცეში სხვადასხვა სიბრტყეებში (ჰორიზონტალურში და ვერტიკალურში) არიან განლაგებული, საგნის ნახაზს კი აგებენ ერთ ფურცელზე, ე. ი. ერთ სიბრტყეში. ამიტომ მის მისაღებად ორივე სიბრტყე შევსთავსოთ ერთ სიბრტყესთან. ამ პროცესში იოლად გავერკვევით, თუ წარმოვიდგენთ, რომ გეგმილთა სიბრტყეები იკვეთება x წრფეზე, რომელსაც გეგმილთა ღერძი ეწოდება (სურ. 44. ბ). მოვაბრუნოთ ჰორიზონტალური გეგმილთა სიბრტყე x ღერძის გარშემო ჭეშმით, 90° -ით, ვერტიკალურ სიბრტყესთან შეთავსებამდე. ამის შედეგად ორივე გეგმილი ერთ სიბრტყეში განლაგებული აღმოჩნდება (სურ. 45. ა).

გეგმილთა სიბრტყეების საზღვრები ნახაზზე შეიძლება აღარ ვაჩვენოთ (სურ. 45. ბ). ნახაზზე, თუ ამას რაიმე საჭიროება არ მოითხოვს, არ აჩვენებენ აგრეთვე მაგეგმილებელ სხივებს და გეგმილთა სიბრტყეების თანაკვეთის წრფეს ანუ გეგმილთა ღერძს.

შეთავსებულ გეგმილთა სიბრტყეებზე საგნის ფრონტალური და ჰორიზონტალური გეგმილები გეგმილურ კავშირში არიან, ე. ი. ჰორიზონტალური გეგმილი ზუსტად განლაგებულია ფრონტალურის ქვეშ.

45-ე სურათზე ჰორიზონტალური გეგმილი ფრონტალურის ქვემოთაა მოთავსებული. ორი, ჰორიზონტალური და ფრონტალური გეგმილის შემცველი, ნახაზის მაგალითი თქვენ ნახეთ 18, ბ სურათზე.

ორ ურთიერთმართობულ გეგმილთა სიბრტყეზე მართკუთხა დაგეგმილების მეთოდი, XVIII საუკუნის დასასრულს, დამუშავებული იყო ფრანგი მეცნიერის, გეომეტრის გასპარ მონჟის მიერ. ამიტომ ამ მეთოდს ხშირად მონჟის მეთოდსაც უწოდებენ. გ. მონჟმა სათავე დაუდო საგნების ასახვის ახალ მეცნიერებას — მხაზველობით გეომეტრიას.

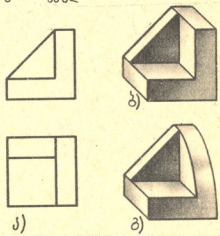


სურ. 46. დეტალების ნახაზები და თვალსაჩინო გამოსახულებები

1. ყოველთვის საკმარისია თუ არა ნახაზზე საგნის ერთი გეგმილის ჩვენება?
 2. რას უწოდებენ ორ გეგმილთა სიბრტყეზე საგნის დაგეგმილებით მიღებულ გეგმილებს? როგორ უნდა იყოს ერთმანეთის მიმართ განლაგებული საგნის შორიზონტალური და ფრონტალური გეგმილები?

46-ე სურათზე მოცემულია დეტალების (აღნიშნულია ციფრებით) ნახაზები და ამავე დეტალების თვალსაჩინო გამოსახულება (აღნიშნულია ასოებით). მონახეთ, თუ რომელი ნახაზი რომელ ნახატს შეესაბამება და ჩაწერეთ სამუშაო რვეულში.

21. სამ გეგმილთა სიბრტყეზე დაგეგმილება. საგნის ორი გეგმილით აგრეთვე არ არის ყოველთვის შესაძლებელი ამ საგნის გეომეტრიული ფორმის ზუსტად წარმოდგენა. 47, ა სურათზე ნაჩვენები გამოსახულებანი შესაძლოა წარმოადგენდნენ 47, ბ და 47, გ სურათზე გამოსახული საგნების გეგმილებსაც. გარდა ამისა, პრაქტიკაში ხშირად გვიხდება სხვა ისეთი რთული დეტალების ნახაზების შესრულება, როცა ორი გეგმილი საკმარისი არ არის გამოსახული საგნის გეომეტრიული ფორმისა და ზომების გამოსავლენად.



სურ. 47. ორ გეგმილთა სიბრტყეზე დაგეგმილებით მიღებულ გამოსახულებაზე საგანთა ფორმის განუსაზღვრელობა

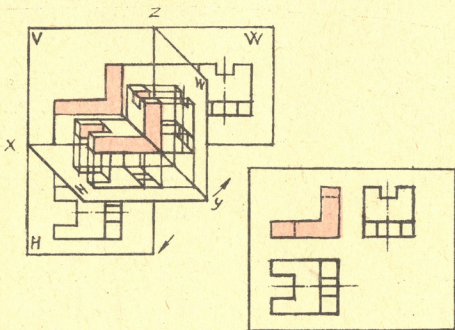
იმისათვის, რომ მივიღოთ ისეთი ნახაზი, რომლითაც შესაძლებელი იქნება გამოსახული საგნის ერთადერთი სახის დადგენა, ზოგჯერ საჭიროა არა ორი, არამედ სამი გეგმილთა სიბრტყის გამოყენება (სურ. 48).

მესამე გეგმილთა სიბრტყეს W პროფილის სიბრტყე ეწოდება, ხოლო მასზე მიღებულ გამოსახულებას — საგნის პროფილური გეგმილი („პროფილი“ ფრანგულია და ქართულად „გვერდიდან ხედს“ ნიშნავს).

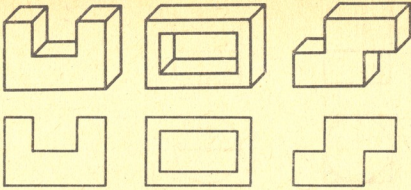
პროფილის სიბრტყეს ვერტიკალურ მდებარეობაში ათავსებენ. საგნის ნახაზის ასაგებად პროფილის სიბრტყეს განალაგებენ ისე, რომ იგი ერთდროულად მართობული იყოს ჰორიზონტალური და ფრონტალური გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ. პროფილის სიბრტყე H სიბრტყესთან თანაკვეთაში y ღერძს იძლევა, ხოლო V სიბრტყესთან თანაკვეთაში z ღერძს.

ნახაზის მისაღებად W -ს 90° -ით აბრუნებენ მარჯვნივ, ხოლო H -ს 90° -ით ქვემოთ. ამგვარად მიღებული ნახაზი (სურ. 48) შეიცავს სამ მართკუთხა გეგმილს (გეგმილთა ღერძები და მაგვეგმილებელი სხივები ნახაზზე ნაჩვენებია არ არის). ნახაზზე პროფილურ გეგმილს ყოველთვის განალაგებენ ფრონტალურის დონეზე და მისგან მარჯვნივ.

ნახაზს, რომელიც შედგება რამდენიმე მართკუთხა გეგმილისაგან, უწოდებენ ნახაზს მართკუთხა გეგმილთა სისტემაში.



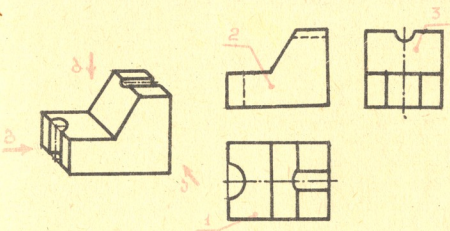
სურ. 48. დაგეგმილება სამ გეგმილთა სიბრტყეზე



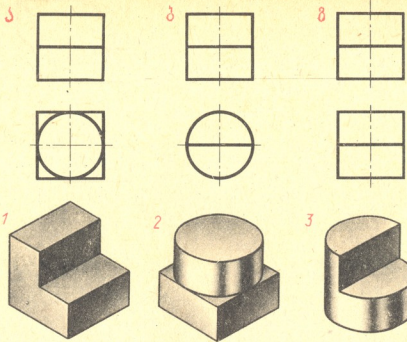
სურ. 49. სავარჯიშო მოცემულობა

1. რა შემთხვევაში გამოიყენება ხაგნის მართკუთხა დაგვეგილება სამ გვეგილთა სიბრტყეზე?
2. რას უწოდებენ შესაბამისად H , V და W სიბრტყეზე მიღებულ გვეგილებს?

1. 49-ე სურათზე, ზემოთ მოცემულია დეტალების თვალსაჩინო გამოსახულებანი, ხოლო ქვემოთ — ამავე დეტალების ფრონტალური გვეგილები. გადაიხაზეთ ერთ-ერთი ფრონტალური გვეგილი და თვალსაჩინო გამოსახულების მიხედვით ააგეთ ამ დეტალის პერიპროექტალური გვეგილი.
2. 50-ე სურათზე მოცემულია დეტალის — კუთხედის თვალსაჩინო გამოსახულება და ნახაზი. თვალსაჩინო გამოსახულებაზე ისრებით ნაჩვენებია დაგვეგილების მიმართულებანი, რის შედეგადაც მიღებულია დეტალის გვეგილები (აღნიშნულია ციფრებით — 1, 2, 3). თქვენ ნახაზის გადაუხაზავად უნდა ჩაწეროთ სამუშაო რვეულში: ა) დაგვეგილების რომელი მიმართულება (აღნიშნულია ასოებით) რომელ გვეგილს (აღნიშნულია ციფრებით) შეესაბამება; ბ) 1, 2, 3 გვეგილების დასახელება.



სურ. 50. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 51. სავარჯიშო მოცემულობა

მ. 51-ე სურათზე მოცემულია დეტალების ა, ბ და გ ნახაზები და 1, 2 და 3 თვალსაჩინო გამოსახულებანი. დეტალების ნახაზების მიხედვით იპოვეთ მათი თვალსაჩინო გამოსახულებანი.

§ 6. მართკუთხა დაგეგმილება როგორც გამოსახულებათა აგების ძირითადი მეთოდი. ნახაზზე ხედვის განლაგება

22. ნახაზები ტექნიკაში. საწარმოთა მიერ გამოშვებული ყველა საგანი (მათ ნაკეთობებს უწოდებენ) მხოლოდ ნახაზების მიხედვით მზადდება. გამოსახულებების აგება ნახაზებზე, ხდება მართკუთხა დაგეგმილების მეთოდით. ამასთან, საგანი არის განლაგებული დამკვირვებელსა და შესაბამის გეგმილთა სიბრტყეს შორის.

გამოსახაზი დეტალის ფორმის მიხედვით ნახაზი შეიცავს ერთ, ორ ან მეტ მართკუთხა გეგმილს.

სტანდარტის თანახმად, ტექნიკურ ნახაზებზე დეტალის ფორმის სრული გამოვლენისათვის გამოიყენება სხვადასხვა გამოსახულება. ერთ-ერთი აუცილებელი გამოსახულებაა ხ ე დ ი .

ხ ე დ ი ეწოდება საგნის ხილვადი ზედაპირის გამოსახულებას, რომელიც დამკვირვებლისაკენ არის მიქცეული. გეგმილისაგან განსხვავებით,

ხედებზე დაშვებულია ზოგიერთი პირობითობისა და გამარტივების გამოყენება. ამას თქვენ მოგვიანებით შეისწავლით.

ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე მიღებულ გამოსახულებას წინ-ხედი ეწოდება. ამ ხედს ნახაზზე მთავარ ხედსაც უწოდებენ. ნახაზის შესრულების დროს დეტალი ისე უნდა იყოს განლაგებული ფრონტალური გეგმილთა სიბრტყის მიმართ, რომ მთავარი ხედი რაც შეიძლება სრულ და მკაფიო წარმოდგენას იძლეოდეს მის ფორმასა და ზომებზე.

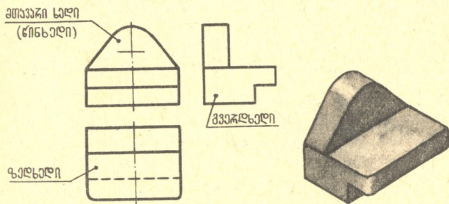
პროიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე მიღებულ გამოსახულებას ხედხედი ეწოდება.

პროფილურ გეგმილთა სიბრტყეზე მიღებულ გამოსახულებას გვერდხედი ეწოდება.

დეტალის გამოსახაზავად შეიძლება გამოყენებული იყოს აგრეთვე ხედები მარჯვნიდან, ქვევიდან და უკნიდან. ხედები სრულდება მართკუთხა გეგმილების მეთოდის გამოყენებით. ხედების რაოდენობა ნახაზზე მინიმალური უნდა იყოს, მაგრამ არჩეული რაოდენობა სრულ წარმოდგენას უნდა იძლეოდეს დეტალის ფორმასა და ზომებზე.

დეტალის უხილავი ზედაპირები დასაშვებია ხედებზე ნაჩვენები იქნეს წყვეტილი წირებით. ამგვარი პირობა ნახაზზე გამოსახულებათა რაოდენობის შემცირების შესაძლებლობას გვაძლევს. ამავე მიზნით გამოიყენება სტანდარტით დადგენილი სხვადასხვა პირობითი აღნიშვნები, ნიშნები და წარწერები.

52-ე სურათზე მოცემულია დეტალის ნახაზი, რომელიც სამ ხედს შეიცავს. ნახაზზე ძირითადია მთავარი ხედი (წინხედი). მისგან ქვემოთ მოთავსებულია ზედხედი, წინხედის მარჯვნივ მის დონეზე კი გვერდხედი



სურ. 52. დეტალის სამი ხედი და თვალსაჩინო გამოსახულება

(ხედი მარცხნიდან). მართკუთხა ფორმის ამონაჭერი დეტალში ზედხედ-
ში უხილავია, ამიტომ იგი ნაჩვენებია წყვეტილი წირით.



23. ნახაზი — საწარმოს ძირითადი გრაფიკული დოკუმენტი. კურ-
სის დასაწყისში თქვენ სხვადასხვა გრაფიკულ გამოსახულებას გაეცანით.
ესენია: ნახატები, თვალსაჩინო გამოსახულებები, ნახაზები მართკუთხა
გეგმილების სისტემაში. ახლა გავარკვიოთ, თუ რომელია წარმოებაში
გამოსაყენებლად ყველაზე უფრო მიზანშეწონილი და რატომ.

თითოეულმა თქვენთაგანმა იცის, თუ რამდენად ფართოდ გამოიყენე-
ბა ცხოვრებაში ნახატი. ნახატს შეუძლია თვალსაჩინოდ გადმოგვცეს
მრავალი საგნის და მოვლენის შესახებ, მაგრამ ნახატის მიხედვით შეუძ-
ლებელია მსჯელობა საგნის ნამდვილ ზომებზე და მის შიგა ფორმაზე.
საგნის ფორმა და ზომები მახინჯდება თვალსაჩინო გამოსახულებებზე-
დაც. ამიტომ წარმოებაში ძირითადად გამოიყენება ნახაზი, რომლის
გამოსახულებებიც აგებულია მართკუთხა გეგმილების სისტემაში.

ნახაზი შეიცავს რამდენიმე ხედს და ამიტომ იგი უფრო მეტად იძლე-
ვა სრულ წარმოდგენას საგანზე. სხვადასხვა პირობითობის მეშვეობით
ნახაზზე შესაძლებელია საგნის შიგა ფორმების ჩვენებაც.

ნახაზი შესაძლებლობას იძლევა ზუსტად იქნეს გადმოცემული გამოსა-
ხული საგნის ზომები.

ნახატისა და თვალსაჩინო გამოსახულებისაგან განსხვავებით ნახაზი
გვაძლევს საგნის ფორმას დაუმახინჯებლად. ის შეიცავს მონაცემებს მასა-
ლაზე, რომლისგანაც არის დამზადებული დეტალი, ცნობებს დეტალის
დამუშავებაზე და სხვ.

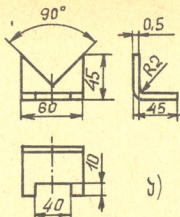
ამიტომ ნახაზი წარმოადგენს წარმოების ძირითად გრაფიკულ დოკუ-
მენტს, რომლის მიხედვითაც წარმოებაში ამზადებენ დეტალებს და ნამზა-
დით აწყობენ რთულ ჩარხებს, მანქანებს, მექანიზმებს.

1. განმარტეთ ხედი, როგორც გამოსახულება.
2. როგორ ხდება ხედების ვანლაგება ნახაზზე? რომელ გამოსახულებას ეწოდება მთავარი და რატომ?
3. რატომ ითვლება მართკუთხა გეგმილების მეთოდით აგებული ნახაზი წარმოების ძირითად გრაფიკულ დოკუმენტად?

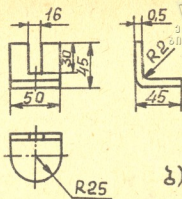
პრაქტიკული სამუშაო № 2

ნახაზის მიხედვით მოდელის დამზადება

1. მუყაოსაგან მოდელის დამზადება. გააკეთეთ მუყაოსაგან 53 და 54 სურათებზე ნაჩვენები ორი დეტალი (კუთხედები).
 2. მავთულისაგან მოდელის დამზადება. მავთულის ნაჭერი მოლუნეთ ისე, როგორც ეს 55, ა და ბ სურათებზეა ნაჩვენები. თქვენ მიერ დამზადებული მოდელი შეადარეთ ნახაზს.
- მითითება სამუშაოს შეხასრულებლად. მოდელის დამზადება — ეს



სურ. 53. სავარჯიშო მოცემულობა

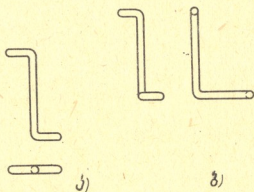


სურ. 54. სავარჯიშო მოცემულობა

არის რომელიმე ხაზის დაშვადება ნახაზის მიხედვით. ვიდრე ნახაზის მიხედვით მოდელის დაშვადებას დაიწყებდეთ, წინასწარ საჭიროა მოიმარაგოთ მასალა: მუყაო, მავთული.

მუყაოსაგან მოდელის დასამზადებლად ჭერ უნდა დაამზადოთ მოცემული დეტალის ნაშაადი. ნაშაადის ზომები განისაზღვრება ნახატის მიხედვით (სურ. 53; 54) ნაშაადზე მონიშნეთ ამონაჭრები, რომლებიც დეტალს გააჩნია. ამოჭერით ისინი მოხაზული კონტურის მიხედვით, მოაზორეთ ამოჭრილი ნაწილები და დაამზადეთ მოდელი ნახაზის შესაბამისად. იმისათვის, რომ მუყაო გადაღუნვის შემდეგ აღარ გასწორდეს, მოღუნვის ადგილები წინასწარ რაიმე მახვილი ხაზით გახაზეთ გარედან.

მავთულისაგან მოდელის დასამზადებლად უნდა შეარჩიოთ ნებისმიერი სიგრძის რბილი მავთული.

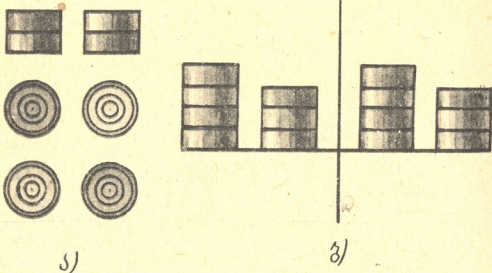


სურ. 55. სავარჯიშო მოცემულობა

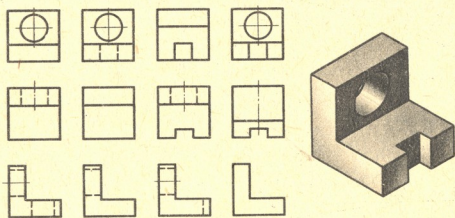
გახსაროები ამოცანები

1. მაგიდაზე აწევია კოჭები, ან, ა სურათზე ნაჩვენები განლაგებით. დათვალეთ ნახაზის მიხედვით რამდენი კოჭია თქვენთვის ახლო სვეტებში. სულ რამდენი კოჭი აწევია მაგიდაზე? თუ თქვენ გიძინდებათ ნახაზის მიხედვით კოჭების დათვლა, შეეცადეთ ნახაზის გამოყენებით ისინი დაალაგოთ სვეტებად და ისე გასცეთ პასუხი კითხვებზე.

2. მაგიდაზე 4 ხეცტად განლაგებულია კოჭები. ნახაზზე ისინი მოცემულია 2 გეგმილით (ხურ. 56, ბ). რამდენი კოჭი იქნება სულ, თუ შავებისა და თეთრების რიცხვი ერთმანეთს თის ტოლია?
ამ ამოცანის ამოხსნისათვის საჭიროა როგორც დაგეგმილების წესების ცოდნა, ასევე ლოგიკური მსჯელობის უნარი.
3. 57-ე სურათზე დეტალის გამოსახულების უწესრიგო განლაგებაა მოცემული: ერთ რიგში მთავარი ხედებია, მეორეში — ზედხედები, ხოლო მესამეში — მარცხენა გვერდ-ხედები. ერთი რიგის ოთხი გამოსახულებიდან მხოლოდ ერთი შეესაბამება მოცემულ დეტალს. მოძებნეთ თითოეულ რიგში შესაბამისი ხედი და განალაგეთ ისინი სტანდარტის მიხედვით.

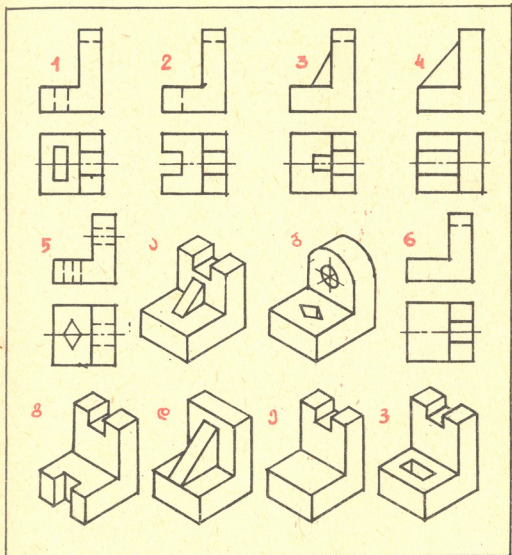


სურ. 56. საეარჯიშო მოცემულობა

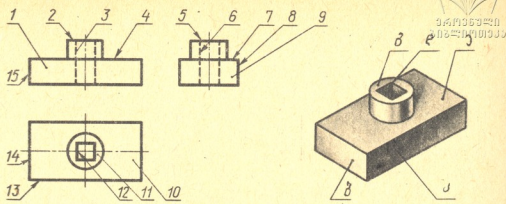


სურ. 57. მოცემული საგნის შესაბამისი ხედების მოძებნა

1. 58-ე სურათზე მართკუთხა გეგმილების სისტემაში ნაჩვენებია 6 დეტალის (კუთხედის) ნახაზი და თვალსაჩინო გამოსახულება. ნახაზების მიხედვით იპოვეთ მათი თვალსაჩინო გამოსახულება და ჩაწერეთ რვეულში, თუ ნახაზის აღმნიშვნელი რომელი ციფრი (1, ..., 6) შეესაბამება თვალსაჩინო გამოსახულების აღმნიშვნელ ასოებს (ა, ..., ვ).
2. 59-ე სურათზე მოცემულია ტექნიკური დეტალის (სახურავის) ნახაზი და ნახატი. ჩაწერეთ, თუ ნახატზე დეტალის ელემენტების აღმნიშვნელ ასოებს, ამავე ელემენტების რომელი ციფრობრივი აღნიშვნები შეესაბამება ნახაზზე. პასუხები ჩაწერეთ შემდეგი ფორმით:



სურ. 58. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 59. სავარჯიშო მოცემულობა

ნახატი	ნახაზი		
	მთავარი ხედი	ხედი ზემოდან	ხედი მარცხნიდან
ა	1	13	8

§ 7. აქსონომეტრიული გეგმილების მიღება

დააკვირდით მე-60 სურათს. რამდენი სხვადასხვა ფორმის საგანია მასზე ნაჩვენები?

აქ ნაჩვენებია ერთი საგანი, რომელიც გამოსახულია სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით. შეგიძლიათ თუ არა უპასუხოთ კითხვას: რა სახელებით იცნობთ მე-60 სურათის ა, ბ, გ გამოსახულებებს?

მიაქციეთ ყურადღება ბ-სა და გ-ს. როგორც თქვენთვის ცნობილია. ამ გამოსახულებებს თვალსაჩინო გამოსახულებები ეწოდება. მათი საშუალებით უფრო იოლია საგნის ფორმის წარმოტყუვა, ვიდრე, მაგალითად, ნახაზით, რომელზეც საგნის სამი ხედია ნაჩვენები (სურ. 60, ა).

61-ე სურათზე ნაჩვენებია ზოგიერთი სახის თვალსაჩინო გამოსახულების მიღება.

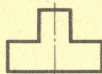
კუბი მოთავსებულია P გეგმილთა სიბრტყის წინ ისე, რომ მისი წინა და უკანა წახნაგი P სიბრტყის პარალელურია (სურ. 61, ა).

x_0, y_0, z_0 , საკოორდინატო ღერძებთან ერთად, კუბის ირიბკუთხა პარალელური დაგეგმილებით, რომლის დახრილობა ნაკლებია 90° -ზე, P სიბრტყეზე, შესაძლოა მივიღოთ თვალსაჩინო გამოსახულების ერთ-ერთი სახე — ირიბკუთხა ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილი (სურ. 61, გ). შემოკლებით მას ვუწოდებთ ფრონტალურ დიმეტრიულ გეგმილს.

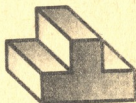
ამგვარ გეგმილში გამოსახული საგანი თქვენ უკვე ნახეთ 60, ბ სურათზე.

თუ კუბს სივრცეში ისე მოვითავსებთ, რომ მისი წახნაგები P სიბრტყის მიმართ ერთნაირად იქნება დახრილი (სურ.

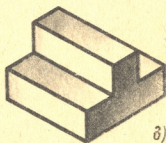
61, ბ) და მას საკოორდინატო ღერძებთან ერთად დავაგეგმილებთ P სიბრტყეზე მართკუთხა გეგმილების გამოყენებით, მივიღებთ კიდევ ერთ



ა)

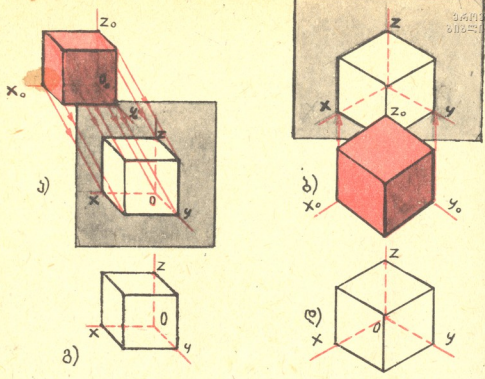


ბ)



გ)

სურ. 60. სხვადასხვა გამოსახულება



სურ. 61. აქსონომეტრიული გეგმილების წარმოქმნა:
ა, ბ — ფრონტალურ დიმეტრიული; გ, დ — იზომეტრიული

თვალსაჩინო გამოსახულებას, რომელსაც მართკუთხა იზომეტრიული გეგმილი ანუ მოკლედ იზომეტრიული გეგმილი ეწოდება (სურ. 61, გ). შემდგომში თქვენ განიხილავთ მხოლოდ იზომეტრიულ გეგმილს.

იზომეტრიაში გამოსახული საგნის მაგალითი ნაჩვენებია 60, გ სურათზე.

ახლა შეადარეთ ერთმანეთს გ და დ (სურ. 61) გამოსახულებები და გამოთქვით, თუ რას უწოდებენ ამ გამოსახულებებს?

ფრონტალური დიმეტრიული (სურ. 61, გ) და იზომეტრიული გეგმილები (სურ. 61, დ) შეიძლება გაერთიანდნენ ერთი საერთო სახელწოდებით: აქსონომეტრიული გეგმილები ან მოკლედ — აქსონომეტრია. „აქსონომეტრია“ ბერძნული სიტყვაა და ქართულად „ღერძებზე გაზომვას“ ნიშნავს.

აქსონომეტრიულ გეგმილთა სიბრტყეზე მდებარე x , y და z ღერძებს ეწოდება აქსონომეტრიული ღერძები.

ასეთი გეგმილის აგებისას ზომების გადატანა ხდება x , y და z ღერძების მიმართულებით.

აქსონომეტრიული გეგმილები თვალსაჩინო გამოსახულებათა რიცხვს ეკუთვნის.

- რომელი აქსონომეტრიული გეგმილებაა მოცემული მე-60 სურათზე?
რა მიმართულება გააჩნიათ მაგეგმილებელ სხივებს გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ 60, ბ და გ სურათებზე მოცემული გამოსახულებების აგებისათვის?

§ 8. აქსონომეტრიული გეგმილების აგება

24. ღერძების განლაგება. აქსონომეტრიული გეგმილის აგება აქსონომეტრიული x , y და z ღერძების გავლებით იწყება. ფრონტალურ დიმეტრიულ გეგმილთა ღერძები ისეა განლაგებული, როგორც ეს 62, ა სურათზეა ნაჩვენები. x ღერძი — ჰორიზონტალურია, z — ვერტიკალური, y — ჰორიზონტალური მიმართულების მიმართ 45° -ითაა დახრილი.

45° -იანი კუთხე შესაძლოა აიგოს 45 , 45 და 90° -იანი სახაზავი კუთხედის გამოყენებით ისე, როგორც ეს 62, გ სურათზეა ნაჩვენები. ამ ღერძის გავლება შეიძლება როგორც მარცხნივ, ასევე მარჯვნივ.

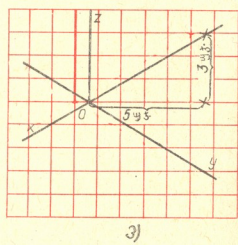
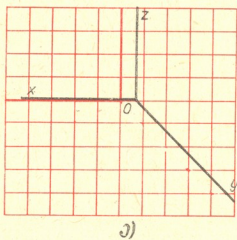
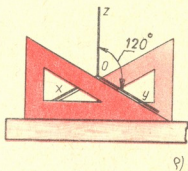
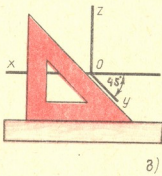
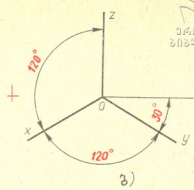
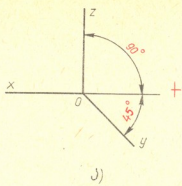
ფრონტალურ დიმეტრიაში x და y ღერძების მიმართულებით ან მათ პარალელურად ზომები ნატურალური სიდიდით გადაიტანება, ხოლო y -ის მიმართულებით ან მის პარალელურად გადასატანი ზომები მცირდება ორჯერ.¹

იზომეტრიაში ღერძების განლაგება ნაჩვენებია 62, ბ სურათზე. x და y ღერძები ჰორიზონტალური მიმართულების მიმართ 30° -იანი კუთხით არიან დახრილი (ღერძებს შორის კუთხე — 120° -ია). აქ ღერძები მოხერხებულად აიგება სახაზავი კუთხედის საშუალებით, ოღონდ ამ შემთხვევაში უნდა გამოვიყენოთ კუთხედი (სურ. 62, დ) 30 , 60 და 90° -იანი კუთხეებით.

იზომეტრიული გეგმილების აგებისას x , y , და z ღერძების მიმართულებით ან მათ პარალელურად ყველა ზომა სამუშაოს გამარტივებისათვის ნატურალური სიდიდით გადააქვთ². 62, ე და 62, ვ სურათებზე ნაჩვენებია თუ როგორ უნდა აიგოს უჯრედებიან ქალაქზე აქსონომეტრიული ღერძები, რომლებიც გამოიყენება ტექნიკური ნახატების შესრულების დროს.

45° -იანი კუთხის აგება უჯრედების დიაგონალების მეშვეობით ხდება (სურ. 62, ე), ხოლო 3 უჯრედის 5-თან ფარდობა დაახლოებით გვაძლევს ღერძის დახრილობას 30° -ით (სურ. 62 ვ).

¹ დიმეტრია ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს ორი საზომი ერთეულის მოზომვას.
² იზომეტრია ბერძნულად ნიშნავს თანაბარი საზომი ერთეულების მოზომვას.



სურ. 62. აქსონომეტრიული გეგმილების ღერძების გამოსახვა:
ა, ბ — ღერძების განლაგება; გ, დ — ღერძების აგების ხერხები. ე, ვ —
ღერძების აგება ტექნიკური ნახატის შესრულების დროს

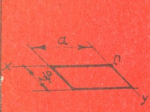
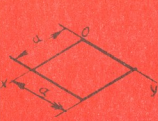
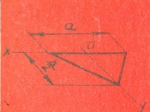
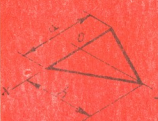
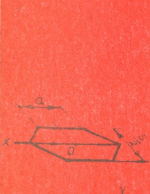
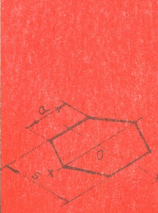
? რომელი ზომები გადააქვთ ნახაზის შესრულების დროს აქსონომეტრიული ღერძების გასწვრივ იზომეტრიულ და ფრონტალურ დიმეტრიულ გეგმილებში?

25. ბრტყელი ფიგურების აქსონომეტრიული გეგმილის აგება. განვიხილოთ ჰორიზონტალურად განლაგებული ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურების აქსონომეტრიულ გეგმილთა აგება (ცხრილი1). შემდგომში

გეომეტრიული სხეულების აქსონომეტრიული გეგმილების ასახვისას დაგვიკვირდება ასეთი აგების შესრულება. აგებას იწყებენ x და y აქსონომეტრიის ღერძების გატარებით. შემდგომი აგების მიმდევრობა მოცემულია 1-ლ ცხრილში (115, 116, 118, 119 და 120 სურათებზე ნაჩვენებია კვადრატის, წესიერი სამკუთხედისა და წესიერი ექვსკუთხედის აგება).

ცხრილი 1

ბრტყელი ფიგურების აქსონომეტრიული გეგმილების აგების ხერხი

ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილი	აგების მიმდევრობა	იზომეტრიული გეგმილი
	<p>კვადრატი. x ღერძის გასწვრივ გადავზომოთ კვადრატის გვერდი (a). y ღერძის გასწვრივ კვადრატის გვერდის ნახევარი ($\frac{a}{2}$) ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილისათვის და კვადრატის გვერდი (a) იზომეტრიული გეგმილისათვის. მიღებული წერტილები შევაერთოთ წრფის მონაკვეთებით.</p>	
	<p>სამკუთხედი. O (ღერძების სათავე) წერტილიდან სიმეტრიულად x ღერძის გასწვრივ გადავზომოთ სამკუთხედის გვერდის ნახევარი, ხოლო y ღერძის გასწვრივ სამკუთხედის სიმაღლე (h) (ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილისათვის — სიმაღლის ნახევარი). მიღებული წერტილები შევაერთოთ წრფის მონაკვეთებით.</p>	
	<p>ექვსკუთხედი. O წერტილიდან x ღერძის გასწვრივ, მარჯვნივ და მარცხნივ გადავზომოთ ექვსკუთხედის გვერდის ტოლი მონაკვეთები. O წერტილიდან, როგორც ერთ ისე მეორე მხა-</p>	

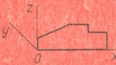



რეს, y ღერძის გასწვრივ გადავზომოთ ექვსკუთხედის მოპირდაპირე გვერდებს შორის მანძილის ნახევრის ტოლი მონაკვეთი (ფრონტალური დიამეტრიული გეგმილისათვის ამ მანძილის ნახევარი).

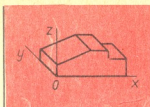
y ღერძზე მიღებული წერტილებიდან მარჯვნივ და მარცხნივ x ღერძის პარალელურ წრფეებზე მოვზომოთ ექვსკუთხედის გვერდის ნახევრის ტოლი მონაკვეთები. მიღებული ყველა წერტილი შევაერთოთ წრფის მონაკვეთებით.

26. საგნების აქსონომეტრიული გეგმილები. განვიხილოთ აქსონომეტრიული გეგმილის აგების **ზ ო გ ა დ ი ხ ე რ ხ ი**, 63-ე სურათზე ნაჩვენებ ორ ხედში გამოსახული დეტალის მაგალითზე (ცხრილი 2).

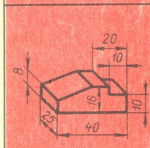
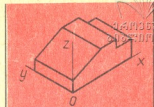
ცხრილი 2

აქსონომეტრიული გეგმილების აგების ხერხი

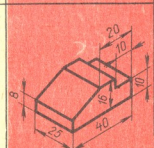
ფრონტალური დიამეტრიული გეგმილი	აგების მიმდევრობა	იზომეტრიული გეგმილი
	<p>გავატაროთ ღერძები. ავაგოთ დეტალის წინა წახნაგი. ამისათვის გადავზომოთ ნატურალური ზომები: სიმაღლე — z ღერძის გასწვრივ, სიგანე x ღერძის გასწვრივ.</p>	
	<p>მიღებული ფიგურის წვეროებიდან y ღერძის პარალელურად გავატაროთ წიბოები და მოვზომოთ მათზე დეტალის სიგანე: ფრონტალური დიამეტრიული გეგმილისათვის ორჯერ შემცირებული, იზომეტრიულისათვის — ნატურალური.</p>	



მიღებული წერტილებიდან გავატაროთ წინა წახნაგის წიბოების პარალელური წრფის მონაკვეთები.

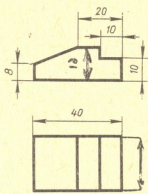


მოვშალოთ აგებისათვის საჭირო ზედმეტი წირები. შემოვავლოთ ხილვადი კონტური. დავაწეროთ ზომები.



ცხრილში განხილული მაგალითიდან ჩანს, რომ იზომეტრიული და ფრონტალურ დიმეტრიული გეგმილების აგების წესები, საზოგადოდ, ერთნაირია. განსხვავება კი ღერძების განლაგებასა და y ღერძზე გადასაზომი მონაკვეთების სიგრძეში მდგომარეობს.

მიაქციეთ ყურადღება, რომ საგნის აქსონომეტრიულ გეგმილზე ზომების დასმისას გამოტანის წირები აქსონომეტრიულ ღერძების პარალელურია, ზომის წირები კი — გასაზომი მონაკვეთის პარალელური.



სურ. 63. დეტალის ნახაზი.

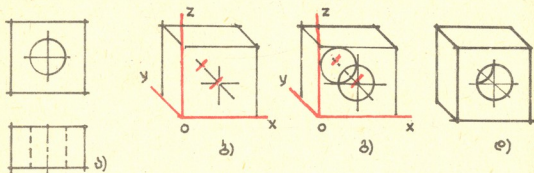
ძირითადი გეომეტრიული სხეულების (კუბის, მარტყუთხა პარალელეპიპედის, სამკუთხა და ექვსკუთხა პრიზმებისა და სხვ.) აქსონომეტრიულ გეგმილებს თქვენ გაეცნობით III დანართში.

1. როგორ განლაგდება ღერძები ფრონტალურ დიმეტრიულ პროექციაში და იზომეტრულ პროექციაში?
 2. რომელი ზომები გადააქვთ ფრონტალური დიმეტრიული და იზომეტრიული გეგმილების ღერძების გასწვრივ და რომელი მათ პარალელურად?
 3. ჩამოთვალეთ აქსონომეტრიული გეგმილების აგების საერთო ეტაპები.
1. ააგეთ ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილი ტოლგვერდა სამკუთხედისა და იზომეტრიული გეგმილი წესიერი ექვსკუთხედისა, რომელთა გვერდების სიგრძე 40 მმ-ის ტოლია. განალაგეთ სამკუთხედი და ექვსკუთხედი ფრონტალური გეგმილთა სიბრტყის პარალელურად.
 2. ააგეთ 58-ე სურათზე მოყვანილი ერთ-ერთი დეტალის ფრონტალური დიმეტრიული და იზომეტრიული გეგმილები.
 3. ააგეთ 60, ა სურათზე მოყვანილი დეტალის იზომეტრიული გეგმილი.

§ 9. წრეწირების აქსონომეტრიული გეგმილება

თუ აქსონომეტრიულ გამოსახულებაზე სურთ საგნის ზოგიერთი ელემენტის, მაგალითად წრეწირის (სურ. 64) დაუმახინჯებლად შენახვა, მაშინ იყენებენ ფრონტალურ დიმეტრიულ გეგმილს. განვიხილოთ ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილის აგება ცილინდრულხვრელიანი დეტალისათვის, რომლის ორი ხედი 64, ა სურათზეა მოცემული.

1. ავსავთ წვრილი წირებით დეტალის გარე კონტური x , y და z ღერძების გამოყენებით (სურ. 64, ბ).
2. განვსაზღვროთ წინა წახნაგზე მდებარე ხვრელის წრეწირის ცენტრი. მასზე y ღერძის პარალელურად გავატაროთ ხვრელის ღერძი და ამ ღერძზე მოვზომოთ დეტალის სისქის ნახევარი. მივიღებთ უკანა წახნაგზე მდებარე ხვრელის ცენტრს.
3. მიღებულ ცენტრებზე შემოვხაზოთ წრეწირები. რომელთა დიამეტრები ცილინდრული ხვრელის დიამეტრის ტოლია (სურ. 64, გ).
4. მოვშალოთ ზედმეტი წირები და შემოვავლოთ დეტალის ხილვადი კონტური (სურ. 64, დ).



სურ. 64. დეტალის ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილის აგება.

▲ ავეთ 64. ა სურათზე გამოსახული დეტალის ფრონტალური დიმეტრიული გეგმილი y ღერძი ხვდა მხარეს მიმართეთ. მასშტაბი 2,5:1.

27. წრეწირების იზომეტრიული გეგმილები. კვადრატის იზომეტრიული გეგმილი რომბს წარმოადგენს. კვადრატებში, როგორც კუბის წახნაგში, ჩახაზული წრეწირები (სურ. 65), იზომეტრიაში გამოისახება ჩაკეტილი მრუდე წირების სახით, რომლებსაც ე ლ ი ფ ს ე ბ ი ეწოდება. ელიფსების აგება შრომატევადია, ამიტომ პრაქტიკაში მიმართავენ მათ შეცვლას ოვალებით. ო ვ ა ლ ი — ჩაკეტილი მრუდე წირია, რომელიც წრეწირის რკალებით არის შემოხაზული. რომბში ჩახაზული ოვალის აგება სრულდება შემდეგი თანამიმდევრობით.

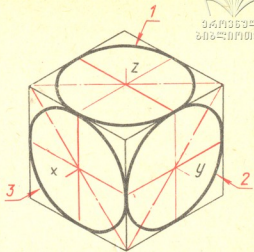
1. ავავთ რომბი, რომლის გვერდი გამოსახაზი წრეწირის დიამეტრის ტოლია (სურ. 66, ა). ამისათვის O წერტილზე გავატაროთ იზომეტრიული ღერძები x და y და მათზე O წერტილიდან გადავზომოთ მოცემული წრეწირის რადიუსის ტოლი მონაკვეთები.

მიღებულ a, b, c და d წერტილებში გავატაროთ ღერძების პარალელური წრფეები. მივიღებთ რომბს.

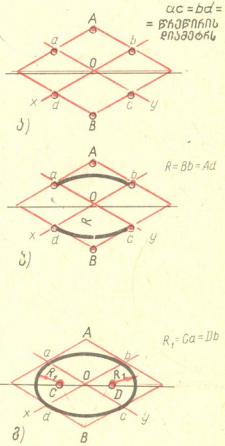
ოვალის დიდი ღერძი მოთავსდება რომბის დიდ დიაგონალზე.

2. ჩახეზოთ რომბში ოვალი. ამისათვის რომბის ბლაგვი კუთხის წვეროდან (A და B წერტილები) შემოვხაზოთ რკალები. მათი რადიუსი R ტოლია ბლაგვი კუთხის წვეროდან (A და B წერტილები) a, b , ანუ შესაბამისად c, d წერტილებამდე მანძილისა (სურ. 66, ბ).

B წერტილი შევავრთოთ a და b წერტილებთან. Ba და Bb წრფეების გადაკვეთაში რომბის დიდ დიაგონალთან დაენიშნოთ C და D წერტილები (სურ. 66, გ). ესენი იქნებიან მცირე რკალების ცენტრები. ამ რკალების რადიუსები (R_1) კი Ca (ან Db) მონაკვეთის ტოლი იქნება. R_1 -რადიუსიანი რკალებით შევავრთლოთ (მდოვრედ შევავრთოთ) ოვალის დიდი რკალები. ჩვენ განვიხილეთ z ღერძის მიმართ მართობულ სიბრტყეში მდებარე ოვალის აგება (სურ. 65, ოვალი — 1). ოვალები, რომლებიც მოთავსებულია y -ის (ოვალი 2) ან x -ის (ოვალი 3) მიმართ მართობულ სიბრტყეებში, ძირითა-



სურ. 65. კუბის წახნაგებში ჩახაზული წრეწირების გამოსახულებანი იზომეტრიული გეგმილებით



სურ. 66. ოვალის აგება

დად ანალოგიურად იხაზება. განსხვავება კი ისაა, რომ (2), ^{ოვალის} ~~ოვალის~~ ^{სათვის} აგება ხდება x და z ღერძებზე (სურ. 67, ა), ხოლო (3) ^{ოვალის} ~~ოვალის~~ ^{თვის} — y და z ღერძებზე (სურ. 67, ბ).

განვიხილოთ, თუ როგორ გამოიყენება ზემოთ განხილული აგებანი პრაქტიკაში.

68, ა სურათზე მოცემულია თამასას იზომეტრიული გეგმილი. საჭიროა გამოიხაზოს ცილინდრული ხვრელი, რომლის ღერძი წინა წახნაგის მართობულია. აგება შევასრულოთ შემდეგნაირად:

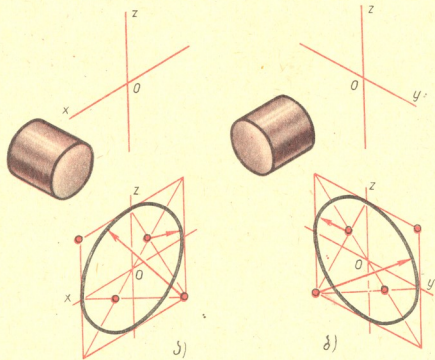
1. მოვძებნოთ ცილინდრული ხვრელის წინა წახნაგზე მდებარე ფუძის წრეწირის ცენტრი. ვისარგებლოთ 65-ე სურათზე ნაჩვენები კუბის გამოსახულებით და გამოვხაზოთ იზომეტრიული ღერძები რომლის ასაგებად (სურ. 68, ა) მათზე, ცენტრიდან მოვზომოთ ასაგები წრეწირის რადიუსის ტოლი მონაკვეთები.

2. ავაგოთ რომში. გავატაროთ მისი დიდი დიაგონალი (სურ. 68, ბ).

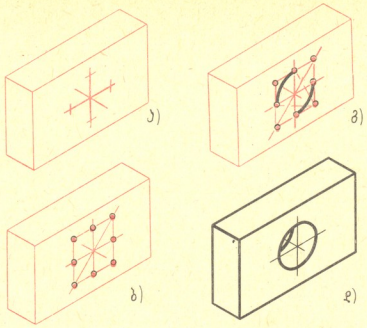
3. შემოვწეროთ დიდი რკალები. მოვძებნოთ მცირე რკალების ცენტრები (სურ. 68, გ).

4. ნაპოვნი ცენტრებიდან შემოვწეროთ მცირე რკალები.

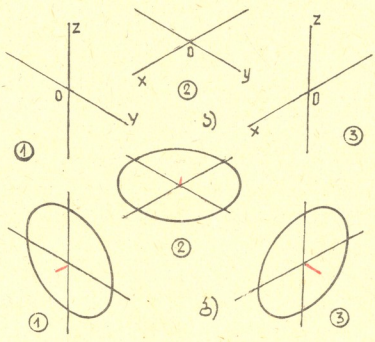
ასეთივე ოვალს აგებენ დეტალის უკანა წახნაგზე და შემოავლებენ მხოლოდ მის ხილვად ნაწილს. (სურ. 68, დ).



სურ. 67. ოვალების აგება:
 ა) როცა იგი მოთავსებულია y ღერძის მართობულ სიბრტყეში;
 ბ) როცა იგი მოთავსებულია x ღერძის მართობულ სიბრტყეში



სურ. 68. ცილინდრულხერვლიანი დეტალის იზომეტრიული გეგმის აგება



სურ. 69. სვარჯიშო მოცემულობა



1. 69, ა სურათზე გატარებულია ღერძები სამი რომბის ასაგებად. მიუთითეთ კუბის რომელ წახნაგზე — ზემოთაზე, მარჯვენა გვერდითზე, მარცხენა გვერდითზე (სურ. 65) — იქნება მოთავსებული თითოეული რომბი. რომელი ღერძის მართობული იქნება თითოეული რომბის სიბრტყე? რომელი ღერძის მიმართაა მართობული ყოველი ოვალის სიბრტყე (სურ. 69, ბ).
2. 65-ე სურათზე რომბების გვერდები 30 მმ სიგრძისაა. რას უდრის იმ წრეწირების დიამეტრები, რომელთა გეგმილები წარმოდგენილია ამ რომბებში ჩახაზული ოვალების სახით?
3. ააგეთ ოვალები, რომლებიც შეესაბამებოდა კუბის (იზომეტრიულ გეგმილებში მოცემული) წახნაგებში ჩახაზული წრეწირების შესაბამის გეგმილებს (65-ე სურათზე მოცემული მაგალითის მიხედვით). კუბის გვერდი 80 მმ-ია.

§ 10. ტექნიკური ნახატი

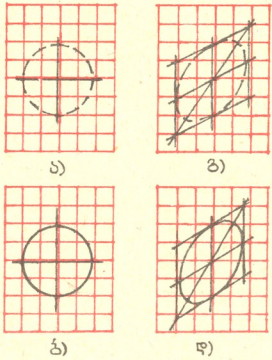
თვალსაჩინო გამოსახულების აგების გასამარტივებლად ხშირად სარგებლობენ ტექნიკური ნახატებით.

ტექნიკური ნახატი ისეთ გამოსახულებას ეწოდება, რომელიც შესრულებულია ხელით, აქსონომეტრიის წესების მიხედვით, მასშტაბის თვალდათვალ დაცვით.

ტექნიკური ნახატის შესრულებისას, დაცული უნდა იქნეს იგივე წესები, რაც აქსონომეტრიული გეგმილების აგების დროს. იგივე კუთხეებით უნდა განვალაგოთ ღერძები და მოვზომოთ მათზე ზომები.

ტექნიკური ნახატის შესრულება მოსახერხებელია უჯრედებიან ქალაღზე.

70, ა სურათზე ნაჩვენებია აგებები, რომლებიც წრეწირის შემოვლებას აადვილებენ. ამისათვის, ჯერ ღერძებზე, ცენტრიდან წრეწირის რადიუსის ტოლ მანძილზე აკეთებენ ოთხ შტრიხს, შემდეგ მათ შორის კიდევ ამატებენ ოთხს, და ამის შემდეგ შემოხაზავენ წრეწირს (სურ. 70, ბ).

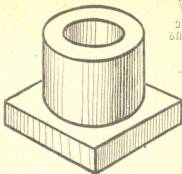


სურ. 70. ტექნიკური ნახატის შესრულების გამაადვილებელი აგებანი

ოვალის აგება მარტივია, თუ მას რომბში ჩავხაზავთ (სურ. 70, დ). ამისათვის, ისევე როგორც წინა შემთხვევაში, ჯერ რომბში ავლებენ ოვალის ფორმის მიმნიშნებელ შტრიხებს, ხოლო შემდეგ შემოხაზვენ თვით ოვალს (სურ. 70, გ).

თვალსაჩინო გამოსახულებანი უფრო მოცულობითი სახისა ხდებიან, თუ გამოსახული საგნის ზედაპირებს დაშტრიხავენ

(სურ. 71). ამასთან იგულისხმება, რომ საგანს სინათლე ზემოდან და მარცხნიდან ეცემა. განათებულ ზედაპირებს თეთრად ტოვებენ, დაჩრდილულს — ფარავენ შტრიხებით. რაც უფრო ხშირია შტრიხების რაოდენობა, ზედაპირი მით უფრო დაბნელებული გამოდის.



სურ. 71. დეტალის ტექნიკური ნახატი დაშტრიხვით

- ?**
1. რით განსხვავდება ტექნიკური ნახატი აქსონომეტრიული გეგმილისაგან?
 2. როგორ წარმოვიდგინოთ საგნის მოცულობა ტექნიკურ ნახატში?

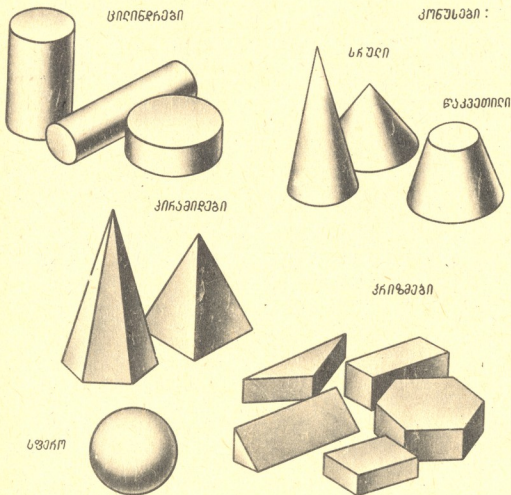
▼ 1. ჩახატეთ სამუშაო რვეულში:

- ა) ფრონტალური დიამეტრიული და იზომეტრიული გეგმილების ღერძები (62-ე სურათზე ნაჩვენები მაგალითის მიხედვით). ბ) 40 მმ დიამეტრის წრეწირი და შესაბამისად ამ წრეწირის იზომეტრიული გეგმილი — ოვალი (70-ე სურათზე ნაჩვენები მაგალითის მიხედვით).
2. შეასრულეთ 63-ე სურათზე ორ ხედში გამოხაზული დეტალის ტექნიკური ნახატი.
3. მასწავლებლის დავალებით შეასრულეთ რაიმე საგნის ნახატი ნატურიდან.

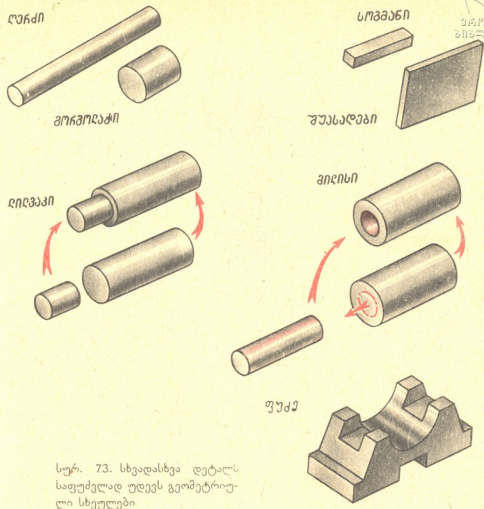
§ 11. საგნის გეომეტრიული ფორმის ანალიზი.

72-ე სურათზე გამოსახულია უმარტივესი გეომეტრიული სხეულები. თითოეული მათგანის ფორმას გააჩნია მისთვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისება. მათ მიხედვით განვასხვავებთ, მაგალითად, ცილინდრს კონუსისაგან, კონუსს პირამიდისაგან. ამ სხეულების უმეტესობა ჩვენთვის ნაცნობია. ვამბობთ „კუბი“. ყოველ ჩვენგანს ნათლად გვაქვს წარმოდგენილი მისი ფორმა. ვამბობთ „სფერო“ და ჩვენს ცნობიერებაში აგრეთვე წარმოისახება გარკვეული გეომეტრიული სხეულის სახე.

დავაკვირდეთ ჩვენს გარემომცველ საგნებს. იოლად შეიმჩნევა, რომ მათ აქვთ გეომეტრიული სხეულების ან ამ სხეულების ნაერთის ფორმა.



სურ. 72. გეომეტრიული სხეულები



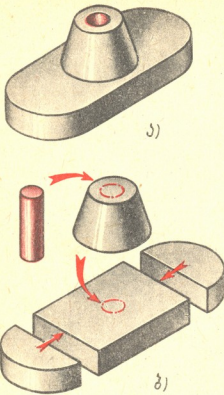
სურ. 73. სხვადასხვა დეტალს საფუძვლად უდევს გეომეტრიული სხეულები

მანქანებისა და მექანიზმების დეტალების ფორმების საფუძველს აგრეთვე გეომეტრიული სხეულები წარმოადგენენ. დახედეთ 73-ე სურათს. აქ გამოსახულია სხვადასხვა დეტალები. ზოგიერთი მათგანი ძალზე მარტივი ფორმისაა.

გამოთქვით, თუ როგორი ფორმა აქვს ღერძს და გორგოლაჭს, რომლებიც გამოსახულია 73-ე სურათზე, როგორი ფორმისაა შუასადები და სოგმანი?

ისეთ დეტალებზე როგორიცაა, მაგალითად, ღერძი და გორგოლაჭი. ჩვენ ვამბობთ, რომ მათ აქვთ ცილინდრული ფორმა. ხოლო სოგმანზე და შუასადებზე — რომ მათ აქვთ პრიზმის ფორმა.

სხვა დეტალებს უფრო რთული მოხაზულობა გააჩნიათ. მათი ფორმა გეომეტრიული სხეულების ერთობლიობას წარმოადგენს. მაგალითად, ლილვი (სურ. 73) წარმოშობილია ცილინდრზე უფრო მცირედიამეტრიანი მეორე ცილინდრის დამატებით. ხოლო მილისი წარმოშობილია ცილინდრიდან უფრო მცირედიამეტრიანი ცილინდრის მოშორებით.



სურ. 74. საყრდენის გეომეტრიული ფორმის ანალიზი

საერთოდ ძნელია უფრო რთული დეტალის, მაგალითად, ფუძის მეტალებში გარკვევა.

როგორ შევამსუბუქოთ საგნის ფორმების განსაზღვრა ნახაზის მიხედვით? ამისათვის. რთული ფორმის დეტალს წარმოდგენით ანაწევრებენ ცალკე შემადგენელ ნაწილებად, რომლებსაც მარტივი გეომეტრიული ფორმები აქვთ. განვიხილოთ მაგალითი. 74. ა სურათზე გამოსახულია საყრდენი. როგორია მისი ფორმა? მის შემადგენლობაშია მართკუთხა პარალელებიპედი, ორი ნახევარცილინდრი და წაკვეთილი კონუსი. დეტალის ცენტრში გაკეთებულია ცილინდრული ხვრელი (სურ. 74. ბ). ასეთი დანაწევრების შემდეგ დეტალის ფორმებში გარკვევა იოლდება.

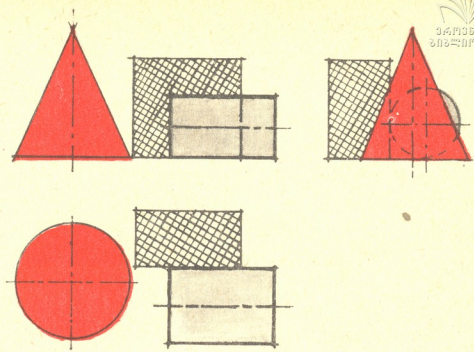
საგნის წარმოდგენით დანაწევრებას მის შემადგენელ ცალკე გეომეტრიულ სხეულებად გეომეტრიული ფორმის ანალიზი ეწოდება.

მარტივი გეომეტრიული სხეულების ნახაზები მოცემულია III დანართში.

28. გეომეტრიული სხეულების ჯგუფის გეგმილები. 75-ე სურათზე გამოსახულია გეომეტრიული სხეულების ჯგუფის გეგმილები. შეგიძლიათ თუ არა თქვათ, რამდენი გეომეტრიული სხეული შედის ამ ჯგუფში? რომლებია ეს სხეულები?

ნახაზის განხილვით დავადგინოთ, რომ მასზე გამოსახულია კონუსი, ცილინდრი და მართკუთხა პარალელებიპედი. ისინი სხვადასხვანაირად არიან განლაგებული როგორც გეგმილთა სიბრტყეების, ასევე ერთიმეორის მიმართ. სახელდობრ როგორ?

კონუსის ღერძი პორიზონტალური გეგმილთა სიბრტყის მართობულია. ცილინდრის ღერძი კი — პროფილური სიბრტყისა. პარალელებიპედის ფუძეები პორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყის პარალელურია. პროფილურ სიბრტყეზე ცილინდრის გეგმილი პარალელებიპედის მარჯვნივ არის გამოსახული. ხოლო პორიზონტალურზე — მის ქვემოთ. ეს იმას ნიშნავს, რომ ცილინდრი მოთავსებულია პარალელებიპედის წინ. რის შედეგადაც ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე პარალელებიპედის ნაწი-



სურ. 75. გეომეტრიული სხეულების ჯგუფის ნახაზი

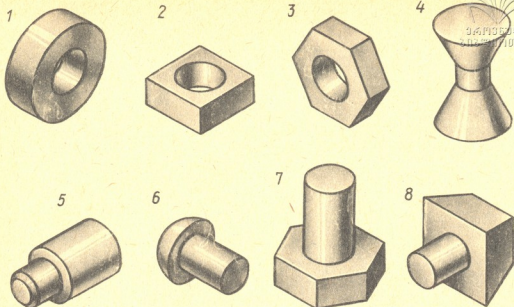
ლი გამოსახულია წყვეტილი წირებით. ჰორიზონტალური და პროფილური გეგმილებით შეიძლება დავადგინოთ, რომ ცილინდრი პარალელეპიპედს ეხება.

კონუსის ფრონტალური გეგმილი ეხება პარალელეპიპედის გეგმილს. მაგრამ, თუ ჰორიზონტალური გეგმილის მიხედვით ვიმსჯელებთ, პარალელეპიპედი კონუსს არ ეხება. კონუსი ცილინდრისა და პარალელეპიპედის მარცხნივ არის მოთავსებული. ამის გამო, პროფილურ გეგმილზე ცილინდრი და პარალელეპიპედი ნაწილობრივ წყვეტილი წირებითაა გამოსახული, რადგანაც კონუსი მათ ფარავს.

ახლა კი უპასუხეთ: როგორ შეიცვლება პროფილური გეგმილი 75-ე სურათზე. თუ გეომეტრიული სხეულების ჯგუფს კონუსს მოვაშორებთ?

1. რომელ უმარტივეს გეომეტრიულ სხეულს იცნობთ?
2. დასახელეთ საგნები, რომლებსაც სფეროს, ცილინდრის, კონუსის, პრიზმის ფორმა აქვთ.
3. რა ჰქვია საგნის ფორმის ცალკეულ გეომეტრიულ სხეულებად დანაწევრების პროცესს?
4. რისთვის არის საჭირო საგნის გეომეტრიული ფორმების ანალიზი?

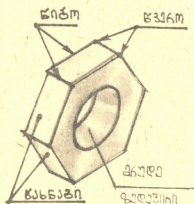
განსაზღვრეთ, თუ რომელი გეომეტრიული სხეულისგანაა შედგენილი 76-ე სურათზე გამოსახული საგნები.



სურ. 76. სავარჯიშო მოცემულობები

§ 12. საგნის წვეროების, წიბოებისა და წახნაგების გეგმილები

ყოველი წერტილი თუ წირი გამოსახულებაზე წარმოადგენს საგნის ამა თუ იმ ნაწილის (ელემენტის) გეგმილს: წვეროები, წიბოები, წახნაგები, მრუდე ზედაპირები და სხვ. (სურ. 77). ამის გამო ნებისმიერი საგნის გამოსახულებების აგება დაიყვანება ამ საგნის წვეროების, წიბოების, წახნაგებისა თუ მრუდე ზედაპირების აგებაზე.



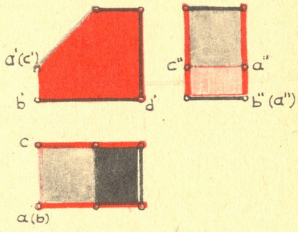
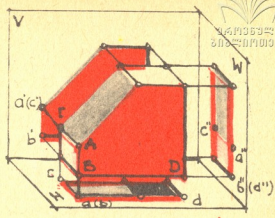
სურ. 77. საგნის ზედაპირის ელემენტები

ეს პროცესი განვიხილოთ საგნის მართკუთხა გეგმილების აგების მაგალითზე (სურ. 78).

მოვათავსოთ საგანი სივრცეში ისე, რომ ყოველი ორი ურთიერთპარალელური წახნაგი ერთ-ერთი გეგმილთა სიბრტყის პარალელური იყოს. მაშინ ეს წახნაგები შესაბამის გეგმილთა სიბრტყეზე დაუმახინჯებლად აისახება.

გავავლოთ საგნის წვეროებიდან მაგეგმილებელი სხი-

გები გეგმილთა სიბრტყეების მართობულად და დადგენილ მათი V , H და W სიბრტყეებთან გადაკვეთის წერტილები: ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე (V) წერტილები a' და c' აღნიშნოთ ნუსხური შტრიხიანი ასოებით (მაგალითად, a'). პორიზონტალურზე (H) — იმავე ნუსხურით (a) შტრიხის გარეშე, ხოლო პროფილურზე (W) — იმავე ნუსხური ორშტრიხიანი ასოებით (მაგალითად, a''). ამგვარად მიღებული წერტილები — წვეროების გეგმილები — შევერთოთ წრფის მონაკვეთებით.



გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ დეტალის ზემოაღნიშნულ მდებარეობაში მოთავსებას მოჰყვება ის, რომ ყოველ მაგეგმილებელ სხივზე ორ-ორი წვერო აღმოჩნდა. დაგეგმილების შემდეგ კი წვეროების ყოველი ასეთი წვერი ერთ წერტილში დაგეგმილდა. მაგალითად, A და B წვეროები მდებარეობს ერთ, H პორიზონტალური გეგმილთა სიბრტყის მიმართ მართობულ მაგეგმილებელ სხივზე. ამის შედეგია, რომ მათი a და b პორიზონტალური გეგმილები ურთიერთს შეუთავსდა. A და C წვეროები ერთ ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყის მიმართ მაგეგმილებელ სხივზე არიან მოთავსებული. ამიტომ მათი ფრონტალური გეგმილები a' და c' ურთიერთთან არიან შერწყმული. პროფილის სიბრტყეში კი ერთ წერტილში (b'' და d'') დაგეგმილდა B და D წვერო.

სურ. 78. საგნის გამოსახულება

ნახაზზე ორი ურთიერთშეთავსებული წერტილიდან ერთი მათგანი ხილული წვეროს გეგმილია, მეორე კი უხილავის. პორიზონტალურ გეგმილში ხილვადი იქნება ის წვერო, რომელიც სივრცეში უფრო მეტი მან-

ძლიათა დაშორებული ამ გეგმილთა სიბრტყიდან: მაგალითად, A წვერო ხილვადია, ხოლო B — უხილავი. ფრონტალურ გეგმილში ხილვადია A წვერო, რომელიც უფრო ახლოსაა დამკვირვებელთან. აქედან a' — ეს არის A ხილვადი წვეროს გამოსახულება, ხოლო c' — უხილავი C წვეროს გამოსახულება. — რადგანაც დაგეგმილებისას C წვერო A წვეროთი გამოდის დაფარული. ნახაზებზე ზოგჯერ უხილავი წერტილების გეგმილებს ფრჩხილებში ათავსებენ.

თუ წყვილ-წყვილად შევავრთებთ წერტილებს ფრონტალურ, პორიზონტალურ და პროფილურ გეგმილებში, მივიღებთ დეტალის წიბოების გეგმილებს. მაგალითად, ac არის AC წიბოს პორიზონტალური გეგმილი. $a'b'$ — AB წიბოს ფრონტალური გეგმილი.

78-ე სურათიდან ჩანს, რომ, თუ წიბო გეგმილთა სიბრტყის პარალელურია, მაშინ ის ამ სიბრტყეზე უცვლელად, ანუ, როგორც ამბობენ, ნატურალური (ჰემმარიტი) სიდიდით აისახება. ამ შემთხვევაში თვით წიბო და მისი გეგმილი ერთმანეთის ტოლია. მაგალითად, $a'b'$ არის AB წიბოს ნატურალური სიდიდით ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე, ხოლო $a''b''$ — ამავე წიბოს ნატურალური სიდიდით პროფილურ გეგმილთა სიბრტყეზე.

თუ წიბო გეგმილთა სიბრტყის მართობულია, მაშინ ამ გეგმილთა სიბრტყეზე იგი წერტილის სახით გეგმილდება. მაგალითად, ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე წერტილად AC წიბოა დაგეგმილებული, პორიზონტალურ სიბრტყეზე — AB , ხოლო პროფილურზე — BD და ა. შ.

წიბოების გეგმილების აგების შემდეგ ვამჩნევთ, რომ ნახაზზე ისინი შემოსაზღვრავენ წახნაგების გეგმილებს, როგორც წიბო, ასევე წახნაგიც, თუ იგი გეგმილთა სიბრტყის პარალელურია, ამ სიბრტყეზე დაუმახინჯებლად ანუ ნატურალური სიდიდით გეგმილდება. მაგალითად, პროფილურ გეგმილთა სიბრტყეზე დაუმახინჯებლად დაგეგმილებულია ის წახნაგი, რომელზეც A , B და C წერტილებია მოთავსებული. პორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე დაუმახინჯებლად დაგეგმილებულია დეტალის ქვედა და ზედა წახნაგი და ა. შ. იპოვეთ ეს წახნაგები ნახაზზე.

თუ წახნაგი გეგმილთა სიბრტყის მართობულია, მაშინ იგი ამ სიბრტყეზე წრფის მონაკვეთად გეგმილდება.

ამრიგად, ნახაზზე ყოველი წრფის მონაკვეთი ან წიბოს გეგმილია, ან გეგმილთა სიბრტყის მართობული წახნაგისა, საგნის წიბოები და წახნაგები, როცა გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ დახრილ მდებარეობაში იმყოფებიან. ამ გეგმილთა სიბრტყეზე დამახინჯებულად გეგმილდებიან. იპოვეთ ასეთი წიბო და წახნაგი 78-ე სურათზე.

ნახაზის აგებისას მკაფიოდ უნდა გვქონდეს წარმოდგენილი, თუ როგორ აისახება მასზე საგნის ყოველი წვერო, წიბო და წახნაგი. ნახაზის წაკითხვის დროს უნდა წარმოვიდგინოთ, თუ საგნის რომელი ნაწილის

ანასახია გამოსახული — ნახაზის თითოეული წერტილი. წრფე თუ თიკე-
რა.

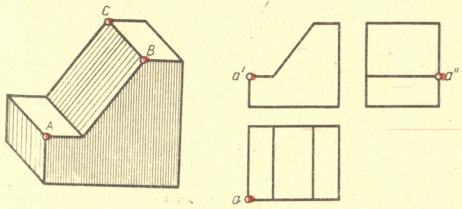
უნდა გვახსოვდეს, რომ ყოველი ხედი — ეს არის მთელი საგნის და
არა მისი რომელიმე მხარის გამოსახულება. განსხვავება ისაა, რომ ზოგი
წახნაგი ნატურალური სიდიდით გეგმილდება. ზოგი დამახინჯებულად.

1. გაიხსენეთ საგნის რომელ ელემენტებს ეწოდება წვეროები, წიბოები, წახნაგები.
2. როდის აქვს ადგილი ნახაზზე წერტილების გეგმილების შეთავსებას ერთ წერტილში?
ორი წერტილიდან, თუ მათი გეგმილები ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე ემთხვევა ერთმა-
ნეთს, რომელი იქნება ხილული.
3. როდის გეგმილდება წრფის მონაკვეთი (წიბო) ნატურალური სიდიდით? წერტილად?
4. როდის გეგმილდება ნახაზზე წახნაგი წრფის მონაკვეთად? როდის გეგმილდება წახნა-
გი ნატურალური სიდიდით?

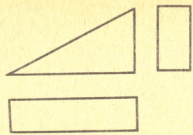
1 79-ე სურათზე მოცემულია დეტალის თვალსაჩინო გამოსახულება და ნახაზი. სამივე
ხედზე აღნიშნულია დეტალის ერთ-ერთი წვეროს (A) გეგმილი.

- დაასახელოთ, თუ დეტალის რომელი ხედებია მოცემული ნახაზზე.
- შეასრულეთ დეტალის ნახაზი სამუშაო რეკულში. ხედებზე აღნიშნეთ B და C წერტი-
ლების გეგმილები.
- ხედებზე ერთი ფერით გამოჰყავით BC წიბო. აღნიშნეთ, თუ რომელ გეგმილთა სიბ-
რტყეზეა დაგეგმილებული იგი ნატურალური სიდიდით.
- ყველა ხედზე გამოჰყავით ერთი ფერით ის წახნაგი, რომელიც არც ერთი გეგმილთა
სიბრტყის პარალელური არ არის.

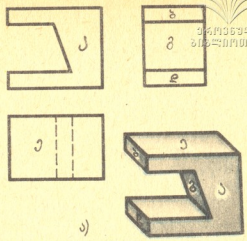
- მე-80 სურათზე მოცემულია პრიზმის ნახაზი.
- დათვალეთ რამდენი წვერო აქვს გამოსახულ საგანს. თუ დათვლა გაგიჭირდებათ, წვე-
როები აღნიშნეთ ასოებით.
- დათვალეთ რამდენი წიბო და წახნაგი აქვს საგანს.
- რამდენი წიბო და წახნაგია ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყის პარალელური? აჩვენ-
ეთ ისინი ნახაზზე.
- რამდენი წიბო და წახნაგია ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყის მართობული? აჩვენ-
ეთ ისინი ნახაზზე; თუ გაიძინელებათ ამოცანის გადაწყვეტა, დაამზადეთ საგანი
რაიმე მასალისაგან და დადევით ისე, როგორც ეს მე-80 სურათზეა მოცემული. მაგიდის
სიბრტყე მიიჩნეთ ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყედ. ახლა შეეცადეთ ნახაზისა
და საგნის შედარებით უპასუხოთ დასმულ კითხვებს.



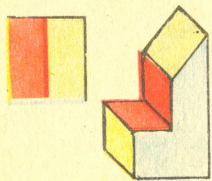
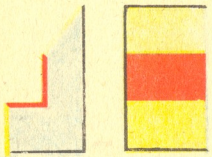
სურ. 79. სავარჯიშო მოცემულობა



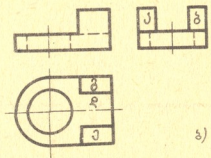
სურ. 80. სავარჯიშო მოცემულობა



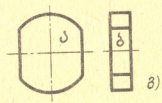
ა)



სურ. 81. დეტალის ზედაპირის ელემენტების გამოსახულება

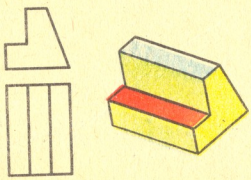


ბ)



გ)

სურ. 83. სავარჯიშო მოცემულობები



სურ. 82. სავარჯიშო მოცემულობა

3. 81-ე სურათზე ნაჩვენები ხაზის წახნაგები გამოყოფილია ფერებით. გაანალიზეთ და ჩაწერეთ სამუშაო რვეულში, თუ როგორ არიან ეს წახნაგები განლაგებული გეგმითა და სიბრტყეების მიმართ. წვეროები აღნიშნეთ ასოებით ან ციფრებით.
4. ააგეთ ხაზის პროფილური გეგმილი და ყველა წახნაგი სამივე გეგმილში ხათანადოდ გააფერადეთ (სურ. 82).
5. 83-ე სურათზე მოცემულია სამი ხაზის ნახაზი. ამ ხაზების წახნაგების გეგმილები აღნიშნულია ასოებით. ჩაწერეთ თუ როგორ არიან ეს წახნაგები განლაგებული ფრონტალური გეგმილთა სიბრტყის მიმართ. ჩაწერის მაგალითი: ა — პარალელური, ბ — მართობული, გ — დახრილი.

§ 13. ნახაზზე გამოსახულების (ხედების) აგების ხერხები

29. დეტალის ნახაზზე ხედების აგების თანამიმდევრობა. განვიხილოთ საყრდენის ხედების (სურ. 84) აგების მაგალითი. ხედები ნახაზზე სტანდარტით მითითებული განლაგებით, ე. ი. გეგმილურ კავშირში არიან.

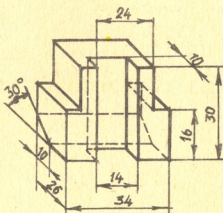
ვიდრე ნახაზის შედგენას დავიწყებდეთ, უნდა ნათლად წარმოვიდგინოთ დეტალის საერთო გეომეტრიული ფორმა (კუბი, ცილინდრი, პარალელეპიპედი და სხვ.). ეს ფორმა აუცილებელია გვეჩვენოს მხედველობაში დეტალის გეგმილების აგების დროს.

84-ე სურათზე ნაჩვენები დეტალის საწყისი ფორმა პარალელეპიპედი. მასზე გაკეთებულია ორი მართკუთხა ამონაჭერი, მართკუთხა პარალელეპიპედის ფორმის ვერტიკალურად განლაგებული კილო და სამკუთხა პრიზმის სახის გადანაჭერი.

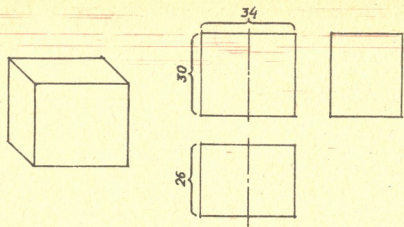
დეტალის გამოსახვა დავიწყეთ მისი საერთო ფორმიდან — პარალელეპიპედიდან (სურ. 85, ა).

პარალელეპიპედი ისე მოვათავსოთ გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ, რომ მისი დაგეგმილებით V , H და W სიბრტყეებზე მართკუთხედები მივიღოთ. ამ მართკუთხედების ზომები შესაბამისად დეტალის სიმაღლის, სიგრძისა და სიგანის ტოლი იქნება. მაგალითად, ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე არ იცვლება დეტალის სიმაღლე და სიგრძე, ე. ი. ზომები 30 და 34. პორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე უცვლელი იქნება დეტალის სიგანე და სიგრძე, ე. ი. ზომები 26 და 34, პროფილურზე — სიგანე და სიმაღლე, ე. ი. ზომები 26 და 30.

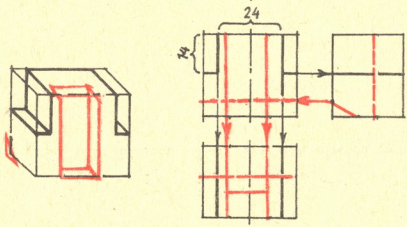
დეტალის სამი ძირითადი განზომილებიდან ყოველი მათგანი დაუმა-



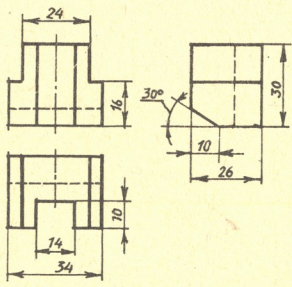
სურ. 84. საყრდენის თვალსაჩინო გამოსახულება.



ა)



ბ)



გ)

სურ. 85. ღეტალის ხედების აგების თანამიმდევრობა.

ხინჯებლად მიღებულია ორჯერ. სიმაღლე — ფრონტალურ და პროფილურ სიბრტყეებზე, სიგრძე — ფრონტალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეებზე, სივანე — ჰორიზონტალურ და პროფილურ სიბრტყეებზე. ამასთან ერთი და იმავე ზომის ორჯერ ჩვენება ნახაზზე დაუშვებელია.

ყველა აგება დასაწყისში წერილი წირებით უნდა შესრულდეს. ვინაიდან აღებული დეტალი სიმეტრიულია, პარალელეპიპედის მთავარ და ზედხედებზე ნაჩვენებია სიმეტრიის ღერძები.

ახლა პარალელეპიპედის გვეგმილებზე ვაჩვენოთ დეტალის ამონაჭრები (სურ. 85, ბ). მიზანშეწონილია ისინი ვაჩვენოთ ჯერ მთავარ ხედზე. ამისათვის გადავზომოთ ღერძიდან 12 — 12 მმ მარჯვნივ და მარცხნივ და მიღებულ წერტილებზე გავატაროთ ვერტიკალური წრფეები. შემდეგ დეტალის ზემოდან 14 მმ-ის დაშორებით გავავლოთ ჰორიზონტალური წრფე. აგებული ხედიდან ზომები გადავიტანოთ სხვა ხედებზე. ეს შეიძლება გავაკეთოთ ჰორიზონტალური და ვერტიკალური წრფეებით, რომლებსაც გვეგმილური კავშირის წირები ეწოდება. ამის შემდეგ შესაძლებელია ამონაჭრების ჩვენება ზედა და მარცხენა ხედებზე.

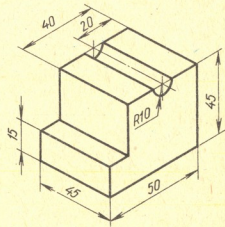
შემდეგ გვეგმილური კავშირის წირებით ავაგოთ ვერტიკალური კილოსა და დახრილი გადანაჭერის გვეგმილები. ელემენტები, რომლებიც მოცემულ ხედზე უხილავია აღნიშნულია წყვეტილი წირებით.

დასასრულ, ნახაზს შემოვავლებთ სტანდარტით დადგენილი წირებით და დაეწერთ საჭირო ზომებს (სურ. 85).

1. თანამიმდევრობით აჩვენეთ ის მოჭმედებანი, რომელთაგანაც შედგება საგნის ნახაზის აგების პროცესი.
2. რა მიზნით გამოიყენება ნახაზის აგებაში გვეგმილური კავშირის წირები?

1. ააგეთ 86-ე სურათზე ნაჩვენები დეტალის სამი ხედი. დააწერეთ ზომები.

2. შეასრულეთ 86-ე სურათზე ნაჩვენები დეტალის ერთი ნახაზი. ნახაზის აგების დროს გადააბრუნეთ დეტალი ისე, რომ 50 × 45 ზომის ქვედა ფუძე მოექცეს ზემოთ, ზომებს ნუ დააწერთ.

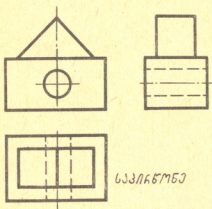


სურ. 86. სავარჯიშო მოცემულობა

30. საგნის გამოსახულების აგება ფორმის ანალიზის საფუძველზე. როგორც უკვე იცით, საგნების უმრავლესობა სხვადასხვა ფორმის მარტივი გეომეტრიული სხეულების ნაერთს წარმოადგენს. აქედან გამომდინარე ნახაზის წაკითხვისა და შესრულებისათვის საჭიროა ვიცოდეთ, თუ როგორ ხდება ამ გეომეტრიული სხეულების გამოსახვა.

მარტივი გეომეტრიული სხეულების ხედები და თვალსაჩინო გამოსახულება მოყვანილია III დანართში.

ახლა, როცა უკვე ვაეცანით ნახაზზე ყოველი გეომეტრიული სხეულის გამოსახვას, წვეროების, წიბოებისა და წახნაგების დაგეგმილებას. თქვენთვის იოლი იქნება საგნების ნახაზების წაკითხვა.



სურ. 87. დეტალის ნახაზი

87-ე სურათზე გამოსახულია მანქანის ნაწილი — საპირწონე. ვაკეთებთ ამ საპირწონის ფორმის ანალიზი.

თქვენთვის ცნობილ რომელ გეომეტრიულ სხეულებად შეიძლება მისი დანაწევრება? ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად, უნდა განვიხილოთ ცალკეული გეომეტრიული სხეულის გამოსახულებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები.

ლი. რომელ გეომეტრიულ სხეულს აქვს ასეთი გეგმილები?

მართკუთხედის ფორმის გეგმილები დამახასიათებელია პარალელეპიპედისათვის. 88, ა სურათზე ლურჯი ფერით გამოყოფილი პარალელეპიპედის სამი ხედი და თვალსაჩინო გამოსახულება მოცემულია 88, ბ სურათზე.

88, ა სურათზე ლურჯი ფერით გამოყოფილია საპირწონის შემადგენელი ერთ-ერთი გეომეტრიული სხეული.

88, გ სურათზე პირობით ყვითელი ფერით გამოყოფილია საპირწონის შემადგენელი მეორე გეომეტრიული სხეული. რომელ გეომეტრიულ სხეულს აქვს ასეთი გეგმილები?

ამგვარ გეგმილებს თქვენ შეხვდით სამკუთხა პრიზმის გამოსახულების განხილვის დროს. 88, გ სურათზე ყვითელი ფერით გამოყოფილი სამკუთხა პრიზმის სამი გეგმილი და თვალსაჩინო გამოსახულება მოცემულია 88, დ სურათზე. ამრიგად, საპირწონე შედგება მართკუთხა პარალელეპიპედისა და სამკუთხა პრიზმისაგან.

მაგრამ პარალელეპიპედიდან მოშორებულია მის ცენტრში მდებარე ნაწილი, რომელიც პირობით წითელი ფერითაა გამოყოფილი (სურ. 88, ე). რომელ გეომეტრიულ სხეულს აქვს ასეთი გეგმილები?

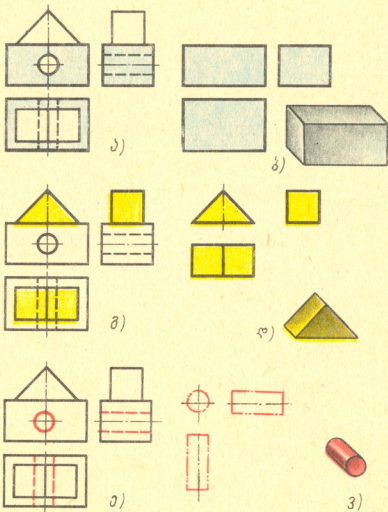
წრეწირის და ორი მართკუთხედის სახის გეგმილებს თქვენ შეხვდით ცილინდრის გამოსახულების განხილვის დროს. მაშასადამე, საპირწონე შეიცავს ცილინდრულ ხერებს, რომლის თვალსაჩინო გამოსახულება და სამი გეგმილი მოცემულია 88, ვ სურათზე.

შევნიშნოთ, რომ საგნის ფორმის ანალიზი საჭიროა არა მარტო ნახაზის კითხვის, არამედ მისი შესრულების დროსაც. განვსაზღვრეთ რა,

თუ რომელი გეომეტრიული ელემენტებისაგან შედგება 87-ე სურათზე გამოსახული საპირწონე, შეგვიძლია დავადგინოთ მისი ნახაზის შესაბამისად მის სწორი თანამიმდევრობა.

მაგალითად, საპირწონის ნახაზი შემდეგი თანამიმდევრობით შეიძლება შესრულდეს:

1. ჯერ ყველა ხედში იხაზება პარალელებიპედი, რომელიც საპირწონის ფუძეს წარმოადგენს. 88, ა სურათზე იგი გამოყოფილია ლურჯი ფერით.
2. შემდეგ, პარალელებიპედს ამატებენ სამკუთხა პრიზმას (88, გ სურათი).
3. დასასრულ, იხაზება ცილინდრული ფორმის ელემენტი. ვინაიდან



სურ. 88 დეტალის ფორმის ანალიზი.

ეს ხვრელი ზედხედსა და გვერდხედში უხილავია, ამიტომ იგი ამ ხედებში წყვეტილი წირვებით არის გამოსახული.

საქართველოს
მეცნიერებათა
აკადემიის
გამომცემლობა

ღაბაზეთ სიტყვიერი აღწერილობის მიხედვით დეტალი, რომელსაც მილისი ეწოდება. მისი ფორმა შედგენილია წაკვეთილი კონუსისა და წესიერი ოთხკუთხა პრიზმისაგან. კონუსის ერთი ფუძის დიამეტრია 30 მმ, მეორისა — \varnothing 50 მმ. პრიზმა მიერთებულია კონუსის დიდ ფუძესთან. პრიზმის ზომებია: ფუძე 50×50 მმ, სიმაღლე — 10 მმ. მილისის ღერძის გასწვრივ გაკეთებულია გამჭოლი ცილინდრული ხვრელი \varnothing 20 მმ. დეტალის სიგრძეა 60 მმ.

31. საგნის ზედაპირზე მდებარე წერტილების გამოსახვა. ახლა განვიხილოთ საგნის ზედაპირზე მდებარე წერტილების გეგმილების აგების ხერხები.

89-ე სურათზე გამოსახულია ექვსკუთხა პირამიდა. მოცემულია ამ პირამიდის ერთ-ერთ წიბოზე (წითლადაა შეფერადებული) მდებარე A წერტილის ფრონტალური გეგმილი a' . როგორ ვიპოვოთ ამ წერტილის დანარჩენი გეგმილები?

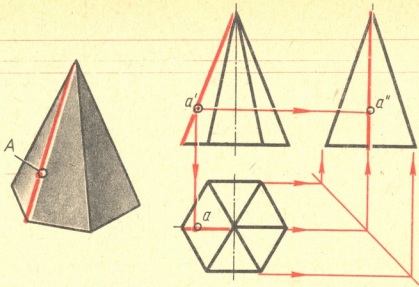
ვიმსჯელოთ ასე: წერტილი ძევს საგნის წიბოზე. მაშასადამე, წერტილის გეგმილები უნდა მოთავსებული იყოს ამ წიბოს ერთსახელა გეგმილებზე. აქედან გამომდინარე — ჯერ უნდა ვიპოვოთ ამ წიბოს გეგმილები, ხოლო შემდეგ, კავშირის წირების დახმარებით, მოვძებნოთ წერტილის გეგმილები.

საგნის პროფილის გეგმილის ასაგებად, კერძოდ იმ წიბოსი, რომელზედაც მდებარეობს A წერტილი, ვსარგებლობთ დამხმარე წრფით. დამხმარე წრფე არის წრფე რომელსაც ვატარებთ დაახლოებით ზედხედის დონეზე, მის მარჯვნივ, ნახაზის ჩარჩოსთან 45° -იანი დახრით (სურ. 89). ზედხედიდან წამოსულ კავშირის ხაზებს დამხმარე წრფემდე ვაგრძელებთ და გადაკვეთის წერტილებიდან აღვმართავთ პერპენდიკულარებს პროფილის გეგმილის ასაგებად.

დამხმარე წრფის განლაგება განსაზღვრავს ასაგები ხედების ადგილს (სურ. 85).

თუ სამი ხედი უკვე აგებულია (სურ. 90, ა), მაშინ დამხმარე წრფის ადგილის შერჩევა ნებისმიერად არ შეიძლება. საჭიროა ვიპოვოთ ერთი წერტილი, რომელზედაც ის გაივლის. ამისათვის სახსებთ საკმარისია ვიპოვოთ ჰორიზონტალური და პროფილური გეგმილების სიმეტრიის ღერძების თანაკვეთის k წერტილი (სურ. 90, ბ). მიღებულ წერტილზე ვავატაროთ 45° -იანი დახრილობის წრფე. ეს იქნება დამხმარე წრფე.

თუ ნახაზზე სიმეტრიის ღერძები არა ვვაჭკვს, მაშინ უნდა ვიპოვოთ იმ ნებისმიერი წახნაგის ჰორიზონტალური და პროფილური გეგმილების გაგრძელების k_1 თანაკვეთის წერტილი, რომელიც ამ გეგმილთა სიბრტყეებზე წრფის მონაკვეთში არის დაგეგმილებული. ასე ვაგებთ დამხმარე წრფეს.

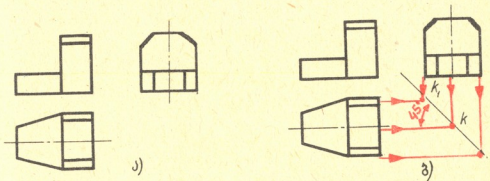


სურ. 89. პირამიდის წიბოზე მდებარე წერტილის გეგმილების აგება.

პირამიდის ერთ-ერთ წიბოზე მდებარე A წერტილის კორიზონტალური გეგმილი (სურ. 89) მოთავსებული იქნება წიბოს კორიზონტალურ გეგმილზე. ამიტომ a წერტილიდან გავავლოთ ვერტიკალური კავშირის წირი. მისი გადაკვეთით წიბოს გეგმილთან მიიღება A წერტილის კორიზონტალური გეგმილი — a .

A წერტილის პროფილური გეგმილი — a'' მოთავსებული იქნება წიბოს პროფილურ გეგმილზე. მისი მოძებნაც შეიძლება ისევე, როგორც კავშირის წირების გადაკვეთის წერტილისა.

განვიხილოთ, თუ როგორ უნდა ვიპოვოთ ნახაზზე საგნების წიბოებზე მდებარე წერტილების გეგმილები. ამასთან, ხშირად გვიხდება ისეთი წერტილების გეგმილების აგება, რომლებიც არა წიბოზე, არამედ წახნაგებზეა მოთავსებული. მაგალითად, იმისათვის, რომ დეტალში გაიბურლოს ზერელი, საჭიროა წინასწარ მოიძებნოს მისი ცენტრი.



სურ. 90. დამხმარე წირის აგება.

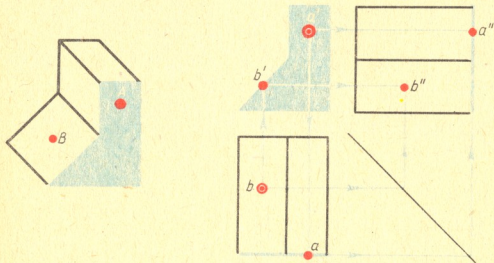
იმისათვის, რომ წახნაგზე მდებარე წერტილის ერთი გეგმილით განისაზღვროს დანარჩენი, საჭიროა ჯერ მოიძებნოს ამ წახნაგის გეგმილები ასეთი სავარჯიშოები თქვენ უკვე გაკეთებული გაქეთ (სურ. 82). ამის შემდეგ, კავშირის წირების დახმარებით შესაძლებელი ხდება განისაზღვროს წერტილის გეგმილები, რომლებიც წახნაგის გეგმილებზე იქნება მოთავსებული.

კავშირის წირს პირველად ატარებენ იმ გეგმილზე, სადაც წახნაგი წრფის სახითაა დაგეგმილებული.

91-ე სურათზე წახნაგის გეგმილები, რომელზედაც A წერტილია მოთავსებული, გამოყოფილია ლურჯი ფერით. A წერტილის ჰორიზონტალური გეგმილი მოთავსებული იქნება წახნაგის ჰორიზონტალურ გეგმილზე.

პროფილური გეგმილის საპოვნელად, საჭიროა a' გეგმილიდან გავაწლოთ ჰორიზონტალური კავშირის წირი. ამ უკანასკნელის გადაკვეთით წახნაგის პროფილურ გეგმილთან (სურათზე ნაჩვენებია გამსხვილებული ლურჯი ფერით) მივიღებთ A წერტილის a'' პროფილურ გეგმილს.

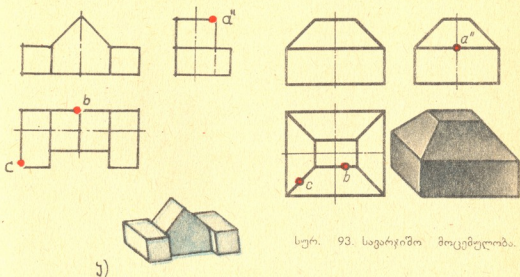
B წერტილის გეგმილების აგება, რომელიც b ჰორიზონტალური გეგმილითაა მოცემული, სურათზე ნაჩვენებია ისრებიანი კავშირის წირებით.



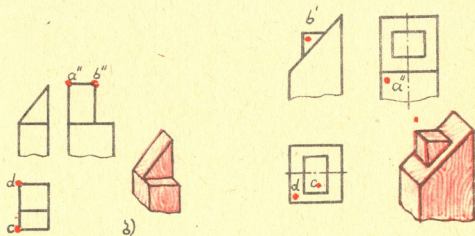
სურ. 91. საგნის ზედაპირზე მდებარე წერტილის გეგმილების აგება

1. 92 ა და ბ სურათებზე მოცემულია ორი საგნის ნახაზი (მართკუთხა გეგმილთა სისტემაში) და თვალსაჩინო გამოსახულება. ნახაზებზე ასოებით აღნიშნულია წვეროების თითო გეგმილი. აღნიშნეთ ასოებით ამ წვეროების დანარჩენი გეგმილები. მოძებნეთ ეს წვეროები თვალსაჩინო გამოსახულებაზე და აღნიშნეთ იმავე ასოებით.

2. ააგეთ საგნის წიბოებზე მდებარე წერტილების დანაკლისი გეგმილები (სურ. 82). გამოყავით რაიმე ფერით ის წიბოები, რომლებზედაც წერტილებია მოთავსებული (ყოველი წიბო — თავისი ფერით). გადაიტანეთ წერტილები საგნის აქსონომეტრიულ სახეზე და გამოყავით შესაბამისი ფერით ის წიბოები, რომლებზედაც წერტილებია მოთავსებული.
3. ააგეთ ბილულ წახნაგებზე მდებარე წერტილების დანაკლისი გეგმილები (სურ. 84). გამოყავით რაიმე ფერით ზედაპირის გეგმილები, რომლებზედაც წერტილები მდებარეობს (ყოველი ზედაპირისათვის ცალკე ფერი შეარჩიეთ). გააფერადებთ საგნის ზედაპირები აქსონომეტრიულ გამოსახულებაზე ნახაზის შესაბამისი ფერებით და დანიშნეთ წერტილები.
4. ააგეთ წერტილების დანაკლისი გეგმილები და აღნიშნეთ ასობით (სურ. 85). ისევე, როგორც წინა დავალებაში, ფერებით გამოყავით ზედაპირების გეგმილები, რომლებზედაც წერტილებია მოთავსებული.

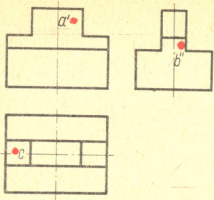


სურ. 93. სავარჯიშო მოცემულობა.

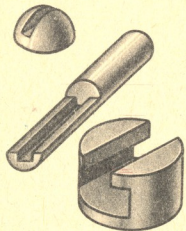


სურ. 92. სავარჯიშო მოცემულობები

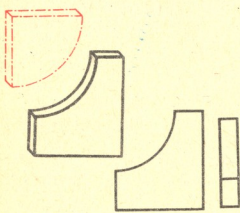
სურ. 94. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 95. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 96. ამონაჭრების შემცველი გეომეტრიული სხეულები



სურ. 97. შუასადების ფორმის ანალიზი

32. ამონაჭრები გეომეტრიულ სხეულებზე. 96-ე სურათზე მოცემულია გეომეტრიული სხეულების თვალსაჩინო გამოსახულებანი, რომელთა ფორმაც გართულებულია სხვადასხვანაირი ამონაჭრებით.

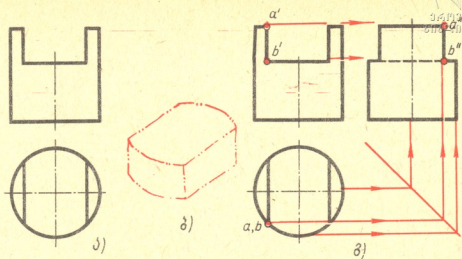
ასეთი ფორმის დეტალები ფართოდაა გავრცელებული ტექნიკაში.

იმისათვის, რომ წავიკითხოთ ან შევასრულოთ დეტალის ნახაზი, უნდა წარმოვიდგინოთ მისი საწყისი, ე. წ. ნამზადის ფორმა, რომლისგანაც არის მიღებული ეს დეტალი, ასევე უნდა წარმოვიდგინოთ, თუ როგორია მასალის ამონაჭრის ფორმა, რომელიც მოშორებულია ნამზადისაგან ან დამატებულია მასზე დეტალის მისაღებად. განვიხილოთ მაგალითები:

მაგალითი 1. 97-ე სურათზე მოცემულია შუასადების ნახაზი. როგორი ფორმის სხეულია მოშორებული დეტალის მისაღებად? როგორი იყო ნამზადის თავდაპირველი ფორმა?

შუასადების ნახაზის გაანალიზებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ იგი მიღებულია მართკუთხა პარალელეპიპედისაგან (ნამზადი) ცილინდრის მეოთხედი ნაწილის მოშორებით.

მაგალითი 2. 98, ა სურათზე მოცემულია საცობის ნახაზი. როგორია მისი თავდაპირველი ფორმა (ნამზადი), რის შედეგად წარმოიქმნა ასეთი დეტალი?



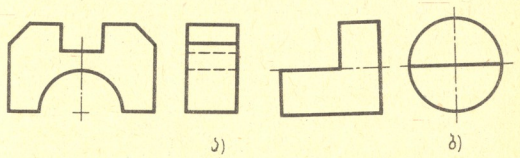
სურ. 98. დეტალის ამონაჭრის გეგმილის აგება.

ნახაზის გაანალიზებით ვასკენით, რომ დეტალი დამზადებულია ცილინდრისაგან. მასში გაკეთებულია ამონაჭერი, რომლის ფორმაც ნათლად ჩანს 98, ბ სურათიდან.

როგორ ავაგოთ ამონაჭრის გეგმილი მარცხენა გვერდებში?

ჯერ გამოვსახოთ მართკუთხედი — ცილინდრის მარცხენა გვერდხედი, ანუ დეტალის თავდაპირველი ფორმის გეგმილი. შემდეგ ავაგოთ ამონაჭრის გეგმილი. მისი ზომები ცნობილია. ამონაჭრის გეგმილის განმსაზღვრელი a' , b' და a , b წერტილები შესაძლოა განვიხილოთ როგორც მოცემული. ამ წერტილების პროფილური გეგმილების (a'' და b'') აგება ნახაზზე ნაჩვენებია ისრებიანი კავშირის წირებით (სურ. 98, გ).

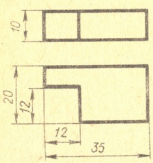
ამონაჭრის ფორმის დადგენით იოლად განისაზღვრება მარცხენა გვერდხედის წირების შემოვლება, სახელდობრ, თუ რომელი უნდა შემოვივლოს მთლიანი ძირითადი მსხვილი წირით, რომელი წყვეტილით და რომელი უნდა მოიშალოს ნახაზიდან.



სურ. 99. სავარჯიშო მოცემულობები.

1. განიხილეთ 99-ე სურათზე ნაჩვენები ნახაზები და განსაზღვრეთ, როგორია ამ დეტალებიდან მოცილებული ელემენტების ფორმები. შეასრულეთ ამ ელემენტების ნიკური ნახატები.
2. მასწავლებლის დავალების მიხედვით ააგეთ დანაკლისი წერტილების, წირებისა და ამონაჭრების გეგმილები ნახაზებში, რომლებიც თქვენ მიერ ადრე არის შესრულებული.

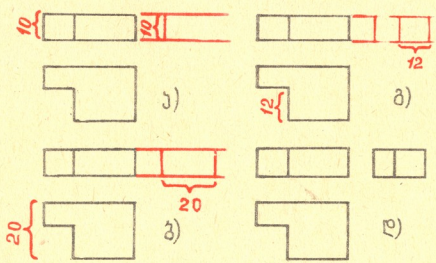
83. მესამე გეგმილის აგება. ზოგჯერ მოგიწევთ ნახაზის შევსება ახალი გეგმილით, მაგალითად, ორი მოცემული გეგმილით მესამის აგება. მე-100 სურათზე მოცემულია ამონაჭრიანი ძელაკის ნახაზი. ნახაზი შეიცავს ორ ხედს — წინხედს და ზედხედს. საჭიროა ავაგოთ ძელაკის



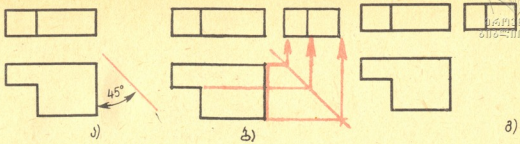
სურ. 100. მართკუთხა ფორმის ამონაჭრიანი ძელაკის ნახაზი

მესამე გეგმილი — მარცხენა გვერდხედი. ახალი ხედის ასაგებად საჭიროა წინასწარ წარმოვიდგინოთ გამოსახული დეტალის ფორმა. ე. ი. წაუვიკითხოთ ნახაზი. ხედების ურთიერთშედარებით დაეასკვნით, რომ ძელაკს აქვს პარალელებიპედის ფორმა $10 \times 35 \times 20$ (მმ) ზომებით. პარალელებიპედიდან ამოჭრილია მართკუთხა ფორმის ნაწილი, რომლის ზომებია 12×12 (მმ).

გავიხსენოთ, რომ მარცხენა გვერდხედი თავსდება მთავარი ხედის მარჯვენა მხარეს და მის გასწვრივ. ვატარებთ ერთ ჰორიზონტალ-



სურ. 101. მესამე გეგმილის აგება



სურ. 102. მესამე გეგმილის აგება.

ლურ წირს პარალელეპიპედის ქვედა ფუძის დონეზე, ხოლო მეორეს — ზედა ფუძის დონეზე (სურ. 101. ა). ეს წირები განსაზღვრავენ ასაგები გეგმილის სიმაღლეს. წირებს შორის ნებისმიერ ადგილზე ვატარებთ ვერტიკალურ წირს. ეს იქნება ძელაკის უკანა წახნაგის გეგმილი პროფილურ გეგმილთა სიბრტყეზე. მისგან მარჯვნივ მოვზომავთ 20 მმ ზომის მონაკვეთს, ე. ი. ძელაკის სიგანეს და გავავლებთ კიდევ ერთ ვერტიკალურ წირს — წინა წახნაგის გეგმილს (სურ. 101, ბ).

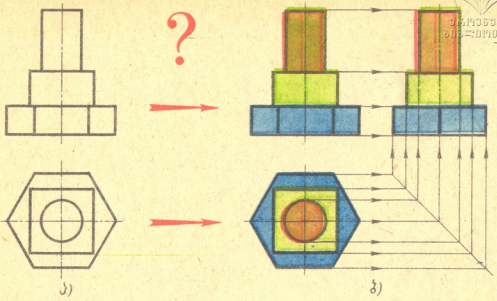
ახლა მარცხენა გვერდხედზე ვაჩვენოთ დეტალის ამონაჭერი. ამისათვის მარჯვენა ვერტიკალური წირიდან, ანუ ძელაკის წინა წახნაგის გეგმილიდან მარცხნივ გადავზომოთ 12 მმ-ის ტოლი მონაკვეთი და გავავლოთ კიდევ ერთი ვერტიკალური წირი (სურ. 101, გ). ამის შემდეგ საჭიროა მოვშალოთ ყველა დამხმარე წირი და ნახაზი შემოვავლოთ (სურ. 101, დ).

მარცხენა გვერდხედის აგებისას შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე გრაფიკული ხერხიც. ამ შემთხვევაში მოცემული ხელიდან ასაგებ ხედზე გადააქვთ საგნის ზომები (სურ. 102). ამისათვის ნახაზის ნებისმიერ ადგილზე გავატაროთ დამხმარე წრფე (სურ. 102, ა). ზედხედიდან გავავლოთ პორიზონტალური კავშირის წირები ამ წრფესთან გადაკვეთამდე. მიღებულ გადაკვეთის წერტილებში გავატაროთ ვერტიკალური კავშირის წირები. ასაგები ხედის სიმაღლის შემომსახლერელი პორიზონტალური წირების გადაკვეთამდე. დასასრულ, უნდა მოვშალოთ აგების წირები და შემოვავლოთ ნახაზს (სურ. 102, ბ, გ).

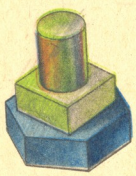
მესამე გეგმილის აგება შესაძლებელია აგრეთვე საგნის ფორმის ანალიზის საფუძველზე. განვიხილოთ, თუ როგორ უნდა გაკეთდეს ეს.

103-ე სურათზე მოცემულია დეტალის ორი გეგმილი, საჭიროა მესამის აგება.

თუ მოცემული გეგმილების მიხედვით ვიმსჯელებთ, დეტალის ფორმა შედგენილია ექვსკუთხა პრიზმის, პარალელეპიპედისა და ცილინდრისაგან. თუ გავაერთიანებთ ჩვენს წარმოდგენაში ამ სხეულებს, როგორც



სურ. 103. ორი მოცემული გეგმილის მიხედვით მესამის აგება.



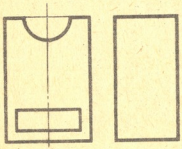
ბ)

ერთ მთლიანს, მივალთ იმ დასკვნამდე, რომ დეტალს 103, გ სურათზე ნაჩვენები ფორმა აქვს.

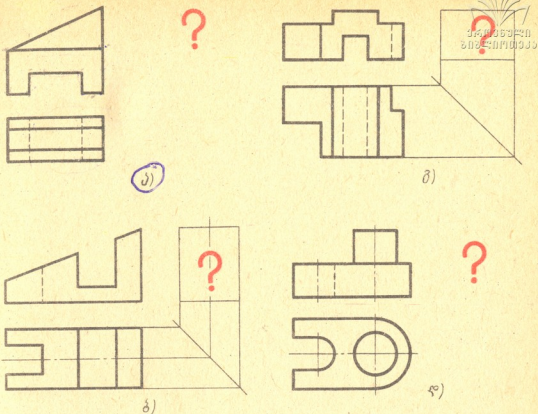
ვატარებთ 45° -იანი დახრილობის დამხმარე წრფეს და ვიწყებთ მესამე ხელის აგებას.

თუ როგორ გამოისახება ექვსკუთხა პრიზმის, პარალელეპიპედისა და ცილინდრის მესამე გეგმილი, თქვენთვის უკვე ცნობილია. კავშირის წირების მეშვეობით მიმდევრობით ვაგებთ თითოეული ამ სხეულის მესამე გეგმილს (სურ. 103, ბ).

შევნიშნოთ, რომ ბევრ შემთხვევაში მესამე გეგმილი საჭირო არ არის, რადგანაც ნახაზის რაციონალური შესრულება



სურ. 104. დანაკლისი წირების გავლება ნახაზზე.

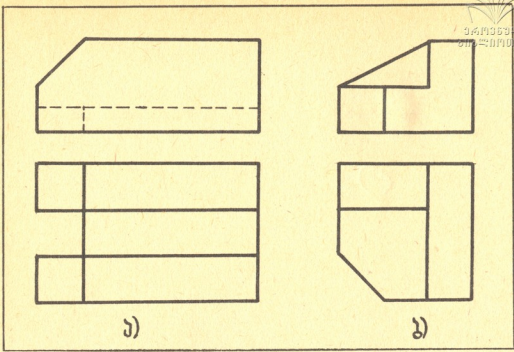


სურ. 105. სავარჯიშო მოცემულობები.

ბა გულისხმობს ხედების მინიმალურ რაოდენობას. მაგრამ არჩეული რაოდენობა უნდა იძლეოდეს სრულ წარმოდგენას საგნის ფორმებსა და ზომებზე. ამ შემთხვევაში საგნის მესამე გეგმილის აგება მხოლოდ სასწავლო ამოცანაა.

1. თქვენ გაეცანით საგნის მესამე გეგმილის აგების სხვადასხვა შემთხვევას. რით განსხვავდება იხინი ერთმანეთისაგან?
2. რა მიზნით გამოიყენება მესამე ხედის აგებისას დამხმარე წირი?

1. დეტალის ნახაზზე (სურ. 104) დაუშთავრებელია მარცხენა ხედი — მასზე ნაჩვენებია არ არის ნახევრადმრგვალი ამონაკერი და მართკუთხა ზერელი. გადახაზეთ ნახაზი და შეავეხეთ დანაკლისი გეგმილებით. რომელ წირებს (მთლიანს თუ წვეტილს) გამოიყენებთ ამ შემთხვევაში?
2. გადიდებული მასშტაბით გადაიხაზეთ 105, ა სურათზე მოცემული საგნის ორი გეგმილი და ააგეთ მესამე გეგმილი. დავალების შესრულებაში თქვენ დაგეხმარებათ საგნის თვალსაჩინო გამოხატულება.
3. გადაიხაზეთ 105, ბ სურათზე მოცემული გეგმილები და დაამთავრეთ დეტალის მესამე გეგმილის აგება.
4. გადაიხაზეთ 105, გ და დ სურათებზე მოცემული გამოხატულებები და თითოეულისათვის ააგეთ მესამე გეგმილი. შეასრულეთ დეტალების ტექნიკური ნახატი.



სურ. 106. სავარჯიშო მოცემულობები.

პრაქტიკული სამუშაო № 3

ორი მოცემული გეგმილით მესამის აგება.

106-ე სურათზე მოცემული ერთ-ერთი დეტალის ორი ხელით ააგეთ მესამე ხელი.

§ 14. ნახაზზე ზომების დაწერა საგნის ფორმის გათვალისწინებით

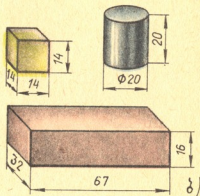
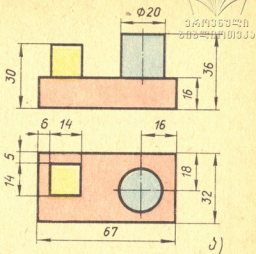
ზომების დაწერის ძირითადი წესები თქვენთვის უკვე ცნობილია. ახლა განვიხილოთ ზოგიერთი დამატებითი ცნობები დეტალის (სურ. 107) ნახაზის მაგალითზე.

როგორ განვსაზღვროთ, თუ რომელი ზომაა საჭირო და ნახაზის რა ადგილზეა მისი დაწერა მიზანშეწონილი? ამაში ჩვენ დაგვეხმარება საგნის ფორმის ანალიზი.

საგანი, რომელიც 107, ა სურათზეა ნაჩვენები, წარმოდგენით შესაძლოა დავანაწევროთ პარალელეპიპედად, კუბად და ცილინდრად (სურ. 107, ბ) სწორედ მათ ზომებს აწერენ ნახაზზე: პარალელეპიპედისათვის და კუბისათვის — სიგრძეს, სიგანეს და სიმაღლეს, ცილინდრისათვის — ფუძის დიამეტრს და სიმაღლეს.

ახლა თითოეული ელემენტის ზომა ცნობილია, მაგრამ საკმარისია თუ არა ეს ზომები დეტალის დასამზადებლად? არა. საჭიროა დამატებით კიდევ სხვა, ამ ელემენტების ურთიერთგანლაგების განმსაზღვრელი ზომები. ეს ზომებია 16, 18, 5 და 6 მმ.

16 და 18 მმ ზომა განსაზღვრავს ცილინდრის მდებარეობას პარალელეპიპედის მიმართ, რომელიც დეტალის ფუძეს წარმოადგენს. 5 და 6 მმ ზომა განსაზღვრავს კუბის მდებარეობას პარალელეპიპედის მიმართ. შენიშნეთ, რომ კუბისა და ცილინდრის სიმაღლის

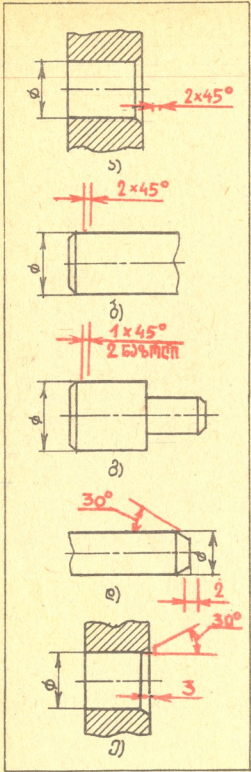


სურ. 107. ზომების დაწერა.

ცალკე ჩვენება ნახაზზე საჭირო არ არის. ცილინდრისათვის იგი გამოითვლება, როგორც საგნის საერთო სიმაღლისა (36 მმ) და პარალელეპიპედის სისქის (16 მმ) სხვაობა (20 მმ), კუბისათვის კი — 30-სა და 16-ის სხვაობით (14 მმ).

ყოველი ზომა ნახაზზე მხოლოდ ერთხელ იწერება. მაგალითად, თუ მთავარ ხედზე (სურ. 107, ა) მითითებულია ცილინდრის ფუძის დიამეტრი — $\varnothing 20$, მაშინ მისი ხელმეორედ მითითება, მაგალითად ზედხედზე საჭირო აღარ არის.

ამასთან ნახაზი უნდა შეიცავდეს დეტალის დამზადებისათვის საჭირო ყველა ზომას. ხშირად მოსწავლეები არ წერენ ისეთ ზომებს, როგორცაა, მაგალითად: 16, 18, 5 და 6 მმ, მაშინ, როცა ამ ზომების გარეშე შეუძლებელია დეტალის ელემენტების ურთიერთგანლაგების განსაზღვრა. ნახაზებზე აუცილებლად უნდა დაიწეროს გაბარიტული ზომები. გაბარიტული ისეთ ზომებს ეწოდება, რომლებითაც განისაზღვრება ნაქეთობის გარე (ან შიგა) მოხაზულობის ზღვრული სიდიდეები. 107-ე



თქვენთვის უკვე ცნობილია რომ ზომების დაწერის დროს მკორე ზომა განლაგებულია გამოსახულებასთან ახლოს, დიდი კი — უფრო შორს. მაგალითად, მთავარ ხედზე (სურ. 107, ა) ჯერ წერია ზომა 16, ხოლო შემდეგ — 36. ამ შემთხვევაში გამოტანისა და ზომის წირები ურთიერთთან არ იკვეთება.

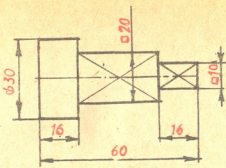
ამგვარად, სხვა ზომებზე უფრო დიდი გაბარიტული ზომები განლაგებული არიან გამოსახულებიდან უფრო შორს, ვიდრე დანარჩენები.

ბრუნვის სხეულის ფორმის დეტალებს ხშირად ჩამოჭრილი აქვთ ტორსული ნაწიბურები. ისინი, თავის მხრივ, წაკვეთილ კონუსებს წარმოადგენენ (სურ. 108). ასეთ ჩანაჭერს ნაზოლი ჰქვია. მისი დანიშნულება იმაში მდგომარეობს, რომ გაიოლდეს დეტალების აწყობა, დაცულ იქნეს ნაწიბური დაზიანებისაგან და აგრეთვე არ ჰქონდეს ადგილი მუშის ხელის გაჭრის საშიშროებას.

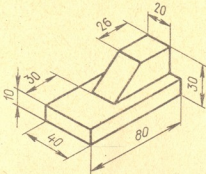
უფრო ხშირად გამოიყენება 45° -იანი ნაზოლი. მისი ზომების ჩანაწერია: $2 \times 45^\circ$, სადაც 2 — ნაზოლის სიმაღლეა. თუ ნახაზზე გამოსახულია რამდენიმე ერთნაირი ნაზოლი, მაშინ მათი ზომები იწერება მხოლოდ ერთგან, სადაც ზომებთან ერთად მითითებული უნდა იყოს ნაზოლების რაოდენობაც (სურ. 108, გ).

სხვა კუთხიანი ნაზოლების ზომების ჩვენება ხდება ხაზოვანი და კუთხური ზომებით (სურ. 108, დ და ე). თუ შევედარებთ 109-ე

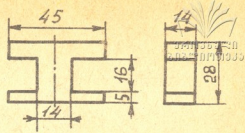
სურ. 108. ზომების დაწერა ნაზოლზე.



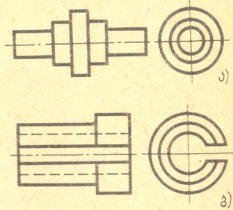
სურ. 109. პირობითი აღნიშვნების გამოყენება ნახაზზე.



სურ. 111. სავარჯიშო მოცემულობა.



სურ. 110. სავარჯიშო მოცემულობა.

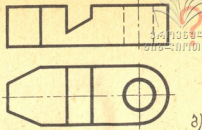
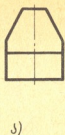
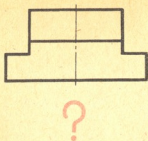


სურ. 112. სავარჯიშო მოცემულობები.

სურათზე ერთ გეგმალში გამოსახულ დეტალს III დანართში მოცემული კუბის და მართკუთხა პარალელებიპედის გამოსახულებებთან, იოლად წარმოვიდგინოთ ამ დეტალის ფორმას. მიაქციეთ ყურადღება ნახაზზე ზომების დასმას. ნიშანი □ მიუთითებს იმაზე, რომ დეტალის იმ ნაწილის სიბრტყე, რომელსაც ეს ნიშანი ეკუთვნის — კვადრატული ფორმისაა. დეტალის ბრტყელი ზედაპირები აღნიშნულია წვრილი გადაკვეთილი წრფეებით.

ასეთი აღნიშვნა შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, როდესაც დეტალი ნახაზზე გამოსახულია მხოლოდ მთავარი ხედით.

1. როგორ გგებარება საგნის ფორმის ანალიზი დეტალის ნახაზზე საჭირო ზომების დაწერაში?
2. რა ზომებით განსაზღვრება ცილინდრის, კონუსისა და მართკუთხა პარალელებიპედის სიდიდე?
3. რა ნიშანი გვაძლევს საშუალებას ერთ გეგმალში გამოვხაზოთ ცილინდრი და კონუსი? პრიზმა, რომლის ფუძე კვადრატია?
4. რა ზომები განსაზღვრავენ 107-ე სურათზე გამოსახული დეტალის ცალკეული ნაწილების ურთიერთმდებარეობას?
5. რა ზომებს ეწოდება გაბარიტული? აუცილებელია თუ არა მათი დაწერა ნახაზზე?
6. როგორ აწერენ ნახაზზე 45° -იანი დახრილობის ნაწილის ზომებს?



სურ. 113. სავარჯიშო მოცემულობები.

1. ააგეთ დეტალის (სურ. 110) თვალსაჩინო გამოსახულება და მასზე დააწერეთ ზომები.
2. აქსონომეტრიული გეგმილის (სურ. 111) მიხედვით ააგეთ დეტალის სამი ხედი და დააწერეთ ზომები.
3. 112-ე სურათზე მოცემულ დეტალებს დააწერეთ ზომები. ზომები განსაზღვრეთ ნახაზზე მოცემული გამოსახულებების უშუალო გაზომვით. ნახაზზე (სურ. 112, ა) შეამცირეთ გამოსახულებათა რაოდენობა.
4. ააგეთ 113, ა და ბ სურათებზე მოცემული დეტალების მესამე გეგმილი და ნახაზზე დააწერეთ ზომები.
 ზომები განსაზღვრეთ ნახაზებზე მოცემული გამოსახულებების უშუალო გაზომვით.

გრაფიკული სამუშაო № 4

საგნის ნახაზი და აქსონომეტრიული გეგმილი.

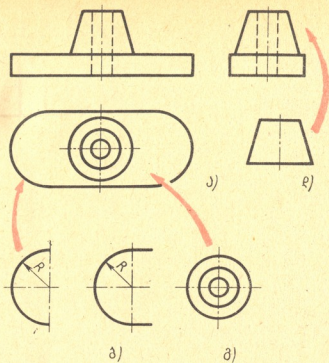
სამუშაოს მიზანია საგნის ნახაზის და აქსონომეტრიული გეგმილის აგება, წერტილების, მონაკვეთებისა და წახნაგების გამოყოფით (მასწავლებლის დავალებით).
 ნახაზზე აწერენ ზომებს.

§ 15. ნახაზების შესრულებისათვის საჭირო გეომეტრიული აკვანონი

დეტალების გამოსახვისას, ზედაპირების შლილების აგებისას თქვენ გიხდებათ სხვადასხვა გეომეტრიული აგებით სარგებლობა. მაგალითად, მონაკვეთისა და წრეწირის დაყოფა ტოლ ნაწილებად, კუთხეების გამოსახვა, გეომეტრიული შეუღლებების შესრულება და სხვ. გეომეტრიული აგება საჭიროა შესრულდეს ძალიან ზუსტად და აკურატულად.

მრავალი გეომეტრიული აგება თქვენთვის უკვე ცნობილია გეომეტრიისა და სხვა საგნების გაკვეთილებიდან. ამიტომ აქ ჩვენ მათ აღარ განვიხილავთ. კუთხეების აგების რაციონალური ხერხები, სახაზავი ხელსაწყოების გამოყენებით, მოყვანილია წიგნის ბოლოში, ფორზაცზე.

§4. გამოსახულების გრაფიკული შედგენილობის ანალიზი. სანამ ნახაზს შევასრულებდეთ, საჭიროა განვსაზღვროთ რა გეომეტრიული აგე-



სურ. 114. გამოსახულების გრაფიკული შემადგენლობის ანალიზი.

ბის გამოყენება დაგვირდება ამ შემთხვევაში. განვიხილოთ მაგალითი.

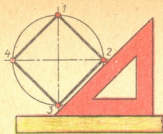
114, ა სურათზე გამოსახულია საყრდენის გეგმილები, რომლის თვალსაჩინო გამოსახულება თქვენ ნახეთ 74, ა სურათზე. იმისათვის, რომ შევადგინოთ ამ საგნის ნახაზი, საჭიროა შევასრულოთ მთელი რიგი გრაფიკული აგებანი. სახელდობრ:

- 1) გავატაროთ პარალელური წრფეები;
- 2) შევასრულოთ ორი პარალელური წრფის მოცემულ რადიუსიანი რკალით შეუღლება (სურ. 114, ბ);
- 3) გამოვხაზოთ სამი კონცენტრული წრეწირი (სურ. 114, გ);
- 4) გამოვხაზოთ ტრაპეცია (სურ. 114, დ).

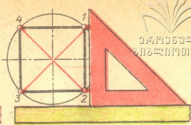
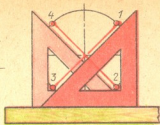
ნახაზის შესრულების პროცესის დანაწევრებას ცალკეულ გრაფიკულ ოპერაციებად, გამოსახულების გ რ ა ფ ი კ უ ლ ი შ ე დ გ ე ნ ი ლ ო ბ ი ს ა ნ ა ლ ი ზ ი ეწოდება.

გრაფიკული ოპერაციების განსაზღვრა, რისგანაც შედგება ნახაზის აგება, ადვილებს მის შესრულებას.

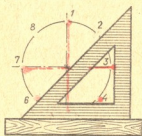
1. რა გეომეტრიული აგებები იცით?
2. რა პქვია ნახაზის შესრულების პროცესის დანაწევრებას ცალკეულ გრაფიკულ ოპერაციებად?
3. რისთვის არის საჭირო გამოსახულების გრაფიკული შედგენილობის ანალიზი?



სურ. 115. წრეწირის და ყოფა ოთხ ტოლ ნაწილად



სურ. 116. წრეწირის დაყოფა ოთხ ტოლ ნაწილად.



სურ. 117. წრეწირის დაყოფა რვა ტოლ ნაწილად.

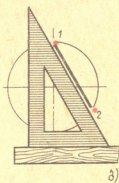
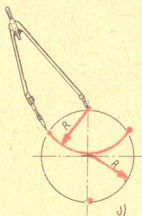
35. წრეწირის დაყოფა ტოლ ნაწილებად.

ბევრ დეტალს აქვს წრეწირზე თანაბრად განლაგებული ელემენტები, მაგალითად ხერგლები, ჩხირები და სხვ. ამიტომ წრეწირის ტოლ ნაწილებად დაყოფის საჭიროება არც თუ ისე იშვიათად წარმოიშობა ხოლმე ნახაზების აგების დროს.

წრეწირის დაყოფა ოთხ ტოლ ნაწილად. იმისათვის, რომ წრეწირი ოთხ ტოლ ნაწილად დავეყოთ, საჭიროა გავავლოთ ორი ურთიერთმართობული დიამეტრი (იხ. ფორზაცზე).

ასეთი აგებების ორი შემთხვევა ნაჩვენებია 115-ე და 116-ე სურათებზე. 115-ე სურათზე დიამეტრები აგებულია 45° -იანი კუთხედის კატეტიტ და რაისშინით. ხოლო კვადრატის გვერდები — ამავე კუთხედის ჰიპოტენუზით.

შესაძლოა მოვიქცეთ ასეც: დიამეტრები გავავლოთ 45° -იანი კუთხე-



სურ. 118. წრეწირის დაყოფა სამ ტოლ ნაწილად: ა — ფარგლის მეშვეობით, ბ და გ კუთხედისა და სახაზავის მეშვეობით.

დის ჰიპოტენუზით, ხოლო ჩახაზული კვადრატის გვერდები — ამავსებულ ხედის კათეტითა და რაისშინით (სურ. 116).

წრეწირის დაყოფა რვა ტოლ ნაწილად. ვის, რომ წრეწირი რვა ტოლ ნაწილად დაიყოს, საკმარისია გავატაროთ ურთიერთმართობული დიამეტრების ორი წყვილი. ანუ გავაერთიანოთ კვადრატის წრეწირში ჩახაზვის ორი ზემოგანხილული შემთხვევა. (იხ. სურ. 115, 116). დიამეტრების ერთი წყვილი ავაგოთ 45° -იანი კუთხედის კათეტითა და რაისშინით, ხოლო მეორე ამავსებულ კუთხედის ჰიპოტენუზით (სურ. 117).

წრეწირის დაყოფა სამ ტოლ ნაწილად. ფარგლის ნემსი მოვათავსოთ დიამეტრის ერთ ბოლოში (სურ. 118, ა) და წრეწირის რადიუსის (R) ტოლი რადიუსით შემოვწეროთ რკალი, წრეწირის გადაკვეთამდე. მივიღებთ დაყოფის ორ წერტილს. მესამე წერტილი კი, იმავე დიამეტრის მეორე ბოლოში იქნება მოთასებული.

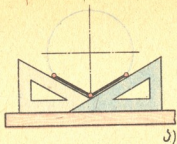
იგივე ამოცანა შესაძლოა გადაწყვიტოთ $30, 60$ და 90° -იანი კუთხედისა და რაისშინის მეშვეობით. ამისათვის, კუთხედის დიდი კათეტი დავაყენოთ ვერტიკალური დიამეტრის პარალელურად. 1 წერტილიდან (დაყოფის პირველი წერტილი) ჰიპოტენუზის გასწვრივ გავატაროთ ქორდა. მივიღებთ დაყოფის მეორე წერტილს (სურ. 118, ბ). გადავადრუნოთ კუთხედი და გავიმეოროთ იგივე მოქმედება — მივიღებთ დაყოფის მესამე წერტილს (სურ. 118, გ). მიღებული წერტილები 2 და 3 შევავართოთ წრფის მონაკვეთებით, მივიღებთ წრეწირში ჩახაზულ ტოლგვერდა სამკუთხედს.

წრეწირის დაყოფა ექვს ტოლ ნაწილად. გავშალოთ ფარგალი წრეწირის რადიუსის (R) სიდიდეზე, რადგანაც ექვსკუთხედის გვერდი შემოხაზული წრეწირის რადიუსის ტოლია. ერთ-ერთი დიამეტრის ბოლოებიდან (მაგალითად, წერტილები 1 და 4) შემოვხაზოთ რკალები (სურ. 119, ა და ბ). 1, 2, 3, 4, 5 და 6 წერტილები წრეწირს ექვს ტოლ ნაწილად დაყოფს. მათი შეერთება წრფის მონაკვეთებით მოგვცემს წრეწირში ჩახაზულ წესიერ ექვსკუთხედს (სურ. 119, ბ).

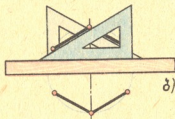
იგივე ამოცანა შესაძლოა გადაწყდეს რაისშინისა და 30 და 60° -იანი კუთხედის გამოყენებით (სურ. 120). ამისათვის:



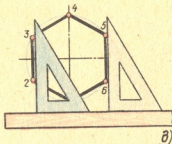
სურ. 119. წრეწირის დაყოფა ექვს ტოლ ნაწილად ფარგლის მეშვეობით.



ა)

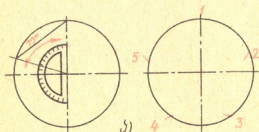


ბ)



გ)

სურ. 120. წრეწირის დაყოფა ექვს ტოლ ნაწილად კუთხედისა და სახაზავის მეშვეობით.



ა)



ბ)

სურ. 121. წრეწირის დაყოფა ხუთ ტოლ ნაწილად.

1) ვერტიკალური დიამეტრის ბოლო წერტილებიდან ატარებენ წრფის მონაკვეთებს: დიდი კათეტი სახაზავზე დადებული კუთხედის ჰიპოტენუსის გასწვრივ.

2) აგებას ამთავრებენ წრფეთა ვერტიკალური მონაკვეთების გავლებით (სურ. 120, გ).

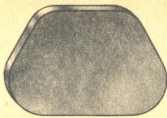
წრეწირის დაყოფა ხუთ ტოლ ნაწილად. წრეწირის მეხუთედ ნაწილს შეესაბამება 72° -იანი ცენტრალური კუთხე ($360^\circ:5=72^\circ$). ეს კუთხე შესაძლოა ავაგოთ ტრანსპორტირის მეშვეობით (სურ. 121, ა). წრეწირის შემდგომი დაყოფა სრულდება ნაპოვნი რკალის ქორდის გამოყენებით.

წრეწირის დაყოფის წერტილების ქორდებით შეერთება მოგვცემს წესიერ ჩახაზულ ხუთკუთხედს. 121. ბ სურათზე ნაჩვენებია ხუთქიმიანი ვარსკვლავის გამოხაზვა, რომელიც დამყარებულია წრეწირის ხუთ ტოლ ნაწილად დაყოფაზე.

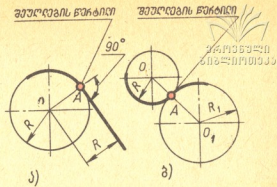
ააგეთ რაიხშინისა და კუთხედის მეშვეობით წესიერი ექვსკუთხედი, რომლის ორი წვეროს ჰორიზონტალურ ცენტრულ წირზე მოთავსებულნი. შეასრულეთ იგივე აგება ფარგლის მეშვეობით.

36. შეუღლებები. 122-ე სურათზე ნაჩვენებია დეტალი, რომელსაც შაბლონი ეწოდება. მისი კუთხეები მომრგვალებულია, წრფეები მდოვრედ გადადიან მრუდზე.

წრფიდან მრუდზე ან ერთი მრუდიდან მეორე მრუდზე



სურ. 122. შაბლონი.



სურ. 123. წირების შეუღლების აგება.

მდოვრედ გადასვლას შეუღლებას უწოდებენ.

შეუღლების ასაგებად უნდა მოიძებნოს შეუღლების ცენტრები, საიდანაც უნდა შემოიწეროს რკალები და განისაზღვროს წერტილები, რომლებშიაც ერთი წირი მეორეში გადადის, ე. ი. შეუღლების წერტილები.

ამრიგად, ნებისმიერი შეუღლების ასაგებად ცნობილი უნდა იყოს შეუღლების რადიუსი და მის მიხედვით ვიპოვოთ შემდეგი ელემენტები: შეუღლების ცენტრი, შეუღლების წერტილები და შეუღლების რადიუსი.

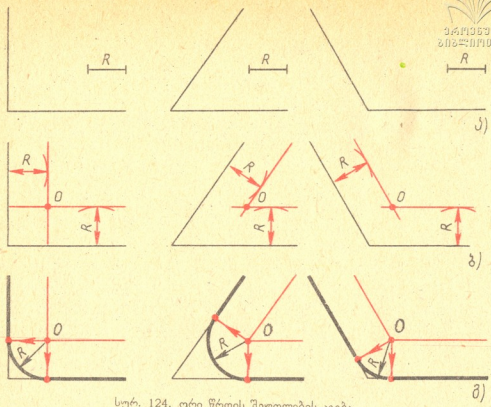
შეუღლების აგების დროს მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ ის, რომ წრფიდან წრეწირზე გადასვლა მაშინ იქნება მდოვრე, როცა წრფე ეხება წრეწირს (სურ. 123, ა). შეუღლების წერტილი მოთავსებული იქნება მოცემული წრფის მართობულ რადიუსზე.

ერთი წრეწირიდან მეორეზე გადასვლა მაშინ იქნება მდოვრე, თუ ეს წრეწირები ერთმანეთს ეხება. შეუღლების წერტილი მოთავსდება ამ წრეწირების ცენტრების შემაერთებელ წრფეზე (სურ. 123, ბ).

ორი წრფის შეუღლება მოცემული რადიუსის რკალით. მოცემულია ორი წრფე, რომლებიც ერთმანეთთან ერთ შემთხვევაში მართს, მეორეში მახვილს და მესამეში ბლაგვ კუთხეს აღგენს (სურ. 124, ა). მოცემულია აგრეთვე შეუღლების რკალის რადიუსი (R). საჭიროა ავაგოთ ამ წრფეების შეუღლება მოცემული R რადიუსიანი რკალით.

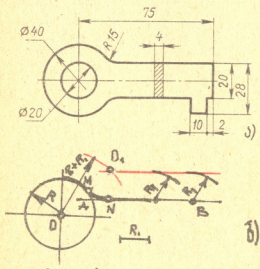
სამივე შემთხვევისათვის გამოიყენება აგების საერთო ხერხი.

1. ვიპოვოთ O წერტილი — შეუღლების ცენტრი (სურ. 124, ბ). აგი მოცემული წრფეებიდან R მანძილით უნდა იყოს დაშორებული. ნათელია, რომ ასეთ პირობას დააკმაყოფილებს მოცემული კუთხის გვერდების პარალელური და მათგან R მანძილით დაშორებული წრფეების გადაკვეთის წერტილი. ასეთი წრფეების გასატარებლად საკმარისია მოცემული კუთხის გვერდების ნებისმიერი წერტილიდან აღვმართოთ მართობები და მასზე R მონაკვეთი მოვზომოთ. მიღებულ წერტილებში კი გვერდების მიმართ გავატაროთ პარალელური წრფეები. ამ წრფეების თანაკვეთის წერტილი შეუღლების O ცენტრი იქნება.



სურ. 124. ორი წრფის შეუღლების აგება

2. ვიზოვით შეუღლების წერტილები (სურ. 124, გ). ამისათვის დაეუშვათ მართობები შეუღლების O ცენტრიდან შესაუღლებელი კუთხის გვერდებზე. მივიღებთ შეუღლების საძიებელ წერტილებს.



1-2 ადაპი

3 ადაპი

სურ. 125. წრეწირისა და წრფის შეუღლების აგება.

3. ფარგლის ნემსი მოვათავსოთ O ცენტრში და მოცემული r რადიუსით შემოვხაზოთ რკალი შეუღლების წერტილებს შორის (სურ. 124, გ).

წრეწირისა და წრფის შეუღლება მოცემულ რადიუსიანი რკალით. მოცემულია R -რადიუსიანი წრეწირი. AB წრფე და შეუღლების რკალის R_1 რადიუსი (სურ. 125).

1. აგების პირველი ეტაპი. შემაუღლებელი რკალის O_1 ცენტრის მოსაძებნად მოცემული წრეწირის O ცენტრიდან

შემოვხაზოთ $R + R_1$ -რადიუსიანი დამხმარე რკალი. შემდეგ AB -ს პარალელურად და მისგან R_1 მანძილის დაცილებით გავატაროთ დამხმარე წრეწირის გადაკვეთამდე. მიღებული O_1 წერტილი R -რადიუსიანი რკალისა და AB წრფის შეუღლების ცენტრი იქნება.

2. აგების მეორე ეტაპი.

შევეერთოთ O და O_1 წერტილები ანუ მოცემული და შემაუღლებელი რკალების ცენტრები; სადაც ეს შემაერთებელი წრფე გადაკვეთს მოცემულ რკალს — იქ იქნება შეუღლების ერთი წერტილი (M). O_1 -დან დაუშვათ მართობი AB წრფეზე — მივიღებთ შეუღლების მეორე წერტილს (N).

3. აგების მესამე ეტაპი.

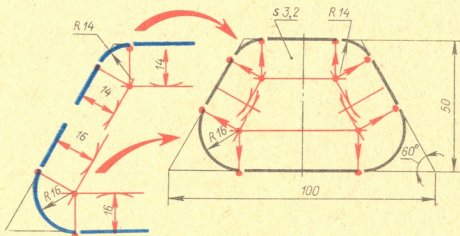
შევეერთოთ R_1 -რადიუსიანი რკალით შეუღლების M და N წერტილები; მივიღებთ წრეწირიდან წრფეზე მოცემულრადიუსიანი რკალით მდოვრე გადასვლას.

§7. გეომეტრიული აგებების გამოყენება პრაქტიკაში. ფურცლოვანი მასალისაგან რაიმე დეტალის, მაგალითად, შაბლონის (სურ. 122) დასამზადებლად, საჭიროა მისი კონტური შემოიხაზოს ლითონზე, სხვანაირად რომ ეთქვას, უნდა შესრულდეს მონიშვნა. მონიშვნასა და ნახაზის შესრულებას შორის ძალიან ბევრი საერთოა.

ნახაზის ან მონიშვნის შესასრულებლად, უნდა გამოვარკვიოთ, თუ რომელი გეომეტრიული აგებების გამოყენება დაგვჭირდება. ანუ გავაკეთოთ მისაღები გამოსახულების გრაფიკული შედგენილობის ანალიზი (§ 15, პ. 34).

126-ე სურათზე, მარცხნივ ნაჩვენებია ის გეომეტრიული აგებანი, რომლებიც სრულდება შაბლონის კონტურის გამოხაზვის დროს.

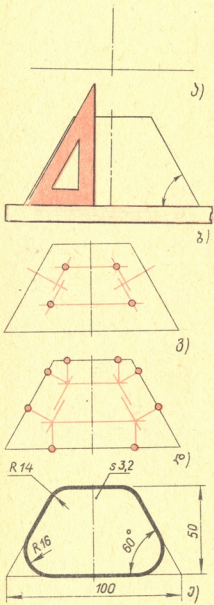
ანალიზის შემდეგ ვაღვანთ, რომ შაბლონის კონტურის გამოხაზვა



სურ. 126. დეტალის გამოსახულების კონტურის ანალიზი.

ძირითადად შეიცავს 60°-იანი კუთხის აგებას და მახვილი და ბლავედი კუთხეების შეუღლებას მოცემული რადიუსის რკალებით.

როგორია შაბლონის ნახაზის შედგენის თანამიმდევრობა? შეიძლება თუ არ მისი დაწყება კუთხეების შეუღლებით? ცხადია, რომ არა.



სურ. 127. შაბლონის ნახაზის აგების თანამიმდევრობა.

127-ე სურათზე ნაჩვენებია შაბლონის ნახაზის შედგენის სწორი თანამიმდევრობა. ჯერ იხაზება ნახაზის ის წრფეები, რომელთა მდებარეობა განსაზღვრულია მოცემული ზომებით და დამატებით აგებებს არ საჭიროებს, ხოლო შემდეგ სრულდება შეუღლებები.

ამგვარად, აგება წარმოებს შემდეგი თანამიმდევრობით:

1) გავავლოთ ღერძისა და შაბლონის ფუძის წრფეები (სურ. 127, ა). ღერძიდან მარჯვნივ და მარცხნივ მოვზომოთ ფუძის სიგრძის ნახევარი, ე. ი. 50 — 50 მმ.

2) ავავოთ 60°-იანი კუთხეები და 50 მმ-ის დაშორებით გავატაროთ ფუძის პარალელური წრფე (სურ. 127, ბ).

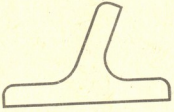
3) მოვძებნოთ შეუღლების ცენტრები და შეუღლების წერტილები (სურ. 127, გ და დ).

4) შემოვხაზოთ შეუღლების რკალები, შემოვავლოთ ხილული კონტური და დავაწეროთ ზომები (სურ. 127, ე).

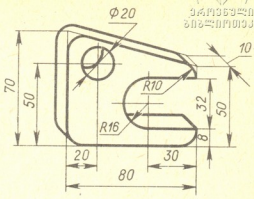
1. რომელი კუთხეები უნდა ავავოთ კუთხედის მეშვეობით?
2. რა ზომაზე შლიან ფარგალს წრფწირის ექვს და სამ ტოლ ნაწილად დაყოფისათვის?
3. რას ეწოდება შეუღლება?

4. დაასახელეთ ნებისმიერი შეუღლებისათვის აუცილებელი ელემენტები.
5. რომელ აგებებს შეხვდებით 128-ე სურათზე მოცემული გამოსახულების შესრულებისას?

თვალსაჩინო გამოსახულების (სურ. 129) მიხედვით შეასრულეთ დეტალის ნახაზი.



სურ. 128. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 129. სავარჯიშო მოცემულობა

§ 16. გეომეტრიული სხეულების ზედაპირების განვანა

38. პრიზმის ზედაპირის განვანა. ჩარხების, სავენტილაციო მილებისა და ა. შ. შემოსაფარგლის დამზადებისათვის საჭირო შ ლ ი ლ ე ბ ს ფურ-კლოვანი მასალისაგან კრიან.

ნებისმიერი მართი პრიზმის ზედაპირის შლილი თავის მხრივ წარმოადგენს ბრტყელ ფიგურას, რომელიც შედგება გვერდითი წახნაგებისა (მართკუთხედები) და ორი ფუძისაგან (მრავალკუთხედები).

მაგალითად, წესიერი ექვსკუთხა პრიზმის (სურ. 130, ა) ყველა წახნაგი ურთიერთტოლ, a სიგანისა და h სიმაღლის, მართკუთხედებს წარმოადგენს, ხოლო ფუძეები — a -გვერდიანი წესიერი ექვსკუთხედებია. იმისათვის, რომ ავაგოთ წესიერი ექვსკუთხა პრიზმის (სურ. 130, ბ) ზედაპირის შლილი, საჭიროა:

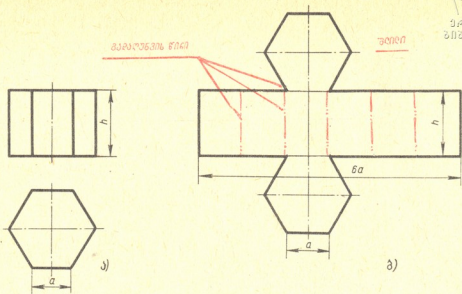
1) პორიზონტალურ წრფეზე მიმდევრობით გადავზომოთ ექვსი, ფუძის მრავალკუთხედის გვერდის (a) ტოლი, მონაკვეთი. მიღებული წერტილებიდან აღვმართოთ პრიზმის სიმაღლის (h) ტოლი ვერტიკალური მონაკვეთები. მონაკვეთების ბოლოებზე გავატაროთ მეორე პორიზონტალური წრფე;

2) მიღებულ ფიგურას მივუხაზოთ ფუძეები — ორი a -გვერდიანი ექვსკუთხედი;

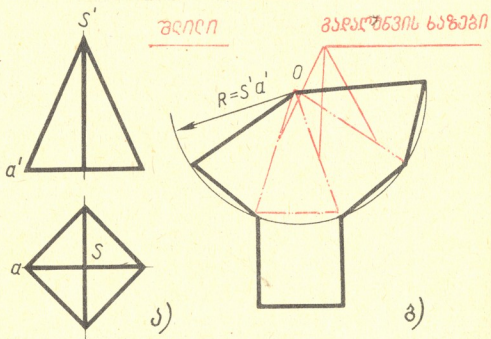
3) კონტური შემოვავლოთ მთლიანი მსხვილი წირით, ხოლო გადალუნვის ადგილები — წვრილი, ორწერტილიანი წერტილ-წყვეტილი წირით.

ამ ხერხით შესაძლოა ავაგოთ ნებისმიერი წესიერი პრიზმის ზედაპირის შლილი. განსხვავება მხოლოდ წახნაგების რაოდენობასა და ზომებში და მრავალკუთხედების ფორმაში იქნება.

მიაქციეთ ყურადღება, თუ როგორ აფორმებენ შლილის ნახაზს. გამოსახულებას თავზე აწერენ ხაზგასმულ სიტყვას „შლილი“. გადალუნვის



სურ. 130. პრიზმის ზედაპირის შლილის აგება: ა) — ორი ხედის შემცველი ნახაზი; ბ — ზედაპირის შლილი



სურ. 131. პირამიდის ზედაპირის შლილის აგება: ა — ორი ხედის შემცველი ნახაზი; ბ — ზედაპირის შლილი.

წირებიდან ატარებენ გამოტანის წირს, რომლის თაოზე იწერება ლუნვის წირი“.

39. პირამიდის ზედაპირის განფენა. პირამიდის ზედაპირის შლილს აგებენ შემდეგნაირად (სურ. 131):

ნებისმიერი O წერტილიდან შემოვწერთ R -რადიუსიანი რკალი (R -ის სიგრძე პირამიდის გვერდითი წიბოს ტოლია). ამ რკალზე გადავზომოთ ფუძის გვერდის ტოლი ოთხი მონაკვეთი. კიდური წერტილები შევაერთოთ O წერტილთან. მიღებულ ფიგურას მივუხაზოთ პირამიდის ფუძის ტოლი კვადრატი.

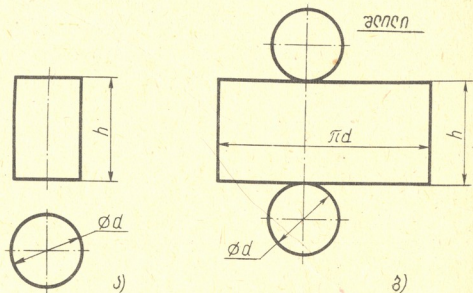
1 ააგეთ ზედაპირის შლილი წესიერი სამკუთხა პირამიდისა, რომლის ფუძის გვერდი 10 მმ-ის ტოლია, სიმაღლე კი 15 მმ-ს უდრის.

2. ააგეთ ექვსკუთხა პირამიდის ზედაპირის შლილი. ზომები აიღება მასწავლებლის მითითებით. ჭერ შეახსულეთ ნახაზი, შემდეგ ქაღალდისაგან გააკეთეთ ამ პირამიდის მოდელი.

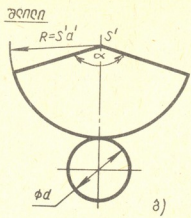
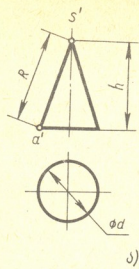
40. ცილინდრისა და კონუსის ზედაპირების განფენა. ცილინდრის შლილი შედგება მართკუთხედისა და ორი წრეწირისაგან (სურ. 132, ა და ბ). მართკუთხედის ერთი გვერდი ცილინდრის სიმაღლის ტოლია. ხოლო მეორე — ფუძის წრეწირის სიგრძეს უდრის.

მართკუთხედს უნდა მიეხაზოს ორი წრეწირი, რომელთა დიამეტრი ცილინდრის ფუძის დიამეტრის ტოლია.

კონუსის (სურ. 133. ა) ზედაპირის შლილი ბრტყელ ფიგურას წარმოადგენს. იგი შედგება წრის სექტორისა (რომლის რადიუსი კონუსის



სურ. 132. ცილინდრის ზედაპირის შლილის აგება:
ა — ორი ხედის შემცველი ნახაზი; ბ — ზედაპირის შლილი



სურ. 133. კონუსის ზედაპირის შლილის აგება:
 ა — ორი ხელის შემცველი ნახაზი; ბ — ზედაპირის შლილი

მსახველის ტოლია) — გვერდითი ზედაპირის შლილისა და წრისაგან, რომელიც კონუსის ფუძეს შეესაბამება (სურ. 133. ბ).

აგება სრულდება შემდეგნაირად:

1) გავატაროთ ღერძი და მასზე აღებული S წერტილიდან, კონუსის მსახველის ($s'a'$) ტოლი რადიუსით შემოვხაზოთ წრეწირი. შემდეგ ღერძის სიმეტრიულად ავაგოთ S წვეროიანი α კუთხე, S წერტილი შევაერთოთ რკალის კიდურ წერტილებთან.

2) მიღებულ ფიგურას მივუხაზოთ წრე, რომლის დიამეტრი კონუსის ფუძის დიამეტრის ტოლია. წრის ცენტრი ღერძის ხაზზეა.

წრეწირის სიგრძე ცილინდრის შლილის აგებისას შეიძლება გამოთვლილ იქნეს ფორმულით $C = \pi d$ სექტორის — კონუსის გვერდითი ზედაპირის შლილის აგებისათვის საჭირო α კუთხე გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

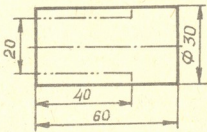
$$\alpha = \frac{360^\circ \cdot d}{2R}$$

სადაც d — ფუძის დიამეტრია;

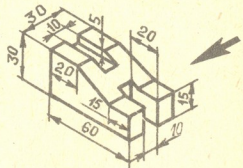
R — კონუსის მსახველის სიგრძე, რომელიც განისაზღვრება პითაგორას თეორემით.

- 1. როგორ უნდა აიგოს ცილინდრის ზედაპირის შლილი?
- 2. რა წარწერებს აკეთებენ ხაზნის ზედაპირის შლილზე?

საგნის, რომელსაც გარდაქმნილი ფორმა ან მდებარეობა აქვს, ნახაზის შესრულება



სურ. 134. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 135. სავარჯიშო მოცემულობა

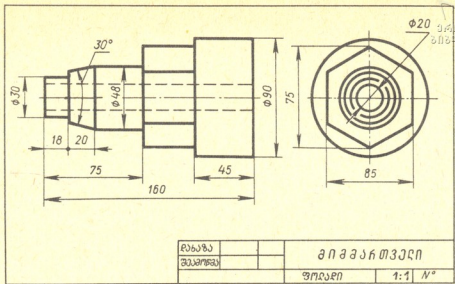
1. შეასრულეთ ნახაზი ისეთი საგნისა (სურ. 134), რომელსაც მოცილებული აქვს ნაწილები, რომელიც წინხედზე წვრილი ორწერტილიანი წერტილ-წყვეტილი წირებითაა ნაჩვენები. ნახაზი უნდა შეიცავდეს სამ ხედს. ნახაზზე დააწერეთ ზომები.
2. შეასრულეთ ნახაზი. გამოსახეთ საგნის (სურ. 135) 3 ხედი. მთავარი ხედის ასაგებად მოცემული დაგეგმილების მიმართულება ნაჩვენებია ისრით. ნახაზზე დააწერეთ ზომები.

§ 17. დეტალების ნახაზების წაკითხვა

ნახაზის წაკითხვა მდგომარეობს ბრტყელი გამოსახულების მიხედვით, საგნის მოცულობითი ფორმებისა და ზომების გარკვევაში. კითხვის პროცესი რეკომენდებულია წარიმართოს შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. წავიკითხოთ ნახაზის ძირითადი წარწერა. აქედან გავიგებთ დეტალის სახელწოდებას, მასალის დასახელებას, რომლისგანაც ის არის დაზადებული, გამოსახულების მასშტაბს და სხვა ცნობებს.
2. განვსაზღვროთ, თუ დეტალის რომელი ხედებია მოცემული ნახაზზე, რომელი მათგანია მთავარი.
3. განვიხილოთ ხედები ურთიერთკავშირში და ვცადოთ დეტალის ფორმებში დაწვრილებით გარკვევა. ამ ამოცანაში დაგვეხმარება გამოსახულების ანალიზი. ამ მიზნით ნახაზის მიხედვით გამოვარკვეოთ, თუ რომელი გეომეტრიული სხეულებისაგან არის შედგენილი დეტალი და ყველა მონაცემი ერთ მთლიანობაში წარმოვადგინოთ.
4. ნახაზის მიხედვით განვსაზღვროთ დეტალისა და მისი ცალკეული ელემენტების ზომები.

ქვემოთ მოყვანილია დეტალის ნახაზის წაკითხვის მაგალითი. ჯერ ნახაზის გარშემო დასმულია კითხვები, ხოლო შემდეგ გაცემულია მათზე პასუხები.



სურ. 136. დეტალის ნახაზი

კითხვები ნახაზის გარშემო (სურ. 136)¹:

1. რა ეწოდება დეტალს?
2. რა მასალისაგან ამზადებენ მას?
3. რა მასშტაბითაა შესრულებული ნახაზი?
4. რომელ ხედებს შეიცავს ნახაზი?
5. რომელი გეომეტრიული სხეულებისაგან არის შედგენილი დეტალი?
6. აღწერეთ დეტალის საერთო ფორმა.
7. რას უდრის დეტალის გაბარიტული და ცალკეული ნაწილების ზომები?

ნახაზის (სურ. 136) გარშემო დასმული კითხვების პასუხები:

1. დეტალს ეწოდება „მიმმართველი“.
2. დეტალს ამზადებენ ფოლადისაგან.
3. გამოსახულების მასშტაბია 1:1, ე. ი. დეტალი გამოსახულია ნატურალური ზომებით.
4. ნახაზი შეიცავს ორ ხედს: მთავარს და მარცხენა გვერდხედს.
5. დეტალის მარცხენა კიდური ელემენტი მთავარ ხედზე მარტყუთხედის ფორმისაა. ხოლო მარცხენა გვერდხედში წრეწირის სახითაა ასახული. ეს არის ცილინდრი. რადგან ასეთი გეგმილები მხოლოდ მისთვისაა დამახასიათებელი.

მარცხნიდან მეორე ელემენტი მთავარ ხედში ტრაპეციის ფორმითაა

¹ კითხვები შედგენილია თანამიმდევრულად, ნახაზის წაკითხვის სწორი მიმდევრობის შესაბამისად.

წარმოდგენილი, ხოლო გვერდებში — ორი წრეწირის სახით. ასეთი გეგმილები შეიძლება მხოლოდ წაკვეთილ კონუსს ჰქონდეს. მესამე მენტი ისევეა ასახული, როგორც მარცხენა კიდური ელემენტი. მთავარ ხედზე ის მართკუთხედის ფორმისაა, ხოლო მარცხენა გვერდებში — წრეწირის. მაშასადამე, ესეც ცილინდრია.

მეოთხე ელემენტის ფორმას ვადგენთ მისი ორი გამოსახულების შეპირისპირებით.

მეოთხე ელემენტი მთავარ ხედში ასახულია მართკუთხედის სახით, რომელსაც ორი ჰორიზონტალური წრფე აქვს: გვერდებში იგი გამოსახულია ექვსკუთხედის სახით. ასეთი გეგმილები კი დამახასიათებელია ექვსკუთხა წესიერი პრიზმისათვის.

მარჯვენა კიდური ელემენტი მთავარ ხედში მართკუთხედი, ხოლო გვერდებში — წრეწირია. ჩვენ უკვე ვიცით, რომ ასეთი გეგმილები განსაზღვრავენ ცილინდრს.

წყვეტილი წირები მთავარ ხედში და მცირე დიამეტრის წრეწირი გვერდებში, მიუთითებენ იმაზე, რომ დეტალს შიგ გამოქოლი ცილინდრული ხერელი გააჩნია.

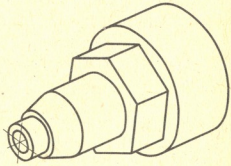
6. ყველა მონაცემების გაერთიანებით ვადგენთ დეტალის საერთო ფორმას (სურ. 137). სახელდობრ, იგი წარმოადგენს ერთ საერთო ღერძზე განლაგებული ცილინდრის, წაკვეთილი კონუსის, ისევე ცილინდრის. ექვსწახნაგა პრიზმისა და კვლავ ცილინდრის ურთიერთშერწყმას. დეტალის ღერძის გასწვრივ გადის ცილინდრული ხერელი.

7. დეტალის გაბარიტული ზომებია: სიგრძე 160 მმ, დიამეტრი 90 მმ, ხერელის დიამეტრი 20 მმ.

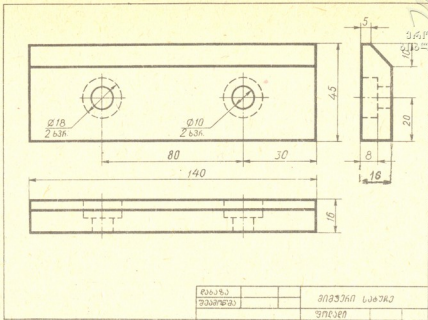
კიდური მარცხენა ცილინდრის დიამეტრია 30 მმ, სიგრძე 18 მმ. წაკვეთილი კონუსის სიმაღლეა 20 მმ, ხოლო წვეროსთან მდებარე კუთხე 30°. დიდი ფუძის დიამეტრია 48 მმ.

ასეთივე დიამეტრისაა მომდევნო ცილინდრი. მისი სიგრძე განისაზღვრება 75-ისა და 38-ის სხვაობით, ე. ი. ტოლია 37 მმ-ის.

დეტალის ელემენტის ორი ზომა, რომელსაც ექვსკუთხა პრიზმის ფორმა აქვს, მოცემულია გვერდებში: პარალელურ წახნაგებს შორის 65 მმ და ორ მოპირდაპირე წიბოს შორის — 75 მმ. ამ ელემენტის სიგრძე მოცემული არ არის, რადგან 160-დან 75-ის და 45-ის გამოკლებით ეს ზომაც განისაზღვრება. დიდი ცილინდრის დიამეტრი 90 მმ-ია, სიგრძე 45 მმ. ხერელის დიამეტრი 20 მმ-ს უდრის.



სურ. 137. დეტალის იზომე-ტრიული გეგმილი



სურ. 138. სავარჯიშო მოცემულობა

წაკითხეთ 138-ე სურათზე გამოსახული ნახაზი.

კითხვები ნახაზის გარშემო:

1. რა ეწოდება ნახაზზე წარმოდგენილ დეტალს?
2. რა მასალისაგან მზადდება იგი?
3. რომელი ხედებია მოცემული ნახაზზე?
4. რომელი გეომეტრიული სხეულების ერთობლიობით არის წარმორქმნილი ამ დეტალის ფორმა?
5. დეტალის რომელი ელემენტებია ნაჩვენები მთავარ ხედში ორი წრეწირით $\varnothing 10$ მმ?
6. რას აღნიშნავენ წრეწირები $\varnothing 18$ და რატომ არიან შემოხაზული მთავარ ხედში წუკვტილი წირებით?
7. როგორია დეტალის გაბარითული ზომები?

პრაქტიკული სამუშაო № 6

ნახაზის ზეპირი წაკითხვა

მასწავლებლის მიერ მოცემული სამუშაო გულისხმობს დაახლოებით ისეთივე სირთულის ნახაზების წაკითხვას, როგორც 136-ე და 138-ე სურათებზეა მოცემული.

მითითება № 6 სამუშაოს შესასრულებლად. ნახაზის წაკითხვა რეკომენდებულია წარმართოს § 17-ში მოცემული თანამიმდევრობით.

§ 18. ზოგადი ცნობები ესკიზების შესახებ

41. ესკიზების დანიშნულება. ესკიზები ეწოდება ისეთ საკონსტრუქტორო დოკუმენტებს, რომლებიც წარმოებაში დროებითი გამოყენებისათვის არის გამიზნული. საგნის გამოსახულება ესკიზზე სრულდება მარტყუთხა დაგეგმილების წესებით. მაგრამ ხელით, თვალზომითი მასშტაბით, საგნის ცალკეულ ელემენტებს შორის პროპორციული დამოკიდებულების მიახლოებითი შენარჩუნებით.

ესკიზებით სარგებლობენ კონსტრუქტორები, მაგალითად, ახალი მანქანების დაგეგმარების დროს. ესკიზებს იყენებენ აგრეთვე მოწყობილობათა რემონტის შემთხვევაში. როცა საჭიროა მწყობრიდან გამოსული დეტალის ახლით შეცვლა. ამ შემთხვევაში იღებენ დეტალის ესკიზს პირდაპირ ნატურიდან.

წარმოებაში ხშირად დეტალს უშუალოდ ესკიზის მიხედვით ამზადებენ. ამიტომ საჭიროა მას მოვეპყრათ ისე, როგორც მნიშვნელოვან დოკუმენტს.

რა მოთხოვნებია წაყენებული ესკიზის მიმართ?

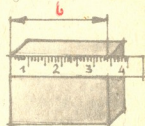
ესკიზი უნდა შესრულდეს ნახაზებზე საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციის ერთიანი სისტემის სტანდარტების შესაბამისად. ესკიზზე ხაზები უნდა იყოს სწორი და მკაფიო. ყველა წარწერა უნდა შესრულდეს სახაზავი შრიფტით.

42. ესკიზის შესრულებისათვის საჭირო მასალები და იარაღები. ესკიზი ჩვეულებრივ სრულდება უჯრედებიან ქაღალდზე. ქაღალდის ფორმატის შერჩევა ხდება სტანდარტთა მოთხოვნის შესაბამისად. გამოსახულების სირთულის მიხედვით.

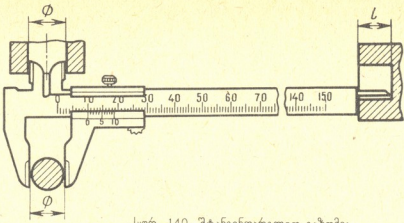
უჯრედებიან ქაღალდზე ესკიზის შესრულება უფრო მოხერხებულად არის და სწრაფიც. უჯრედების მიხედვით მარტივდება ურთიერთმართობული და პარალელური წრფეების გავლება. საგნის ცალკეულ ელემენტებს შორის პროპორციულობის დაცვა. დასაშვებია წრეწირის რკალების გავლება ფარგლით, ხოლო მათი შემოვლება კი აუცილებლად ხელით უნდა შესრულდეს. ესკიზი სრულდება რბილი ფანქრით (M ან $2M$).

ნატურიდან ესკიზის გადაღების დროს დეტალის აზომვისათვის გამოიყენება სხვადასხვა საზომი ხელსაწყოები. წრფივი ზომების აღება ხდება მასშტაბიანი სახაზავით (სურ. 139).

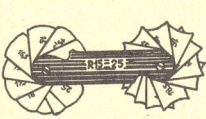
უფრო ზუსტი ($0,1 - 0,05$ მმ სიზუსტით) აზომვებისათვის იყენებენ შტანგენფარგალს (სურ. 140).



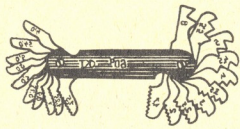
სურ. 139. სახაზავით z ზომა



სურ. 140. სტანგენფარკლით გაზომვა



სურ. 141. რადიუსსაზომი



სურ. 142. კუთხვილსაზომი

სტანგენფარკლით ზომავენ როგორც წრფივ ზომებს, ასევე ცილინდრული ელემენტების დიამეტრებს (შიგა და გარე) და ჩაღრმავების სიღრმეს.

პრაქტიკაში სხვა საზომი ხელსაწყოებიც გამოიყენება. ესენია: კუთხესაზომი, რადიუსსაზომი (სურ. 141), კუთხვილსაზომი (სურ. 142) და სხვ.

1. რას ეწოდება ესკიზი?
2. რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს ესკიზი?
3. რა მახასიათებელია საჭირო ესკიზის შესრულებისათვის?
4. რომელი საზომი ხელსაწყოები გამოიყენება დეტალის აზომვისათვის?

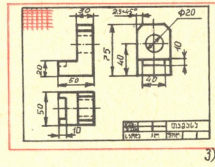
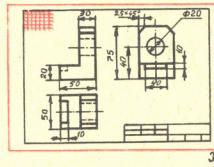
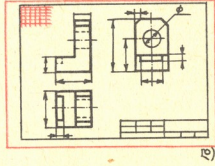
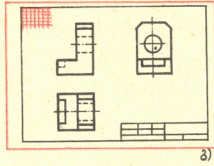
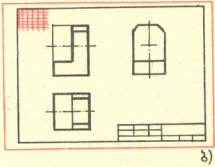
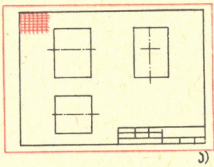
43. ესკიზის შესრულების ხერხები. ესკიზის შესრულების დაწყებამდე ყურადღებით უნდა გავეცნოთ დეტალს, დავათვალიეროთ იგი, ნათლად წარმოვიდგინოთ მთელი დეტალისა და მისი ნაწილების გეომეტრიული ფორმა. ამასთან, სასარგებლოა, წარმოდგენით დეტალი დავანაწევროთ ცალკეულ მარტივ გეომეტრიულ სხეულებად.

უნდა დავადგინოთ, თუ რამდენი ხელია საჭირო დეტალის ფორმისა და ზომების სრული გამოვლენისათვის. უნდა შევარჩიოთ მთავარი ხედი. იგი უნდა იძლეოდეს ყველაზე ნათელ წარმოდგენას დეტალის ფორმაზე. შესაძლებლობის ფარგლებში მთავარი ხედი რაც შეიძლება ნაკლებად უნდა შეიცავდეს წყვეტილ წირებს.

ხედების რაოდენობა შეიძლება შემცირდეს \emptyset და \square ნიშნებისა და დეტალის სისქის პირობითი აღნიშვნების გამოყენებით.

დეტალის გამოსახულების აგება ესკიზზე შემდეგი თანამიმდევრობით სრულდება (სურ. 143):

1. შემოხაზავენ შერჩეული ფორმატის გარე ჩარჩოს და ნახაზის არის შემომსაზღვრელ ჩარჩოს. გამოყოფენ ადგილს ძირითადი წარწერისათვის და გამოხაზავენ მის გრაფებს.
2. განლაგებენ გამოსახულებებს და წვრილი წირებით შემოხაზავენ გაბარიტულ მართკუთხედებს. აუცილებლობის შემთხვევაში ავლებენ ლერძულ და ცენტრულ წირებს (სურ. 143, ა).



სურ. 143. ესკიზის შესრულების თანამიმდევრობა

3. გამოხაზვენ დეტალის გარე (ხილვად) კონტურს თითოეულ ხელში (სურ. 143, ბ).

4. წყვეტილი წირებით აჩვენებენ დეტალის უხილავ ნაწილებს: გამოხაზვენ ცალკე ელემენტების კონტურს (სურ. 143, გ). ნახაზს შემოავლებენ.

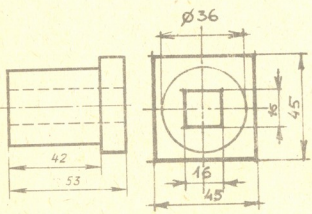
5. გამოხაზვენ გამოტანისა და ზომის წირებს (სურ. 143, დ).

6. დააწერენ დეტალის აზომვის შედეგად მიღებულ ზომის რიცხვებს და საჭირო წარწერებს (სურ. 143, ე).

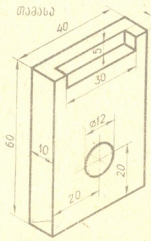
7. შეავსებენ ძირითად წარწერას (სურ. 143, ვ). ძირითად წარწერაში აჩვენებენ დეტალის სახელწოდებას, მასალას, რომლისგანაც არის იგი დაშხადებული. დასასრულ ამოწმებენ ესკიზს. ესკიზის შემოწმებისას უნდა დარწმუნდეთ, რომ: ა) ხედები აგებულია სწორად და ერთმანეთთან გეგმილურ კავშირში; ბ) დეტალის მთავარი ხედი შერჩეულია ხელსაყრელად; გ) ხედების რაოდენობა საკმარისია დეტალის ფორმის გამოვლენისათვის; დ) ზომები დაწერილია სწორად; ე) საჭირო განმარტებითი წარწერები გაკეთებულია; ვ) ძირითადი წარწერა შეესებულება სწორად.

- ? 1. რომელი ძირითადი ეტაპებისაგან შედგება ნატურიდან ესკიზის გადაღების სამუშაო?
2. როგორია ესკიზის შესრულების თანამიმდევრობა?

- ▲ 1. ხაზვისათვის დადგენილი პირობითი ნიშნების (დიამეტრი, კვადრატი და სხვ.) გამოყენებით შეამცირეთ 144-ე სურათზე მოცემული გამოსახულებების რაოდენობა. დასვით საჭირო ზომები.
2. შეასრულეთ დეტალის ესკიზი ნატურიდან ან თვალსაჩინო გამოსახულებიდან (სურ. 145).



სურ. 144. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 145. სავარჯიშო მოცემულობა



§ 19. ესკიზების მიხედვით ნახაზების შესრულება

ესკიზები დროებითი ხასიათის გრაფიკული დოკუმენტები იყენებენ ნახაზების შესადგენად.

რა თანამიმდევრობით სრულდება ნახაზი ესკიზის მიხედვით?

თუ თქვენ ვიხედვით ნახაზის შესრულება სხვისი ესკიზის მიხედვით, მაშინ აუცილებელია წინასწარ მისი შესწავლა. ამისათვის საჭიროა წავიკითხოთ ძირითადი წარწერა, ესკიზზე მოცემული ხედებისა და პირობითი აღნიშვნების მიხედვით წარმოვიდგინოთ დეტალის გარე და შიგა ფორმა, აგრეთვე მისი ელემენტების ფორმა. გაერკვეთ მოცემულ ზომებში და წარწერებში. არ დაგავიწყდეთ ესკიზის კიდევ ერთხელ შემოწმება: სწორადაა თუ არა ზედმეტი ზომები, სწორადაა ისინი დაწერილი თუ არა და სხვ. ამის შემდეგ შეარჩიეთ მასშტაბი.

შერჩეული მასშტაბისა და მოცემული გამოსახულებების მიხედვით ირჩევენ ფურცლის ფორმატს და შეუდგებიან ნახაზის შესრულებას.

ესკიზის შესრულების ანალოგიურად, პირველად იხაზება ნახაზის ჩარჩო.

გამოსახულებებს სახაზავ არეზე თანაბრად ანაწილებენ. ავლებენ ღერძულ და ცენტრულ წირებს. დეტალის ყველა ნაწილის გარემონახულობას იწყებენ საერთო ფორმის, ან უფრო მსხვილი ნაწილის ფორმის აგებით. თავდაპირველად გამოსახულებები იხაზება წვრილი წირებით. ხოლო შემდეგ ხდება მათი შემოვლება სტანდარტის მიხედვით. ნახაზის შესრულების შემდგომ ეტაპზე იხაზება გამოტანისა და ზომის წირები, კეთდება ისრები, იწერება ზომის რიცხვები და ივსება ძირითადი წარწერა. დასკვნით ნაწილში მოწმდება შესრულებული ნახაზი.

ნახაზის შემოვლებაში რეკომენდებულია შემდეგი თანამიმდევრობის დაცვა. ჯერ უნდა შემოვლებულ იქნეს ღერძისა და ცენტრის წირები. შემდეგ წრეწირის რკალები. შემდეგ ვერტიკალური, ჰორიზონტალური და დახრილი წირები. შემდეგ კი ყველა დამხმარე წვრილი წირი და ზომის წირები.

- 1. რა თანამიმდევრობით სრულდება ნახაზი ესკიზის მიხედვით?
- 2. რაგორი თანამიმდევრობით ხდება ნახაზის შემოვლება?

გრაფიკული სამუშაო № 1

დეტალის ესკიზი, ნახაზი და ტექნიკური ნახატი

მასწავლებლის დავალებით შეასრულეთ: ა) ნატურიდან დეტალის ესკიზი ხედების საჭირო რაოდენობით; ბ) ნახაზი და ტექნიკური ნახატი ესკიზის მიხედვით.

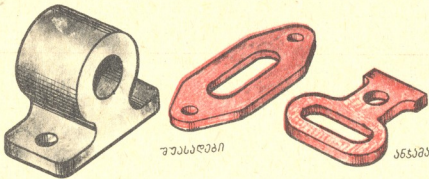
დეტალის ნახაზი შეუღლების წირებით

შეასრულეთ ნახაზი ისეთი დეტალისა, რომლის გარემოხაზულობაში შეუღლების წირებია. ნახაზი ააგეთ ნატურიდან ან მოცემული თვალსაჩინო გამოსახულების მიხედვით (სურ. 146).

გრაფიკული სამუშაო № 9

სახალისო ამოცანების ამოხსნა

1. შეასრულეთ ტექნიკური ნახატი ისეთი საგნისა, რომელიც 147-ე სურათზე გამოსახულ საგანთან გაერთიანებით მოგვეცემს ცილინდრს.
2. დააკონსტრუირეთ საგანი, რომელიც სამივე ზვრელში (სურ. 148) გაივლის მჭიდროდ, ღრიკების გარეშე. შეასრულეთ მისი ტექნიკური ნახატი.

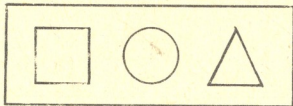


საკისარი

სურ. 146. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 147. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 148. სავარჯიშო მოცემულობა

საგნის ნახაზის შედგენა მოცემული აქსონომეტრიული გეგმილის
მიხედვით

ეს სამუშაო ითვალისწინებს მოცემული აქსონომეტრიული გეგმილის მიხედვით დეტა-
ლის სამი ხედის შემცველი ნახაზის შედგენას.

ამ სამუშაოსათვის საფუძვლიანი მომზადებაა საჭირო. უნდა ამოიხსნას მსგავსი ამოცანე-
ბი. უნდა გაიხსენოთ როგორ ხდება გამოსახულების აგება ნახაზზე. კიდევ ერთხელ უნდა
გაიმეოროთ ნახაზის შესრულებისა და გაფორმების წესები.

§ 20. დაგეგმილების მეთოდების გამოკრება

როგორც თქვენთვის უკვე ცნობილია, ნახაზის სწრაფად და სწორად წაკითხვისათვის, უპირველესად საჭიროა გამოსახული საგნის ფორმის წარმოდგენა.

თუ საგანი რთულია, იგი წარმოდგენით უნდა დაანაწევროთ ცალკეულ ნაწილებად და დააზუსტოთ მათი გეომეტრიული ფორმა.

საგნის ფორმის გაგებაში გვეხმარება კვადრატის (□), დიამეტრის (⊙) პირობითი აღნიშვნები და სხვ. ნიშნები და წარწერები, რომლებიც ნახაზზე არსებობს.

ნახაზებზე დეტალების საჩვენებლად თქვენ აქამდე იყენებდით გამოსახულებებს, რომლებსაც ხედები ეწოდება.

ახლა კი თქვენ გაეცნობით ისეთ ახალ გამოსახულებებს, როგორიცაა, მაგალითად, კვეთები, ჭრილები, დამატებითი და ადგილობრივი ხედები. მათი გამოყენება დაგეგმარებათ არა მარტო გარე, არამედ საგნის ან მისი ნაწილების შიგა ფორმის გამოვლენაში.

თქვენ მოგიწევთ აგრეთვე, დეტალების ნახაზების შესრულებაში მიღებული ზოგიერთი წესებისა და პირობითობის შესწავლაც.

ამასთან, ამ გამოსახულებებისა და პირობითობის პრაქტიკული გამოყენება შეუძლებელია დაგეგმილების ძირითადი წესების ცოდნის გარეშე. ამიტომ გავიმეოროთ ისინი:

1. გამოსახულების აგების საფუძველს დაგეგმილების მეთოდი წარმოადგენს.

2. საგნის გეგმილი — ეს არის მისი ანასახი სიბრტყეზე, რომელიც მიღებულია ამ საგნის წერტილებზე წარმოსახვითი სხივების გატარების გზით.

3. თუ მაგეგმილებელი სხივები გეგმილთა სიბრტყისადმი ნებისმიერი მახვილი კუთხითაა მიმართული, მაშინ ამ დაგეგმილებას ირიბკუთხა ეწოდება. ირიბკუთხა გეგმილებიდან თქვენთვის ცნობილია ფრონტალური დიამეტრია, როგორც აქსონომეტრიის ერთ-ერთი სახე.

4. თუ მაგეგმილებელი სხივები გეგმილთა სიბრტყის მართობულია, მაშინ ამ დაგეგმილებას მართკუთხა ეწოდება. მართკუთხა დაგეგმილება გამოიყენება როგორც ნახაზის შესასრულებლად, ასევე თვალსაჩინო გამოსახულების ასაგებად მართკუთხა იზომეტრიაში.

5. გამოსახულებას, რომელიც საგნის დამკვირვებლისაკენ მიმართულ ხილულ ზედაპირს ასახავს, ხედი ეწოდება. მაგეგმილებელი სხივების

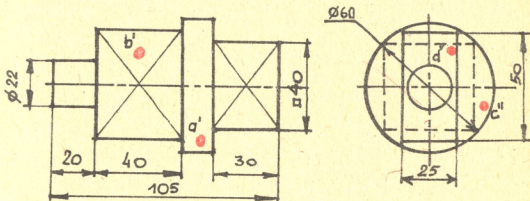
მეშვეობით ძირითად გეგმილთა სიბრტყეზე მიიღება ხედი წინიდან, ზემოდან, მარცხნიდან და ა. შ. ამ ხედებს ძირითადი ხედები ეწოდება. მათი განლაგება ნახაზზე ხდება გეგმილური კავშირის მკაცრი დაცვით.

6. ხედების რაოდენობა ნახაზზე მინიმალური უნდა იყოს, მაგრამ არჩეული რაოდენობა დეტალის ფორმასა და ზომაზე სრულ წარმოდგენას უნდა იძლეოდეს.

7. გამოსახულებათა რაოდენობის შესამცირებლად დასაშვებია ხედებზე საგნის უშილავი ნაწილების ჩვენებაც წყვეტილი წირების გამოყენებით.

შეასრულეთ რამდენიმე სავარჯიშო.

1. განიხილეთ დეტალის ნახაზი (სურ. 149) და უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:
 - ა) რამდენი ხედი თაა დეტალი ნახაზზე წარმოდგენილი და რა ეწოდება ამ ხედებს?
 - ბ) რა გეომეტრიულ სხეულებად შეიძლება მოცემული დეტალის დანაწევრება?
 - გ) აჩვენეთ ნახაზზე დეტალის ყველა ბრტყელი ზედაპირი. განსაზღვრეთ რომელი გეგმილთ სიბრტყის მართობულია, პარალელურია ისინი.
 - დ) აჩვენეთ ნახაზზე ცილინდრული ზედაპირების გეგმილები.
 - ე) დაასახელეთ დეტალის გაბარიტული ზომები. განსაზღვრეთ $\phi 60$ მმ ცილინდრის სიმაღლე.
 - ვ) ააგეთ დეტალის ხილულ ზედაპირებზე მდებარე A, B, C და D წერტილების დანაკლისი გეგმილები.
2. განიხილეთ კუთხედის (სურ. 150, ა და ბ) აქსონომეტრიული გეგმილი და ნახაზი გეგმილთა მართკუთხა სისტემაში. უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:
 - ა) რომელი აქსონომეტრიული გეგმილთაა გამოსახული 150, ა სურათზე ნაჩვენები დეტალი?
 - ბ) რა ეწოდებათ ნახაზზე მოცემულ ხედებს (სურ. 150, ბ)?
 - გ) რომელ გეომეტრიულ სხეულებად შეიძლება დანაწევროთ დეტალი?
 - დ) გასაგები იქნებოდა თუ არა დეტალის ფორმა, მოცემული რომ ყოფილიყო მხოლოდ მისი წინა და ზედა ხედი? რატომ არის მოცემული ზედა ხედის ნაცვლად მარცხენა გვერდზე?
 - ე) აჩვენეთ აქსონომეტრიულ გეგმილზე და ნახაზზე ფრონტალური, პორიზონტალური



სურ. 149. სავარჯიშო მოცემულობა

და პროფილური გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ პარალელური ზედაპირები. აქვს თუ არა მოცემულ დეტალს ისეთი ზედაპირები, რომლებიც ძირითადი გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ არ იყოს პარალელური? თუ არის, მაშინ აჩვენეთ ისინი აქსონომეტრიულ გეგმილზე და ნახაზზე.

ვ) დაახაზეთ დეტალის გაბარიტული ზომები.

ზ) იხელმძღვანელეთ თვალსაჩინო გამოსახულებით და ნახაზზე მოძებნეთ *A*, *B*, *C*, *D* და *E* წერტილების გეგმილები.

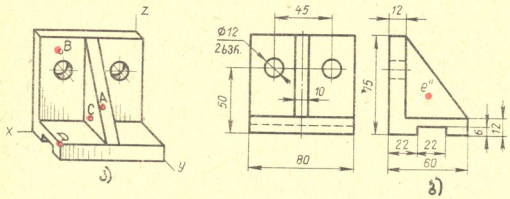
თ) აჩვენეთ ნახაზზე ის მონაკვეთები, რომლის აქსონომეტრიული გეგმილები ორგერაა შემცირებული.

მ. განიხილეთ დეტალის თვალსაჩინო გამოსახულება და ნახაზი (სურ. 151, ა, ბ) გეგმილთა მართკუთხა სისტემაში. უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:

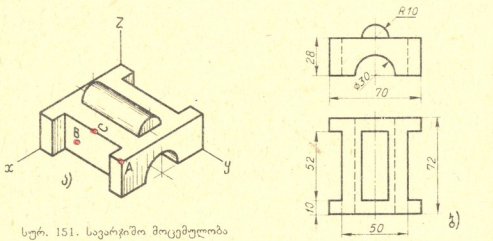
ა) აქსონომეტრიის რომელი სახეა ნაჩვენები 151, ა სურათზე?

ბ) რა ეწოდება ნახაზზე მოცემულ ხედებს (სურ. 151, ბ)?

გ) რომელი გეომეტრიული სხეულების ურთიერთშერწყმით არის წარმოქმნილი დეტალის ფორმა?



სურ. 150. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 151. სავარჯიშო მოცემულობა



დ) რა განსხვავებაა ფრონტალურ დიმეტრიულ გეგმილსა და იზომეტრიულ შორის?

ე) როგორია დეტალის გაბარიტული ზომები?

გადაიხაზეთ 151, ბ სურათზე მოცემული გამოსახულებები. ის ნაწილი, რომლის ზომე-
ბია R 10 და 52 შე ცვალებთ გამკოლი ხვრელით. ზედხედზე ამ ხვრელის გამოსახულებად
ჩათვალეთ მართკუთხედი 52×20 . ამის შესაბამისად შეასწორეთ წინხედი. იპოვეთ აქსო-
ნომეტრიულ გეგმილზე მოცემული A , B და C წერტილების გეგმილები ნახაზე.

§ 21. ზოგადი ცნობები კვეთების შესახებ

44. კვეთების დანიშნულება. სხვადასხვა სავარჯიშოს შესრულებისას თქვენ დარწმუნდით, რომ გამოსახული საგნის ფორმის ნათელი წარმოდგენისათვის მნიშვნელობა აქვს ხედების რაოდენობის შერჩევას.

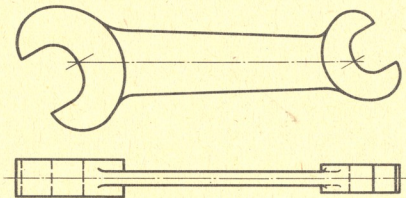
პრაქტიკაში ხშირია ისეთი შემთხვევებიც, როცა ნახაზზე მარტო ხედების მეშვეობით საგნის ფორმის განსაზღვრა ძნელია. მაგალითისათვის შეხედეთ 152-ე სურათზე გამოსახულ ქანჩის გასაღებს. მოცემული ხედებით არ შეიძლება განისაზღვროს სახელურის ფორმა, რომელიც შეიძლება იყოს ოთხკუთხა და ოვალურიც.

ცხადია, რომ საჭიროა კიდევ სხვა გამოსახულება, რომელთა გამოყენებითაც უკეთესად გავარკვევთ საგნის ფორმას. განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი.

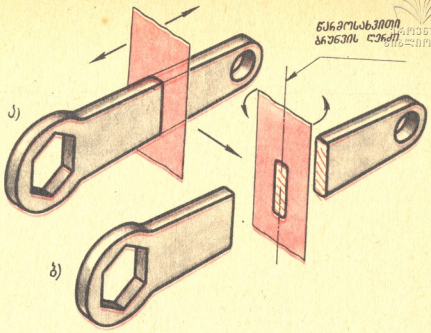
45. კვეთის განსაზღვრა. 153, ა სურათზე ნაჩვენებია სხვა ქანჩის გასაღების გამოსახულება. მისი სახელური პირობით სიბრტყით არის გადაკვეთილი. ამ სიბრტყეს მკვეთი სიბრტყე ეწოდება. 153, ბ სურათზე ქანჩის გასაღები განკვეთის ადგილას პირობით გათიშულია ისე, რომ ნათლად ჩანდეს კვეთაში მიღებული ფიგურა.

მოვაბრუნოთ მკვეთი სიბრტყე კვეთაში მიღებულ ფიგურასთან ერთად ვერტიკალური ღერძის გარშემო ისე, როგორც ეს 153, ბ სურათზეა ნაჩვენები და შევეუთავსოთ ნახაზის სიბრტყეს (სურ. 154). ახლა კვეთის გამოსახულების მიხედვით შეიძლება გასაღების სახელურის ფორმის წარმოდგენა.

ფიგურის გამოსახულებას, რომელიც მიიღება ერთი ან რამდენიმე



სურ. 152. ქანჩის გასაღების გამოსახულება



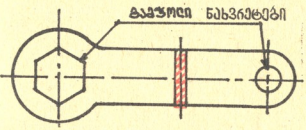
სურ. 153. კვეთის წარმოქმნა

სიბრტყით საგნის პირობითი განაკვეთის შედეგად კვეთი ეწოდება. კვეთში უჩვენებენ მხოლოდ იმას, რაც ხდება მკვეთ სიბრტყეში.

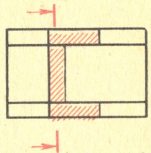
კვეთის ფიგურას ნახაზზე დაშტრიხვით გამოყოფენ. დაშტრიხვას აკეთებენ ურთიერთპარალელური შტრიხებით, რომლებიც ადგენენ ნახაზის ჩარჩოსთან 45°-იან კუთხეს. შტრიხებს შორის მანძილი დამოკიდებულია დაშტრიხვის არეზე, მაგრამ ერთი და იმავე დეტალის ყველა კვეთისათვის ეს მანძილი უნდა იყოს ერთი და იგივე, 1 მმ-დან 10 მმ-მდე.

აგებითა და განლაგებით კვეთი უნდა შეესაბამებოდეს ისრებით ნაჩვენებ მიმართულებას (სურ. 155).

ამგვარად, გასაღების სახელურის ფორმის გამოსარკვევად სრულიად საკმარისია ნახაზზე ნაჩვენები იყოს ერთი ხედი, ერთი კვეთი და ზომები (სურ. 154).



სურ. 154. კვეთის შეთავსება ხედთან



სურ. 155. დადებული ასიმეტრიული კვეთი

§ 22. კვეთების შესრულების წესები

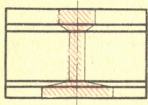
46. კვეთების განლაგება. ნახაზზე განლაგების მიხედვით არჩევენ გამოტანილ და დადებული კვეთებს. 154, 155, 156 სურათებზე კვეთი საგნის კონტურის შიგ არის მოთავსებული, ე. ი. უშუალოდ საგნის გამოსახულებაზე. ასეთ კვეთებს დადებული კვეთები ეწოდება. მათი შემოვლება ხდება $s/2 \dots s/3$ სისქის წვრილი მთლიანი წირით, რომელმაც არ უნდა გაწყვიტოს საგნის გამოსახულების კონტური.

დადებულ კვეთებს იყენებენ, მაგალითად, სხვადასხვა პროფილის მქონე ნაგლის, ხელსაწყოების და სხვ. გამოსახვის დროს.

ნახაზების შესრულებისას მეტწილად იყენებენ გამოტანილ კვეთებს, რომლებსაც ათავსებენ ნახაზის ნებისმიერ თავისუფალ ადგილას ან გამოსახულების განაწყვეტში. ასეთი კვეთები ნაჩვენებია 157-ე და 159-ე სურათებზე. ვინაიდან, ისინი ნაკლებად ტვირთავენ გამოსახულებას ზედმეტი წირებით, ამიტომ სახელმწიფო სტანდარტი უპირატესობას მათ აძლევს. გამოტანილი კვეთის შემოვლება ხდება ისეთი ძირითადი მთლიანი წირით, რომელიც გამოყენებულია აღებული გამოსახულების ხილვადი კონტურის შემოსავლებად.

ყველაფერი ის, რაც მოთავსებულია მკვეთი სიბრტყის წინ და უკან — პირობით მოცილებულად ითვლება.

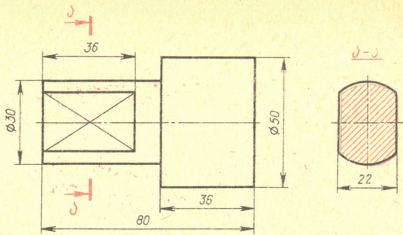
იმ შემთხვევაში, როცა კვეთს ნახაზის ნებისმიერ თავისუფალ ადგილას ათავსებენ (სურ. 157), მკვეთი სიბრტყის გატარების ადგილს უჩვენებენ ღია წირით და ხედვის მიმართულების მაჩვენებელი ისრებით. ღია წირი არ უნდა კვეთდეს საგნის ძირითად კონტურს, ისრებს გარედან აწერენ ქართული ანბანის მთავრულ ერთსა და იმავე ასოებს. ამ შემთხვევაში, კვეთი აღინიშნება ასე ა — ა ან ბ — ბ. ასოები ქვემოდან წვრილი ხაზით არის გახაზული (სურ. 157). 158-ე სურათზე ნაჩვენებია კვეთის წირის შტრიხების და ისრების ზომები.



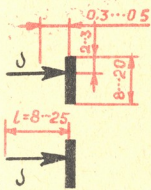
სურ. 156. დადებული სიმეტრიული კვეთი

გამოტანილი კვეთი შეიძლება კვეთის წირის გაგრძელებაზე იქნეს მოთავსებული (სურ. 159). თუ კვეთის ფიგურა სიმეტრიულია კვეთის წირისადმი, მაშინ იგი ისრებით და ასოებით აღარ აღინიშნება. აქ კვეთის წირი ლერძის წირით არის წარმოდგენილი.

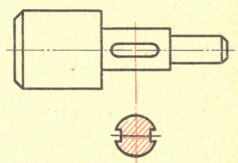
შესაძლებელია, აგრეთვე, გამოტანილი კვეთის მოთავსება ხედის ნაწილების განაწყვეტში (სურ. 160). სურათზე საგნის პირობითი გაწყვეტა



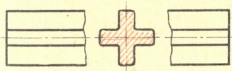
სურ. 157. გამოტანილი კვეთი



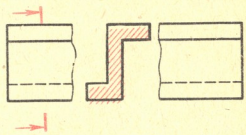
სურ. 158. კვეთის წირის აღნიშვნა



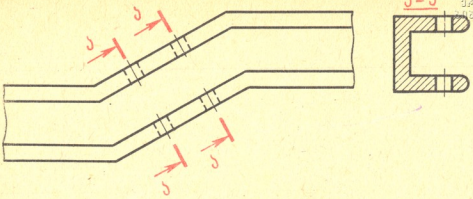
სურ. 159. გამოტანილი კვეთი



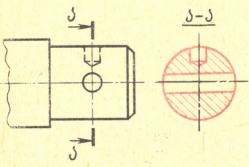
სურ. 160. განაწყვეტში მოთავსებული სიმეტრიული კვეთი



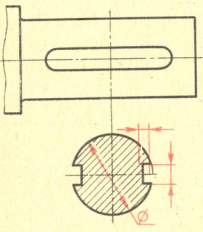
სურ. 161. განაწყვეტში მოთავსებული ასიმეტრიული კვეთი



სურ. 162. რამდენიმე ერთნაირი კვეთის გამოსახულება და აღნიშვნა.



სურ. 163. კვეთის გამოსახულებაში მდებარე პირობითობა



სურ. 164. კვეთზე ზომების დაწერა

წვრილი ($s/2$ -დან $s/3$ -მდე) ტალღური წირით აღინიშნება. ისევე, როგორც წინა მაგალითში, აქაც არ გამოიყენება ღია წირი და წარწერები. ასეთი აღნიშვნა შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, როდესაც კვეთის ფიგურა სიმეტრიულია მკვეთი სიბრტყისადმი.

თუ განაწყვეტში მდებარე კვეთის ფიგურა ასიმეტრიულია, მაშინ აჩვენებენ მხოლოდ ღია წირს და ისრებს, ასოების გარეშე (სურ. 161). უკანასკნელი წესი დადებულ კვეთებზედაც ვრცელდება (იხ. სურ. 155).

ზოგჯერ გამოტანილ კვეთებს მობრუნებულ მდგომარეობაში აჩვენებენ. ასეთი შემთხვევისათვის კვეთის აღმნიშვნელ $a-a$ და $b-b$ ასოებს უმატებენ სიტყვას — „მობრუნებულია“. რომლის ქვემოთ ხაზს არ უსვამენ (სურ. 162).

ერთი და იგივე საგნის რამდენიმე ერთნაირი გამოტანილი კვეთის წირი ერთი და იგივე ასოებით აღინიშნება. ამასთან, იხაზე-

ბა მხოლოდ ერთი კვეთი (სურ. 3 ცხრილი 162).

ზოგიერთი ნივთიერების კვეთების გრაფიკული აღნიშვნა

თუ მკვეთი სიბრტყე რაიმე ხერხის ან ღრმულის შემომსახურელი ბრუნვის ზედაპირის ღერძზე გადის (სურ. 163), მაშინ ხერხის ან ღრმულის კონტურს აჩვენებენ მთლიანად. კვეთის ფიგურის დანაწევრება ცალკეულ ნაწილებად არ შეიძლება.




კვეთი, როგორც წესი იხაზება იმ მასშტაბით, რომლითაც ხედი. კვეთზე ზომების დაწერა ნაჩვენებია 164-ე და 157-ე სურათზე.

47. კვეთებში მასალების გრაფიკული აღნიშვნა. პრაქტიკაში გვიხდება სხვადასხვა მასალისაგან დამზადებული საგნების კვეთების შესრულება. თითოეული მათგანისათვის სტანდარტით დადგენილია გარკვეული სახის გრაფიკული აღნიშვნა (ცხრილი 3).

უმთავრესად თქვენ მოგიხდებათ ლითონის გრაფიკული აღნიშვნის გამოყენება, რომელიც სრულდება დახრილი ურთიერთპარალელური შტრიხებით (იხ. პ. 45, § 21).

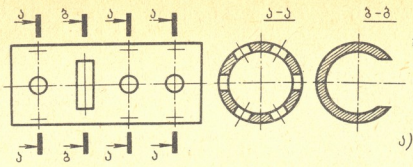
შტრიხების დახრა შესაძლებელია როგორც მარჯვნივ, ასევე მარცხნივ, მაგრამ ერთი და იმავე დეტალისათვის ისინი მხოლოდ ერთ რომელიმე მხარეს შეიძლება იყოს დახრილი.

ახლა განიხილეთ 165, ა, ბ, გ სურათებზე ნაჩვენები მაგალითები და გაიმეორეთ კვეთების შესრულებისათვის მიღებული ყველა წესი.

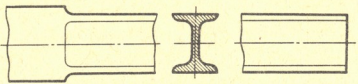
	მყარი შენადნობები და ლითონები
	არალითონური ნივთიერებანი
	ხის მასალის კვეთი ბოჭკოების განივად

1. რას უწოდებენ კვეთებს ნახაზის არეზე მათი განლაგების მიხედვით?
2. როგორი წირებით ხდება დადებული და გამოტანილი კვეთების შემოვლება?
3. რა შემთხვევაში უკეთდება კვეთებს წარწერა?
4. რა შემთხვევაში არ აღინიშნება კვეთი ისრებითა და ასოებით?
5. რა შემთხვევაში აჩვენებენ კვეთს ღია წირით და ისრებით?
6. როგორ შტრიხავენ ლითონს კვეთში?

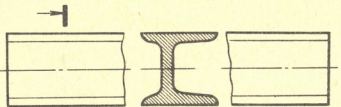
1. სამუშაო რვეულში დახაზეთ თითოეული საგნის მთავარი ხედი (ნაჩვენებია ისრით) და აჩვენეთ დადებული კვეთი (სურ. 166).
2. იხელმძღვანელეთ თვალსაჩინო გამოსახულებით, მასზე გაკეთებული განმარტებითი წარწერით (სურ. 167) და განსაზღვრეთ კვეთის კონტური მკვეთი სიბრტყის გატარების ადგილზე. გამოსაზეთ გამოტანილი კვეთი.
3. იხელმძღვანელეთ თვალსაჩინო გამოსახულებით (სურ. 168) და განსაზღვრეთ, მოცემული ორი გამოსახულებიდან (სურ. 169, ა და ბ) რომელზეა დაშვებული შეცდომები და რა სახით. ახსენით წესები, რომლის მიხედვითაც აგებულია მოცემული გამოსახულებები.



ა)



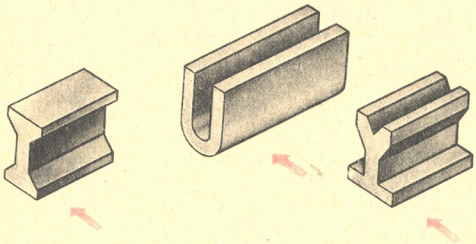
ბ)



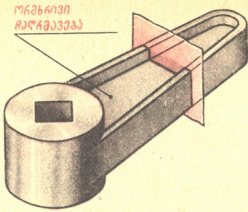
ვ)

სურ. 165. საეარჯიშო მოცემულობები

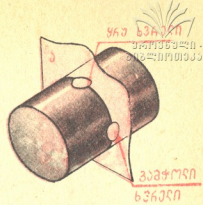
4. შეასრულეთ თვალდათვალ ხელით გამოტანილი კვეთები (სურ. 170). თვალსაჩინო გამოსახულებაზე მკვეთი სიბრტყეები ა და ბ ასოებითაა აღნიშნული.



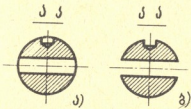
სურ. 166. საეარჯიშო მოცემულობა



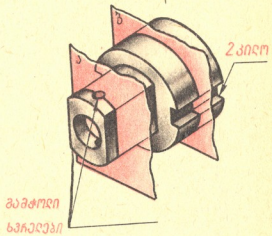
სურ. 167. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 168. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 169. სავარჯიშო მოცემულობა

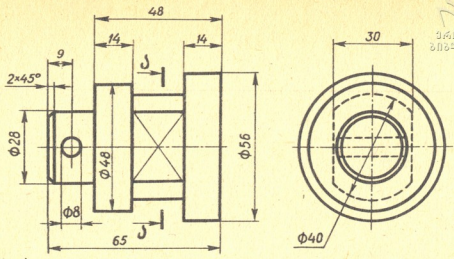


სურ. 170. სავარჯიშო მოცემულობა

გრაფიკული სამუშაო № 11

დეტალის ესკიზის შედგენა კვეთის გამოყენებით

მითითება № 11 სამუშაოს შესასრულებლად. ნახაზის მიხედვით (სურ. 171) A 4 ფორმატის უჯრედებიან ფურცელზე შეადგინეთ დეტალის ესკიზი. მარცხენა გვერდების მაგივრად ააგეთ კვეთი ბ — ბ. გარდა ამისა, ააგეთ გამოტანილი კვეთი, რომელიც მოთავსებული იქნება ღერძის გაგრძელებაზე იმ პირობით, რომ მკვეთი სიბრტყე გაივლის $\varnothing 8$ ცილინდრული ხვრელის ღერძზე, დეტალის ღერძის მართობულად. მოიფიქრეთ, რა ცვლილებების შეტანაა საჭირო ესკიზზე ზომების განლაგებაში და დააწერეთ ისინი.



სურ. 171. სავარჯიშო მოცემულობა

§ 23. ზოგადი ცნობები ჰრილვის შესახებ

48. ჰრილის განსაზღვრება. წინა თავში თქვენ შეისწავლეთ, რომ კვეთი გამოიყენება საგნის შიგა ფორმის გამოვლენისათვის.

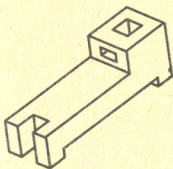
მაგრამ ხელისა და კვეთის მეშვეობით ყოველთვის ვერ ხერხდება ნახაზზე საგნის ფორმის სრული ასახვა. განიხილეთ დეტალის აქსონომეტრიული გეგმილი (სურ. 172). ამ გამოსახულებით ვერ განსაზღვრავთ ხერელის სიღრმეს, დეტალის ქვემო ნაწილში გაკეთებული კილოს ფორმასა და სიღრმეს.

უფრო იოლია დეტალის ფორმის განსაზღვრა მართკუთხა გეგმილების სისტემაში აგებული ნახაზით (სურ. 173). მაგრამ რაც უფრო რთულია დეტალის ფორმა, მით მეტია გამოსახულებაზე წყვეტილი წირების რაოდენობა. სხვა წირებთან თანაკვეთისას, ისინი ნახაზს ძნელად გასაგებს ხდიან და ამით ართულებენ მის წაკითხვას. ალებულ შემთხვევაში კვეთის გამოყენება არახელსაყრელია, რადგან იგი დეტალის მხოლოდ ერთი ადგილის ფორმას დაგვანახებს.

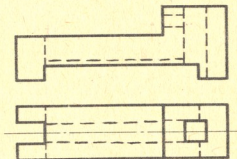
იმისათვის, რომ სრულად გამოჩნდეს დეტალის შიგა ფორმა, მას წარმოდგენით კვეთენ ერთი ან რამდენიმე სიბრტყის გამოყენებით.

ერთი ან რამდენიმე სიბრტყით განკვეთილი დეტალის გამოსახულებას **ჰ რ ი ლ ი** ეწოდება.

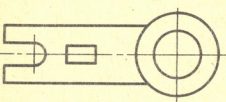
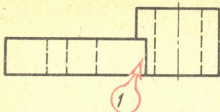
ამრიგად, ჰრილზე უჩვენებენ იმას, რაც ხდება მკვეთ სიბრტყეში (საგნის კვეთი) და რაც მდებარეობს მის უკან.



სურ. 172. დეტალის თვალსაჩინო გამოსახულება



სურ. 173. დეტალის ნახაზი — წინა და ზედა ხედები

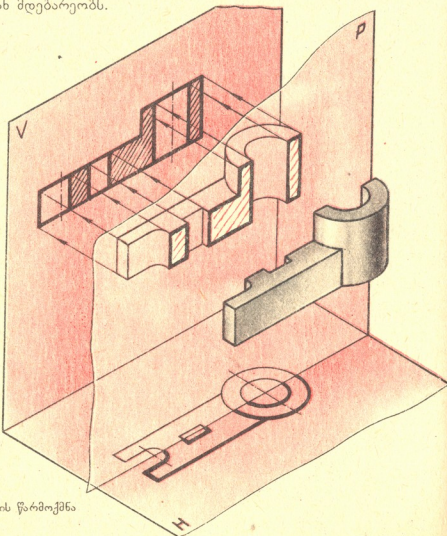


სურ. 174. დეტალის ნახაზი — წინა და ზედა ხედები

და ამისა, ნახატზე გამოჩნდება დეტალის ის ნაწილიც, რომელიც მკვეთი სიბრტყის უკან მდებარეობს.

განვიხილოთ 174-ე სურათზე ნაჩვენები დეტალის გამოსახულება. უხილავი ელემენტები წინა ხედში ნაჩვენებია წყვეტილი წილებით.

წარმოდგენით განკვეთით დეტალი *P* სიბრტყით (სურ. 175) სიმეტრიის სიბრტყის გასწვრივ. ამასთან, *P* სიბრტყე ავიღოთ ფრონტალური გეგმილთა სიბრტყის პარალელურად. თუ პირობით დეტალს მოვამოვრებთ იმ ნაწილს, რომელიც მკვეთი სიბრტყის წინ არის, მაშინ ნახატზე დავინახავთ ფიგურას, რომელიც მოთავსებული იქნება მკვეთ სიბრტყეში. გარ-



სურ. 175. კრილის წარმოქმნა

საგნის წარმოდგენით განკვეთა ეხება მხოლოდ მოცემულ ჭრილს და არ იწვევს სხვა გამოსახულებების ცვლილებას.

176-ე სურათზე წინა ხედის ნაცვლად წარმოდგენილია ჭრილი, ხოლო ზედა ხედი დარჩენილია უცვლელად. 174-ე და 176-ე სურათებზე მოცემული გამოსახულებების შედარებით შეიძლება შეენიშნოს, რომ:

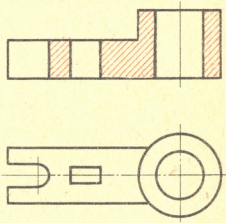
წინა ხედში ორი გამჭოლი ხერხლისა და დეტალის მარცხენა ნაწილში მოთავსებული ამონაჭერის აღნიშვნელი წყვეტილი წირი შეცვლილია მთლიანით. ციფრი 1-ით აღნიშნული წირი (სურ. 174) ჭრილზე უკვე აღარ არსებობს, რადგანაც აღებულ შემთხვევაში დეტალის წინა ნაწილი ნახაზზე ნაჩვენები არ არის.

დეტალის წინა ნაწილის წარმოდგენით მოშორებას ზედა ხედზე არავითარი გავლენა არ მოუხდენია.

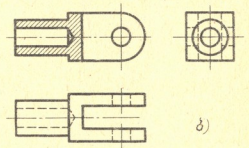
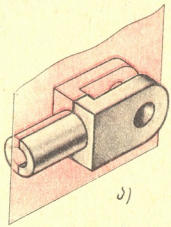
დეტალის ის ნაწილი, რომელიც მკვეთ სიბრტყეში მოხვდა (კვეთი) ჭრილში პირობით გამოყოფილია დაშტრიხვით.

49. ჭრილების აღნიშვნა. იმ შემთხვევებში, როცა მკვეთი სიბრტყე მთლიანად ემთხვევა დეტალის სიმეტრიის სიბრტყეს (სურ. 177) ჭრილს ათავსებენ ერთ-ერთი ხედის ადგილას, ამასთან, ნახაზზე მკვეთი სიბრტყის მდებარეობას არ აღნიშნავენ.

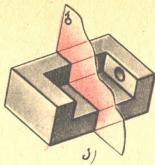
თუ მკვეთი სიბრტყე არ ემთხვევა სიმეტრიის სიბრტყეს, მის მდებარეობას, კვეთის ანალოგიურად, ღია წირითა და ხედვის მიმართულების მაჩვენებელი ისრებით აღნიშნავენ (სურ. 178). ღია წირის მახლობლობაში იწერება ქართული ანბანის მთავრული ერთი და იგივე ასოები.



სურ. 176. დეტალის ჭრილი და ზედახედი



სურ. 177. სიმეტრიული დეტალის ჭრილი

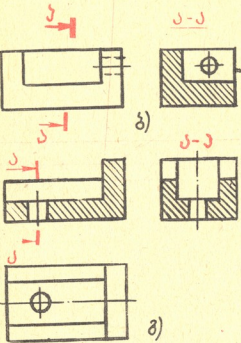


კრილი აღნიშნება იმავე ასო-
ებით. ასობს შუაში უკეთდება
ტირე, ხოლო ქვემოთ ტარდება
წვრილი შტრიხი.

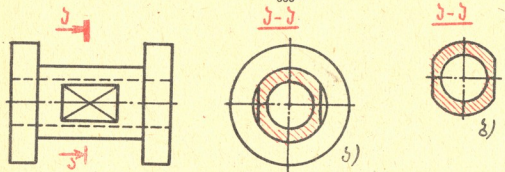
50. განსხვავება კრილსა და
კვეთს შორის. თქვენ იცით, რომ
კვეთის შემთხვევაში აჩვენებენ
მხოლოდ იმ ფიგურას, რომელიც
უშუალოდ მკვეთ სიბრტყეშია მო-
თავსებული. კრილის აგებისას
კი კვეთს ემატება ისიც, რაც
მოთავსებულია მკვეთი სიბრტყის
უკან.

179-ე სურათიდან ნათლად ჩანს
განსხვავება ამ ორ გამოსახულებას
შორის: ა — კრილი, ბ — კვეთი.
იმ შემთხვევაში, როცა მკვეთი სიბ-
რტყე არამრგვალ ხერგელზე გადის
და მიიღება ცალკეულ ნაწილებად
დანაწევრებული კვეთი, სტანდარ-
ტით რეკომენდებულია მხოლოდ
კრილების გამოყენება.

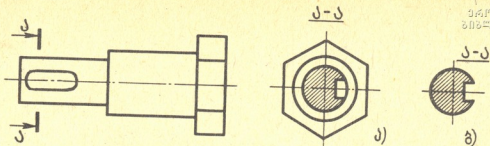
1. როგორ გამოსახულებას ეწოდება კრი-
ლი?
2. რა განსხვავებაა კრილსა და კვეთს შორის?
3. რა შემთხვევებში გამოიყენება კრილ-
ბი?
4. როგორ გამოიყოფა კრილში შემავალი
კვეთი?



სურ. 178. კრილის აღნიშვნის ნიმუშები



სურ. 179. გამოსახულებების შედარება:
ა — კრილი; ბ — კვეთი.



სურ. 180. საეარჯიშო მოცემულობა

განიხილეთ 180-ე სურათი და გამოარკვეეთ, თუ მოცემული გამოსახულებებიდან რომელია ჭრილი და რომელი კვეთი.

§ 24. მარტივი ჰრილები

თუ ჭრილი ერთი მკვეთი სიბრტყის გატარებითაა მიღებული, მაშინ მას მარტივი ჭრილი ეწოდება.

ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყის მიმართ მკვეთი სიბრტყის მდებარეობის მიხედვით არჩევენ ვერტიკალურ, ჰორიზონტალურ და დახრილ ჭრილებს.

ვერტიკალური ეწოდება ჭრილს, რომელიც მიღებულია დეტალის ვერტიკალური სიბრტყით პირობითი განკვეთის შედეგად.

ვერტიკალურ ჭრილს ფრონტალური ეწოდება მაშინ, როცა მკვეთი სიბრტყე ფრონტალურ გეგმილთა სიბრტყის პარალელურია (სურ. 181) და პროფილური — როცა მკვეთი სიბრტყე პროფილურ გეგმილთა სიბრტყის პარალელურია (სურ. 182).

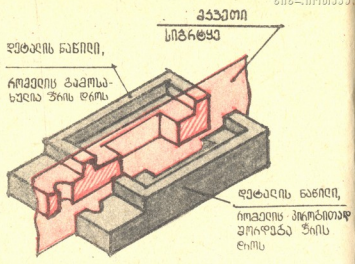
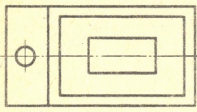
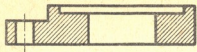
თუ მკვეთი სიბრტყე ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყის პარალელურია, მიიღება ჰორიზონტალური ჭრილი (სურ. 183).

თუ მკვეთი სიბრტყე ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყესთან მართი კუთხისაგან განსხვავებულ რაიმე სხვა კუთხეს ადგენს, მაშინ ჭრილს დახრილი ჭრილი ჰქვია (სურ. 184).

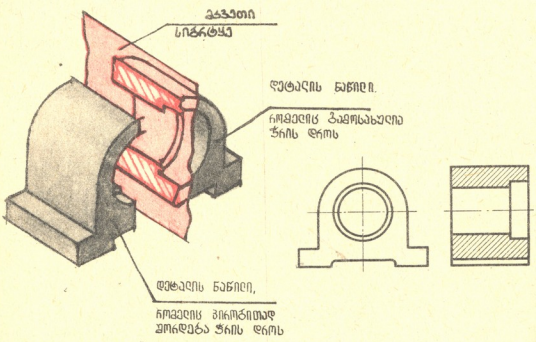
დეტალის კონსტრუქციის (აგებულების, ფორმის) მიხედვით ირჩევენ ამა თუ იმ ჭრილს. ამასთან, ჭრილი მიზანშეწონილი უნდა იყოს, ე. ი. მან არ უნდა გაიმეოროს დეტალის ძირითადი კონტური მისი შიგა ფორმის გამოვლენის გარეშე.

51. ადგილობრივი ჭრილი. ცალკე, შემოფარგლულ ადგილზე დეტალის შიგა ფორმის საჩვენებლად გამოიყენება ადგილობრივი ჭრილი.

185-ე სურათზე ნაჩვენებია ადგილობრივი ჭრილი. აქ მოცემულ დეტალს აქვს არაგამჭოლი ხერელი. იმისათვის, რომ გამოვავლინოთ მისი



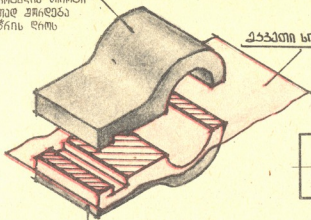
სურ. 181. ფრონტალური კრილი



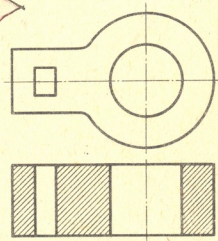
სურ. 182. პროფილური კრილი

ღებადის ნაწილი,
რომელის პირი-
თად უჩრდეთა
ჭრის დროს

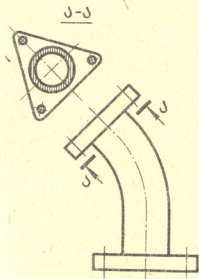
ქაჯათი სიჩრტყა



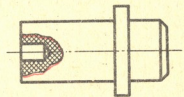
ღებადის ნაწილი,
რომელის კაფოსახ-
დია ჭრის დროს



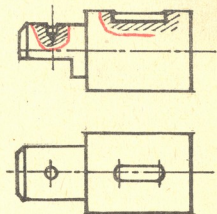
სურ. 183. პორიზონტალური კრილი



სურ. 184. დახრილი კრილი



სურ. 185. ადგილობრივი კრილი



სურ. 186. ადგილობრივი კრილების
შესრულება

ფორმა, საკმარისია შემოვიფარგლოთ საგნის იმ ადგილის გაჭრით, სადაც ხერხია მოთავსებული. ამ მაგალითში სრული ჭრილი საჭირო არ არის.

186-ე სურათზე მოყვანილია ადგილობრივი ჭრილის კიდევ ორი მაგალითი, აქ ნათლად ჩანს დეტალში არსებული ჩაღრმავებების ფორმა.

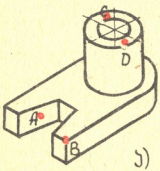
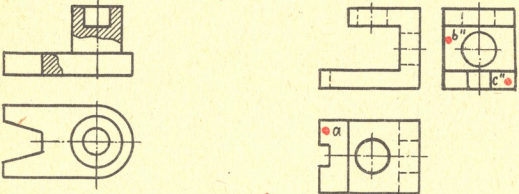
ადგილობრივი ჭრილი ნახაზზე გამოიყოფა მთლიანი ტალღური წირით ($s/3$ -დან $s/2$ -მდე სისქის). იგი არ შეიძლება დაემთხვეს გამოსახულების სხვა წირებს.



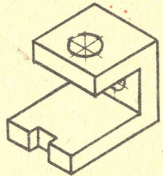
1. როგორ ჭრილს ეწოდება მარტივი?
2. რა სახის ჭრილები არსებობს მკვეთი სიბრტყის მდებარეობის მიხედვით?
3. რა გავლენას ახდენს დეტალის ფორმა მკვეთი სიბრტყის მდებარეობის შერჩევაზე?
4. რა შემთხვევაში იყენებენ ადგილობრივ ჭრილს? რატომ უწოდებენ მას ასე? როგორ გამოიხატება იგი?
5. როგორ აღინიშნება ჭრილი ნახაზზე?



1. უპასუხეთ, რა ეწოდება 187, ა სურათზე მოცემულ ჭრალს. აქსონომეტრიულ გეგმილზე აღნიშნული A, B, C, D წერტილები აჩვენებენ ნახაზზე.
2. ისეღმძღვანელთ აქსონომეტრიული გეგმილით (სურ. 187, ბ) და გამოხაზეთ დეტალის ფრონტალური ჭრილი. ააგეთ მოცემული A, B, C წერტილების დანარჩენი გეგმილები. უპასუხეთ კითხვას, თუ რატომ არ შეიძლება ფრონტალურ ჭრილზე C წერტილის გეგმილის ჩვენება.



ა)



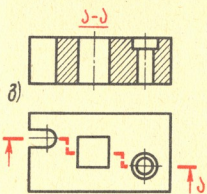
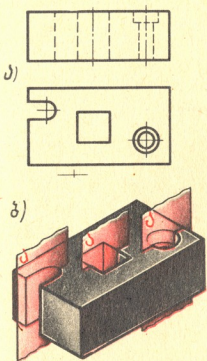
ბ)

სურ. 187. სავარჯიშო მოცემულობები

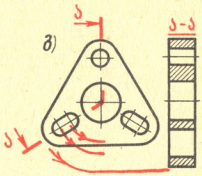
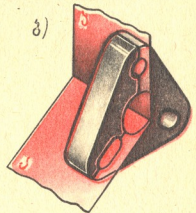
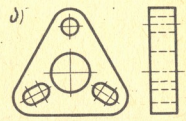
52. რთული ჭრილები. ზოგიერთ ნაკეთობას ისეთი შიგა აგებულება გააჩნია, რომ მისი გამოვლენა ჭრილში ერთი მკვეთი სიბრტყის გამოყენებით შეუძლებელია (სურ. 188). ასეთ შემთხვევებში სახელმწიფო სტანდარტის შესაბამისად, იყენებენ ჭრილს, რომელიც რამდენიმე მკვეთი სიბრტყის გატარებით მიიღება.

ჭრილებს, რომლებიც ორი და მეტი მკვეთი სიბრტყის გამოყენებით მიიღება, რთული ჭრილები ეწოდებათ (სურ. 188 და 189).

მკვეთი სიბრტყეების განლაგების მიხედვით რთული ჭრილები იყოფა საფეხურებიან (სურ. 188) და ტეხილ (სურ. 189) ჭრილებად.



სურ. 188. საფეხურებიანი ჭრილი



სურ. 189. ტეხილი ჭრილი

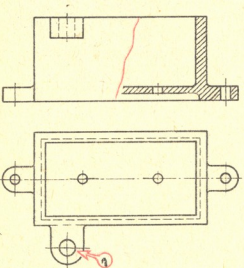
რთულ კრილებში მკვეთი სიბრტყეების მდებარეობას აღნიშნავენ გაწყვეტილი შტრიხით დასაწყისში, გარდატეხის ადგილებზე ბოლოში. დასაწყისსა და ბოლოში შტრიხებს აქვთ ხედვის მიმართულების მაჩვენებელი ისრები (სურ. 188 და 189).

ისევე, როგორც მარტივი კრილების შემთხვევაში, განაპირა შტრიხებთან იწერება ქართული ანბანის ერთი და იგივე ასოები, კრილი აღინიშნება მინაწერით, მაგალითად ა — ა; რომელსაც ქვემოდან წერილი წირი აქვს გასმული.

1. რით განსხვავდება რთული კრილი მარტივისაგან?
2. რა შემთხვევებში გამოიყენება რთული კრილები?
3. რით განსხვავდება რთული კრილის აღნიშვნები მარტივისაგან?

§ 25. ჰრილების აგებისას გამოყენებული პირობითობა და გამარტივება

25. ნახაზზე ხედის ნაწილის კრილის ნაწილთან შეერთება. დეტალის შიგა და გარე ფორმის ერთდროულად გამოსავლენად მიმართავენ ორი გამოსახულების, ხედის ნაწილისა და კრილის შესაბამისი ნაწილის შეერთებას (სურ. 190). ამ გამოსახულებებს ერთიმეორისაგან გამოყოფენ წერილი, ტალღოვანი მთლიანი წი-რით, რომელსაც აგრეთვე იყენებენ ადგილობრივი კრილის გამო-სახვისას.

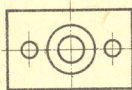
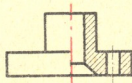
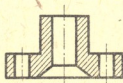
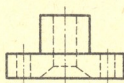
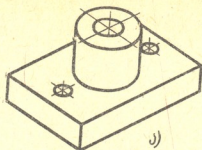


სურ. 190. ხედის ნაწილის კრილის ნაწილთან შეერთება

მიემართოთ 190-ე სურათზე მოცემულ მაგალიტს. თუ აქ მთავარი ხედის ადგილზე მოვათავსებთ დეტალის ფრონტალურ კრილს, მაშინ მარტო ზედა ხედის მეშვეობით ვე-ლარ ვიმსჯელებთ იმ ელემენტის ფორმასა და ზომებზე, რომელიც ნახაზზე ნაჩვენებია ციფრით — 1. იმისათვის, რომ შევინარჩუნოთ სრული წარმოდგენა აღნიშნული

დეტალის ფორმაზე. მოხერხებულია ვისარგებლოთ ნახაზზე ხედის ნაწილის კრილის შესაბამის ნაწილთან შეერთებით.

თუ ხედი და მასთან არსებული კრილი სიმეტრიული ფიგურებია.



ბ)

გ)

დ)

სურ. 191. დეტალის გამოსახულებები:

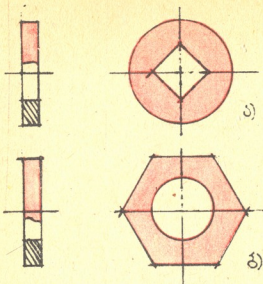
ა — თვალსაჩინო; ბ — ორი ხედი; გ — ფრონტალური კრილი და ზედხედი; დ — წინა ხედის ნახევრის შეერთება ფრონტალური კრილის ნახევართან და ზედხედი

მაშინ ნახაზზე უფრო ხელსაყრელია ნახევარი ხედის შეერთება ნახევარ კრილთან ისე, რომ მათი გაყოფა სიმეტრიის ღერძით ხდებოდეს.

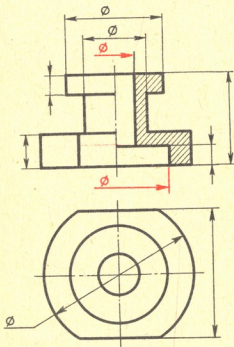
განვიხილოთ ისეთი ნახაზის აგების მიმდევრობა, სადაც ხედის ნახევარი შესაბამისი კრილის ნახევართანაა შეერთებული.

191,ა და ბ სურათზე მოცემულია აქსონომეტრიული გეგმილი და ორი ხედი, რომელთა მიხედვითაც იოლად შეიძლება წარმოვიდგინოთ დეტალის მხოლოდ გარე ფორმა, შიგა ფორმის წარმოდგენა კი რამდენადმე რთულია. წინა ხედის ადგილზე მოვათავსოთ დეტალის ფრონტალური კრილი. ამ გამოსახულების მიხედვით (სურ. 191, გ) იოლია დეტალის შიგა ფორმაზე მსჯელობა, მაგრამ სამაგიეროდ გაურკვეველი რჩება გარე ფორმა, რადგანაც აქ აღარ ჩანს საზღვარი პარალელეპიპედსა და ცილინდრს შორის.

როგორ მოვიქცეთ იმისათვის, რომ შევინარჩუნოთ ხილვადად როგორც გარე, ასევე შიგა კონტური?



სურ. 192. ხედის ნაწილის კრილის ნაწილთან შეერთება: ა — კონტურის წირი ხვრელშია; ბ — კონტურის წირი დეტალის გარე ზედაპირზე



სურ. 193. ზომების დაწერა ნახაზზე რომელიც შეიცავს ხედის ნახევარსა და კრილის ნახევარს

სრულიად გასაგებია, რომ ამ მიზნისათვის ყველაზე მოსახერხებელია ნახევარი ხედის მიყენება ნახევარ კრილთან. ამგვარ ნახაზს თქვენ ხედავთ 191, დ და 193-ე სურათებზე.

ყურადღება მიაქციეთ იმას, რომ ხედის ნახევარზე აღარ არის ნაჩვენები უხილავი კონტურის წირები (შტრიხები). მათ ვაგლებას აზრიც არა აქვს, რადგანაც გამოსახულებას აქვს სიმეტრიის ლერძები. ამ წირების გატარებით კი მხოლოდ ვავიძეორებდით შიგა კონტურის იმ მოხაზულობას, რომელიც ხილვადია კრილში.

ხედი და კრილი გაყოფილია შტრიხწერტილწირით. მიაქციეთ ყურადღება, რომ ზედხედი უცვლელადაა დატოვებული.

თუ ნახაზზე სიმეტრიის ლერძი კონტურის წირს ემთხვევა, ნახევარი ხედის შეერთება შესაბამის ნახევარ კრილთან აღარ შეიძლება.

ამ შემთხვევაში, ხედისა და კრილის ნაწილებს ერთმანეთისაგან ყოფენ მთლიანი ტალღური წირით.

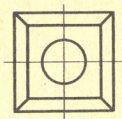
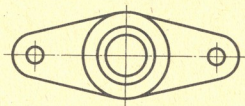
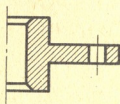
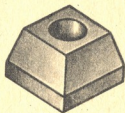
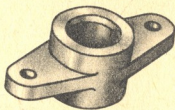
თუ სიმეტრიის ლერძთან შეთავსებული კონტურის წირი ეკუთვნის ხვრელს, მაშინ ნახაზზე აჩვენებენ კრილის მეტ წილს (სურ. 192, ა), მაგრამ თუ კონტურის წირი დეტალის გარე ზედაპირს ეკუთვნის, მაშინ აჩვენებენ ხედის მეტ წილს (სურ. 192, ბ).

კრილის შემცველ ნახაზზე ზომების დაწერის წესი თავისე-

ბურია. განვიხილოთ 193-ე სურათი. ნახაზზე შეერთებულია მთავარი ხედის ნახევარი ფრონტალური კრილის ნახევართან. ამის შედეგად ინდრული ხვრელები არასრულად ჩანს. როგორ ვაჩვენოთ მათი ზომები? ასეთ შემთხვევაში, ზომის ხაზს ავლებენ სიმეტრიის ღერძის მოშორებით და ისარს გაუკეთებენ მხოლოდ ერთი მხრიდან. ყურადღება მიაქციეთ იმას, რომ დეტალის გარე ფორმის ზომები დაწერილია ხედის მხარეს, ხოლო შიგა ფორმისა — კრილის მხარეს.

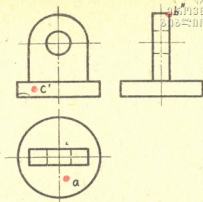
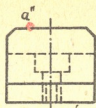
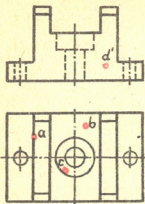
- ?**
- 1 რა შემთხვევაში მიმართავენ ნახევარი ხედის შეერთებას ნახევარ კრილთან? როგორი წირით უოფენ ამ გამოსახულებებს?
 2. გვიამბეთ რა იცით შეერთებულ გამოსახულებებზე (ხედი და კრილი) ზომების დაწერის წესების შესახებ.
 3. კრილისა და ხედის ნაწილების შეერთებისას რატომ აღარ აჩვენებენ დეტალის შიგა მოხაზულობას წვეტილი წირებით?
 4. როგორი წირით უოფენ ერთმანეთისაგან ხედის ნაწილს კრილის ნაწილისაგან

- ▼**
1. იხელმძღვანელეთ 194-ე და 195-ე სურათებზე მოცემული გამოსახულებებით და ხაშუ-შაო რვეულში დახაზეთ ფრონტალურ კრილთან შეერთებული მთავარი ხედის ნახევარი.
 2. შეასრულეთ სასარგებლო კრილები 196-ე და 197-ე სურათებზე მოცემული დეტალებისათვის. გამოხაზეთ გამოსატანი და ზომის ხაზები. ააგეთ წერტილების დანარჩენი გეგმილები.



სურ. 194. სავარჯიშო მოცემულობა

სურ. 195. სავარჯიშო მოცემულობა

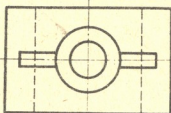
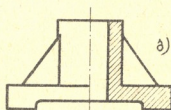
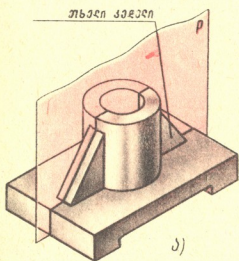


სურ. 196. სავარჯიშო მოცემულობა

სურ. 197. სავარჯიშო მოცემულობა

54. კრილების აგების განსაკუთრებული შემთხვევები. როცა მკვეთ სიბრტყეში ხედება თხელი კედელი (მაგალითად, სიხისტის წიბო), ნახაზზე მას აჩვენებენ განკვეთილად. თუ მკვეთი სიბრტყე ამ კედელს კვეთს გასწვრივ, ეს ელემენტი არ იშტრიბება (სურ. 198 ა, ბ) განივი კვეთის დროს კი იშტრიბება ჩვეულებრივად. ეს წესი ეხება თვლების მანების კრილებსაც.

199-ე სურათზე ნაჩვენებია მქნევარას ნახაზი. ასეთი დეტალი აქვს წყალგაყვანილობის ონკანს. ყურადღება მიაქციეთ იმას, რომ ფრონტა-

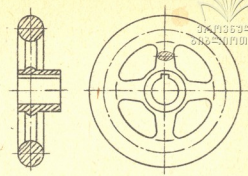


სურ. 198. დეტალის კრილი თხელი კედლის გასწვრივ

ლურ კრილში დაშტრიხულია მხოლოდ ფერსო და მქნევარას ცენტრალური ნაწილი, ანუ მორგვი. მიუხედავად იმისა, რომ მანები მკვეთ სიბრტყეშია მოქცეული მაინც დაუშტრიხავად არის დატოვებული.

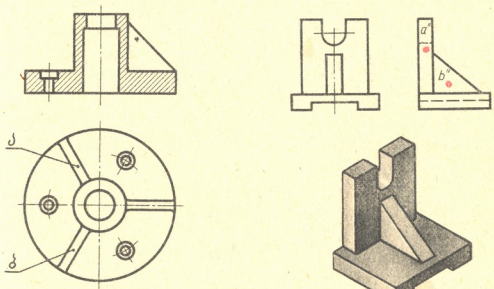
დეტალის ზოგიერთი ელემენტი შესაძლოა დახრილი აღმოჩნდეს რომელიმე გეგმილთა სიბრტყის მიმართ, მაგალითად, ა და ბ წიბო (სურ. 200). თუ

ამ საგნის ნახაზის შესრულებისას კრილში ვაჩვენებთ ყველაფერს, რაც მკვეთი სიბრტყის უკან არის მოთავსებული, მაშინ ა წიბოს დამახინჯებულად დაინახავთ. ნახაზი ზედმეტი წირებით რომ არ გადატვირთოთ დასაშვებია არ გამოისახოს მკვეთი სიბრტყის უკან მდებარე ის ნაწილები, რომლებიც აუცილებელი არ არის დეტალის კონსტრუქციის გარკვევისათვის.



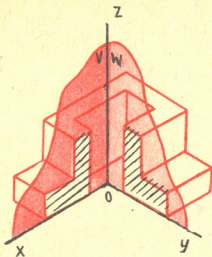
სურ. 199. მანების მქონე დეტალის კრილის აგება

ნახაზისა და თვალსაჩინო გამოხატულების მეშვეობით (სურ. 201), ააგეთ პროფილური კრილი. ააგეთ აგრეთვე ზედა ხედი და მარცხენა ხედზე მოცემული *A* და *B* წერტილების ფრონტალური გეგმილები.

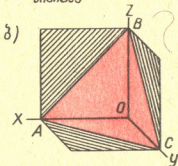
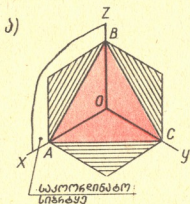


სურ. 200. კრილებისათვის გამოსაყენებელი გამარტივებები

სურ. 201. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 202. ჰრილის აგება აქსონომეტრიაში



სურ. 203. კვების წახაზის მიმართულება:

ა — იზომეტრიაში; ბ — ფრონტალურ დიმეტრიაში

აქსონომეტრიაში გამოსახული საგნის შიგა ფორმის გამოსავლენად ზოგიერთ შემთხვევაში გამოიყენება ჰრილები (ამონაჰრები). ამ შემთხვევაში გამოიყენება ორი მკვეთი სიბრტყე, რომლებიც საგნის სიმეტრიის სიბრტყეების თანხედენილია (სურ. 202).

აქსონომეტრიაში კვების დამტრიხვის დროს შტრიხებს შესაბამის საკორდინატო სიბრტყეებში მოთავსებული კვადრატის გვერდის რომელიმე დიაგონალის პარალელურად ატარებენ (სურ. 203). კვადრატის გვერდები აქსონომეტრიული ღერძების პარალელურია.

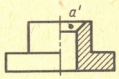
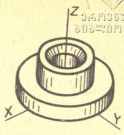
ამრიგად, იზომეტრიაში ფრონტალურ და პროფილურ გვერდითა სიბრტყეების პარალელური კვეთები დაიშტრიხება ჰორიზონტალური მიმართულებისადმი 60° -იანი კუთხით დახრილი წირებით, ხოლო ჰორიზონტალურ გვერდითა სიბრტყის პარალელური კვეთები — ჰორიზონტალური წირებით.

თუ როგორ უნდა შევასრულოთ დამტრიხვა ფრონტალურ დიმეტრიაში, ეს ჩანს 203, ბ სურათიდან.

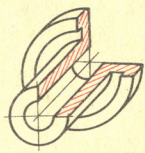
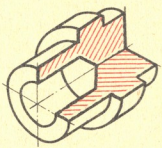
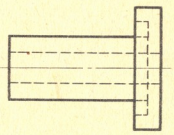
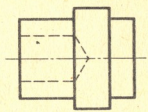
აქსონომეტრიაში ჰრილში მოხვედრილი ბორბლისა და მქნევარას მანები, სიხისტის წიბოები და მათი მსგავსი ელემენტები იშტრიხება (იხ. სურ. 202).

რა წესებია მიღებული აქსონომეტრიაში ჰრილების (ამონაჰრების) დაშტრიხვისთვის?

1. რომელი გამოსახულებებით არის წარმოდგენილი ხაგანი 204-ე სურათზე? აჩვენეთ იმ ზედაპირის კორიზონტალური გეგმილი, რომელზედაც *A* წერტილი ძევს. მოცემული გამოსახულებების მიხედვით, შეასრულეთ დეტალის ტექნიკური ნახატი მეთხედი ნაწილის ამოჭრით. დასტრახეთ კვეთი.
2. 205-ე და 206-ე სურათებზე მოცემულია დეტალების აქსონომეტრიული გეგმილი და მთავარი ხედი. იხელმძღვანელებთ ამ მონაცემებით და შეასრულეთ ნახაზები საჭირო რაოდენობის გამოსახულებათა ჩვენებით. გამოიყენეთ ხასარგებლო კრილები. გამოხაზეთ გამოტანისა და ზომის წირები.
3. ააგეთ ფრონტალური კრილი და გამოტანილი კვეთი პ — პ (ხურ. 207).
4. წინხედასა და თვალსაჩინო გამოსახულების მიხედვით ააგეთ პროფილური კრილი და კვეთი პ — პ (ხურ. 208).
5. გადაიხაზეთ 209-ე და 210-ე სურათებზე მოცემული ნახაზები. შეავსეთ ისინი დანარჩენი წირებით. ააგეთ მესამე ხედი კრილით თითოეული დეტალისათვის. განაზღვრეთ მოცემული წერტილების დანარჩენი გეგმილები.
6. თვალსაჩინო გამოსახულებების მიხედვით (ხურ. 211) შეასრულეთ დეტალების ნახაზები კრილების გამოყენებით. ნახაზე აღნიშნეთ ზომები. ააგეთ *A* და *B* წერტილების გეგმილები.
7. განიხილეთ დეტალების ნახაზები (ხურ 212 და 213), გადაიხაზეთ ისინი მოცემული ზომების მიხედვით. აჩვენეთ ნა-

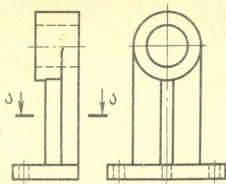


სურ. 204. საეარჯიშო მოცემულობა

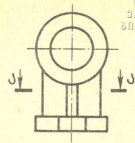


სურ. 205. საეარჯიშო მოცემულობა

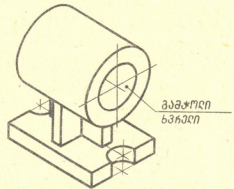
სურ. 206. საეარჯიშო მოცემულობა



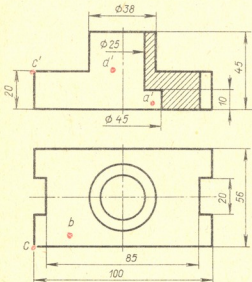
სურ. 207. სავარჯიშო მოცემულობა



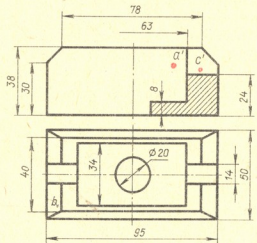
სურ. 208. სავარჯიშო მოცემულობა



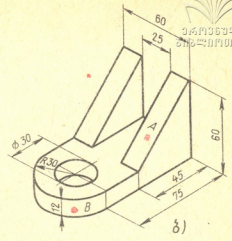
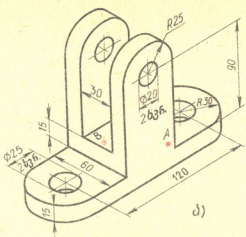
ნაწილზე მთავარი ხედის ნაწილისა და ფრონტალური კრილის ნაწილის შეერთება. ააგეთ *A* და *B* წერტილების დანარჩენი გვეგმილები.



სურ. 209. სავარჯიშო მოცემულობა

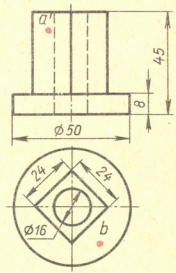
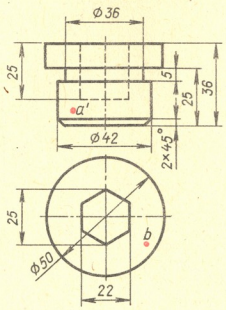


სურ. 210. სავარჯიშო მოცემულობა



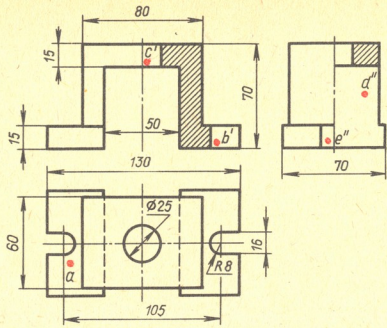
სურ. 211. სავარჯიშო მოცემულობა

8. განიხილეთ დეტალის ნახაზი (სურ. 214). ააგეთ მოცემული *A, B, C, D, E* წერტილების დანარჩენი გეგმილები. შეასრულეთ დეტალის ტექნიკური ნახატი იზომეტრიაში, მეოთხედი ნაწილის ამოკრით.
9. 215-ე სურათზე მოცემულია ზედა ხედი და ფრონტალურ პრილთან შეერთებული წინხედი. გადაიხაზეთ ისინი მოცემული ზომებით. შეავსეთ ნახაზი დანარჩენი წირებით დაშტრიხეთ კვეთი. ააგეთ მოცემული *A* და *B* წერტილების დანარჩენი გეგმილები.

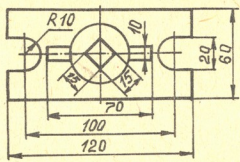
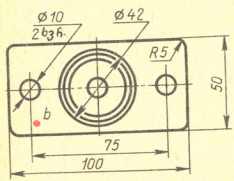
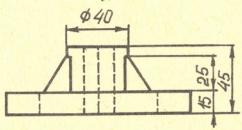
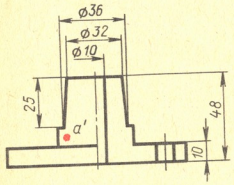


სურ. 212. სავარჯიშო მოცემულობა

სურ. 213. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 214. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 215. სავარჯიშო მოცემულობა

სურ. 216. სავარჯიშო მოცემულობა

დეტალის ესკიზის შედგენა კრილების გამოყენებით

მასწავლებლის მითითებით შეასრულეთ ნატურიდან დეტალის ესკიზი კრილების გამოყენებით.

დეტალის ნახაზის შედგენა კრილების გამოყენებით

ააგეთ შესაბამისი ხედი (ხურ. 216). შეასრულეთ საპირო კრილები. ნახაზზე აღნიშნეთ ზომები.



§ 27. ნახაზზე ხედების შერჩევა

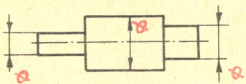
55. მთავარი ხედის შერჩევა. იმისათვის, რომ სწორად შესრულდეს დეტალის ნახაზი, უპირველესად უნდა განისაზღვროს გამოსახულებათა აუცილებელი და ამასთან საკმარისი რაოდენობა (ხედი, კვეთი, ჭრილი). დეტალის ფორმის გამოსავლენად არანაკლებ მნიშვნელოვანია მთავარი ხედის განსაზღვრა. იგი სრულ წარმოდგენას უნდა იძლეოდეს დეტალის ფორმაზე.

მთავარი ხედის არჩევისას უნდა გავითვალისწინოთ მექანიზმში ამ დეტალის სამუშაო მდგომარეობაც და შესაძლებლობის ფარგლებში, სწორედ ამ მდგომარეობაში უნდა გამოიხაზოს იგი. ამასთან, იმ დეტალებისათვის, რომლებსაც ბრუნვის სხეულების ფორმა აქვთ, მთავარი ხედი ისე უნდა შეირჩეს, რომ გათვალისწინებულ იქნეს მათი მდებარეობა ჩარჩზე დამუშავების პროცესში.

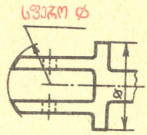
გამოსახულებათა რაოდენობა უნდა იყოს უმცირესი, მაგრამ საკმარისი გამოხაზული დეტალის ფორმის სრულად წარმოდგენისათვის.

გამოსახულებათა შემცირებაში დაგვეხმარება პირობითი აღნიშვნები, ნიშნები, წარწერები. როგორც თქვენთვის ცნობილია, ცილინდრული ფორმის დეტალების სამუშაო ნახაზების შესრულებისას თუ გამოვიყენებთ დიამეტრის ნიშანს — \varnothing , შეგვიძლია შემოვიფარგლოთ მხოლოდ მთავარი ხედით, ან ფრონტალური ჭრილის ჩვენებით (სურ. 217).

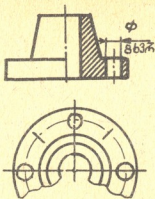
ზოგიერთ დეტალს აქვს კვადრატული ფორმის ელემენტები. როგორც თქვენთვის ცნობილია, ასეთ შემთხვევაში კვადრატის გვერდების ზომები შეგვიძლია ვაჩვენოთ შემდეგნაირად: $\square 20$ (იხ. დანართი III).



სურ. 217. Φ პირობითი ნიშნის გამოყენება გამოსახულებათა რაოდენობის შესამცირებლად



სურ. 218. სფეროს ზომების დაწერა



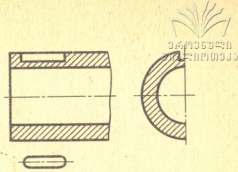
სურ. 219. გამოსახულებათა გამარტივების ნიმუში

როდესაც ძნელია ნახაზზე სფერული ზედაპირის სხვა ზედაპირებისაგან გარჩევა, მაშინ ზომის რიცხვის წინ იწერება „სფერო“ (სურ. 218). სხვა შემთხვევებში საკმარისია, ზომის რიცხვს წინ დაეწეროს ნიშანი ϕ ან R .

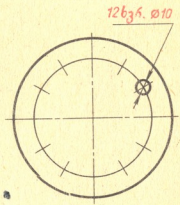
56. არასრული გამოსახულებანი. მანქანათსაშენ ხაზვაში მიღებულია სხვა პირობითობა და გამარტივებანი, მაგალითად, თუ გამოსახულება (ხედი, კვეთი, ქრილი) სიმეტრიული ფიგურაა დასაშვებია ნახევრის (ღერძის წირამდე) ან ნახევარზე ცოტა მეტი ნაწილის გამოსახვა (სურ. 219).

სტანდარტით დაშვებულია მთლიანი ხედის ნაცვლად, მაგალითად, ზედა ხედის (სურ. 220) ნახაზზე ვაჩვენოთ დეტალის მხოლოდ ცალკეული ელემენტების გეგმილები.

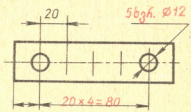
იმ შემთხვევაში, როცა ნახაზზე სიმეტრიულადაა განლაგებული რამდენიმე ერთნაირი ელემენტი, შეიძლება შემოვიფარგლოთ მხოლოდ ერთი ან ორი მათგანის ჩვენებით, ხოლო დანარჩენებისათვის მოვნიშნოთ მხოლოდ ცენტრები (სურ. 221, 222). ზომის რიცხვის წინ კი ამ შემთხვევაში უთითებენ ხვრელების რაოდენობას.



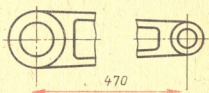
სურ. 220. გამოსახულებათა გამარტივების ნიმუში.



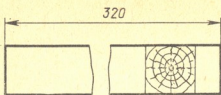
სურ. 221. თანაბრად განლაგებული ელემენტების ზომების დაწერა



სურ. 222. ტოლ მანძილებზე განლაგებულ ელემენტებს შორის მანძილების განმსაზღვრელი ზომების დაწერა



სურ. 223. დეტალის გამოსახვა გაწყვეტით



სურ. 224. ხის დეტალის გამოსახვა გაწყვეტით

გრძელი დეტალების გამოხატვისას შეიძლება იგი გამოესახოთ გაწყვეტით ხაზით (სურ. 233), რისთვისაც გამოიყენება მთლიანი ტალღოვანი წირი.

ამასთან ზომის ხაზი არ წყდება, ზომის რიცხვი კი შეესაბამება დეტალის ნამდვილ ზომას. თუ გაწყვეტით აჩვენებენ ხის დეტალს, მაშინაც ასევე იქცევიან (სურ. 224).

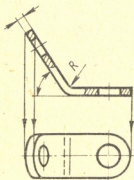
§ 28. დამატებითი და აღვილოვრივი ხედები

57. დამატებითი ხედები. დეტალების ზოგიერთი ელემენტი ძირითად გეგმილთა სიბრტყეებზე (ჰორიზონტალური, ფრონტალური, პროფილური) დამახინჯებულად გეგმილდება (სურ. 225). ასეთი დამახინჯების თავიდან ასაცილებლად იყენებენ დამატებით გეგმილთა სიბრტყეს (სურ. 226). მას ათავსებენ დეტალის იმ ნაწილის ზედაპირის პარალელურად, რომელიც ძირითად გეგმილთა სიბრტყეებზე დამახინჯებულად გეგმილდება.

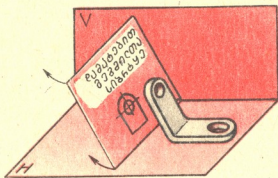
დამატებით გეგმილთა სიბრტყეს შემდეგ უთავსებენ ძირითად გეგმილთა სიბრტყეს. ამ სიბრტყეზე მიღებულ გამოსახულებას დამატებითი ხედი ეწოდება (სურ. 227).

227-ე სურათზე დეტალის მარცხენა ნაწილი ზედა ხედში პირობით გამოსახული არ არის, რადგანაც იგი პორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე დამახინჯებულად გეგმილდება.

დამატებითი ხედი სრულ წარმოდგენას იძლევა დეტალის ამ ნაწილის ფორმასა და ზომებზე.

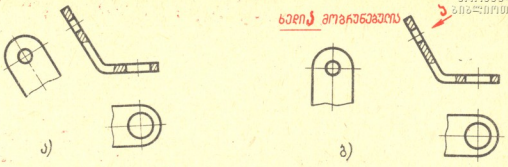


სურ. 225. კუთხოვანას ნახაზი



სურ. 226. დეტალის ელემენტის დამატებითი ხედის მიღება

ხელი ა მოკრეპავა



სურ. 227. ნახაზზე დამატებითი ხელის გამოყენება

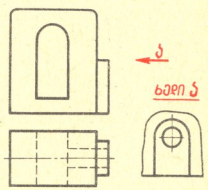
დამატებითი ხელი ნახაზზე ასე აღინიშნება: „ხელი ა“ ქვემოდან გაესმევა წვრილი ხაზი, ხოლო ხედვის მიმართულებას უჩვენებენ ისრით და იმავე ასოთი აღნიშნით.

შეიძლება დამატებითი ხელის მობრუნებაც (სურ. 227, ბ). ამასთან, წარწერას „ხელი ა“ გვერდით კიდევ ემატება სიტყვა „მობრუნებულია“. უკანასკნელის ქვემოთ წირის გავლება საჭირო არ არის.

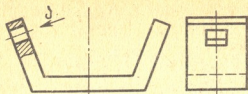
დამატებითი ხელი შეიძლება მოთავსდეს გეგმილურ კავშირში ისე, როგორც ეს 227, ა სურათზეა ნაჩვენები. ამ შემთხვევაში საჭირო არ არის ხედვის მიმართულების აღნიშვნა ისრით, ან სხვა მინაწერის გაკეთება.

58. ადგილობრივი ხედები. საგნის ზედაპირის ცალკე, შემოფარგლული ადგილის გამოსახულებას ადგილობრივი ხელი ეწოდება. ადგილობრივი ხელის მაგალითი ნაჩვენებია 228-ე სურათზე.

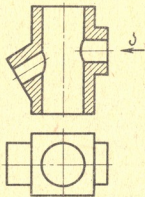
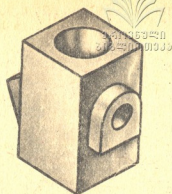
1. რომელ გამოსახულებას ეწოდება ნახაზზე მთავარი ხელი და რით უნდა ვიხელმძღვანელოთ მისი არჩევის დროს?
2. რა პრინციპით ხდება გამოსახულებათა აუცილებელი რაოდენობის შერჩევა?
3. რა პირობითობა და გამარტივება შეიძლება გამოვიყენოთ ნახაზების შესრულებაში?
4. რა არის დამატებითი ხელი? რა შემთხვევაში გამოიყენება და როგორ აღინიშნება იგი ნახაზზე?
5. რომელ გამოსახულებას ეწოდება ადგილობრივი ხელი?



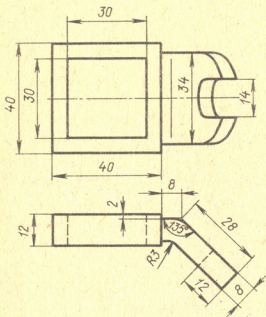
სურ. 228. დეტალის ნახაზი, რომელიც შეიცავს ადგილობრივ ხედს.



სურ. 229. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 231. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 230. სავარჯიშო მოცემულობა

1 იხელმძღვანელებით ნახაზით (სურ. 229) და ააგეთ დამატებითი ხედი A თანაც დეტალის ზერელიანი ნაწილის გამოხატულება მოათავსეთ ვერტიკალურად.

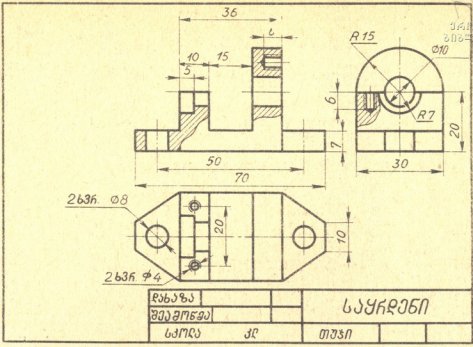
2. მოცემული ნახაზის მიხედვით (სურ. 230) განსაზღვრეთ, როგორ უნდა მოვათავსოთ სიბრტყე დამატებითი ხედის მისაღებად. რატომაა აუცილებელი დამატებითი ხედის გამოყენება?

დახაზეთ ეს ხედი სამუშაო რვეულში. შეაფხეთ ნახაზი (სურ. 231) ადგილობრივი ხედით.

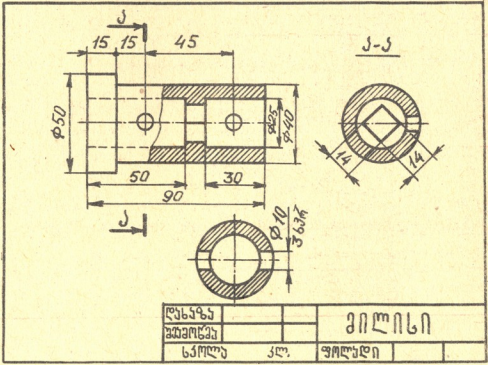
პრაქტიკული სამუშაო № 14

დეტალის ნახაზის წაკითხვა, რომელიც შეიცავს შესწავლილ პირობითობებს

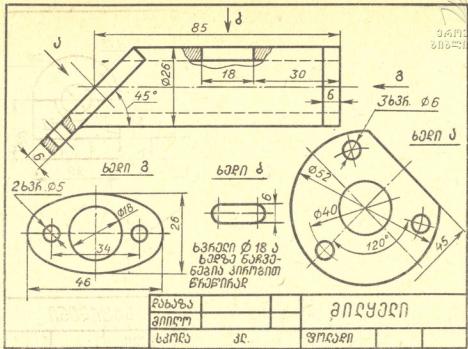
1. 232, 233 და 234 სურათებზე მოცემულია დეტალების ნახაზები. წაკითხეთ ეს ნახაზები და უპასუხეთ საკონტროლო კითხვებს. ამოცანის წარმატებით გადაწყვეტილებისთვის კარგად უნდა იცოდეთ ძირითადი, დამატებითი და ადგილობრივი ხედები, აგრეთვე, კრილები და კვეთები. თუ თქვენ ყოველივე ეს კარგად არ გახსოვთ, მაშინ გაიმეორეთ სახელმძღვანელოდან შესაბამისი მასალა სხვაგვარად ვერ შეძლებთ პრაქტიკული სამუშაოს სწორად შესრულებას.



სურ. 232. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 233. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 234. სავარჯიშო მოცემულობა

ს ა კ ო ნ ტ რ ო ლ ო კ ი თ ხ ვ ე ბ ი

- 1) რა ეწოდება ნახაზებზე მოცემულ ხედებს?
 - 2) არის თუ არა ნახაზზე კრილები? განმარტეთ რა კრილებია ეს.
 - 3) არის თუ არა ნახაზზე კვეთები? რა მიზნითაა იხინი შესრულებული?
 - 4) განმარტეთ დეტალის ფორმის რა თავისებურებამ მოითხოვა ადგილობრივი და დამატებითი ხედების აგება.
 - 5) რომელი გეომეტრიული სხეულების ურთიერთშერწყმით არის წარმოქმნილი საყრდენისა (სურ. 232) და მილისის (სურ. 233) ფორმა?
 - 6) რამდენი ხერედი აქვს მილყელს (სურ. 234)? როგორი ფორმისაა იხინი?
2. შეასრულეთ საყრდენის ტექნიკური ნახატი.
3. შეასრულეთ იმ გეომეტრიული სხეულების ნახაზები, რომლებიც მილისში (სურ. 233) ქმნიან ხერელების ფორმას: $\varnothing 25$, სიგრძე 50 მმ და $\square 14$, სიგრძე 10 მმ. დააწერეთ ზომები ამ ნახაზებს.

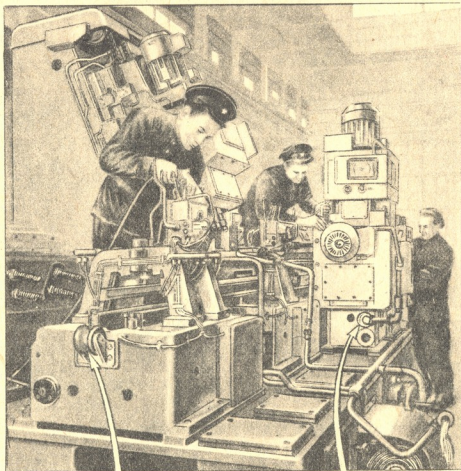
გრაფიკული სამუშაო № 15

ნატურიდან დეტალის ესკიზის შესრულება

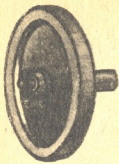
მასწავლებლის დავალებით შეასრულეთ ნატურიდან დეტალის ესკიზი. გამოიყენეთ საჭირო კრილები, კვეთები და სხვა პირობითობა.

§ 29. ზოგადი ცნობები დებალეზის შეერთების შესახებ

235-ე სურათზე თქვენ ხედავთ ახალგაზრდა ზეინკლებს ავტომატური ხაზის აწყობის მომენტში. ეს ხაზი შედგება რიგი ავტომატური ჩარხებისაგან, რომელთა შორის ნაკეთობების გადაცემა ავტომატური მექანიზმებით ხორციელდება. იგი რთული მოწყობილობაა. მასში შედის მრავალი დეტალი. ჩარხებსა და მექანიზმებში დეტალები სხვადასხვა შეერთებებს ქმნიან.



სურ. 235. ავტომატური ხაზის აწყობა



სურ. 236. უმარტივესი შეერთება: ოთხთვალას თვალი და ღერძი

236-ე სურათზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი უძველესი სახის შეერთება. ის შედგება თვლის, ოთხთვალას ღერძისა და ჭილობისაგან, რომელიც აკავებს თვალს ღერძზე.

ტექნიკის განვითარებას თან მოჰყვა უმარტივესი შეერთებების სრულყოფა.

სხვადასხვა მანქანების მექანიზმებში გვხვდება ფართოდ გავრცელებული შეერთებები, რომლებსაც ტიპური ეწოდებათ. ასეთ შეერთებას იყენებენ ჩარხების, ავტომატური ხაზებისა და სხვათა შექმნისას.

ტიპური შეერთებების გამოყენება მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს სამუშაოს მანქანების კონსტრუირებისა და დამზადების საქმეში. ხაზვაში ხშირად ვხვდებით დეტალების ტიპური შეერთებების გამოსახულებებს. ზოგიერთი მათგანი 237-ე სურათზეა ნაჩვენები.

59. როგორი შეიძლება იყოს დეტალების შეერთებანი. დეტალების შეერთებანი იყოფა გასართ და არაგასართ შეერთებებად.

გასართ შეერთებებს ეკუთვნიან ისეთები, რომლებიც შეიძლება დაშალო მათში შემავალი დეტალების დაუზიანებლად.

არაგასართი შეერთებების დაშლა კი მათში შემავალი დეტალების დაუზიანებლად ჩვეულებრივად არ შეიძლება.

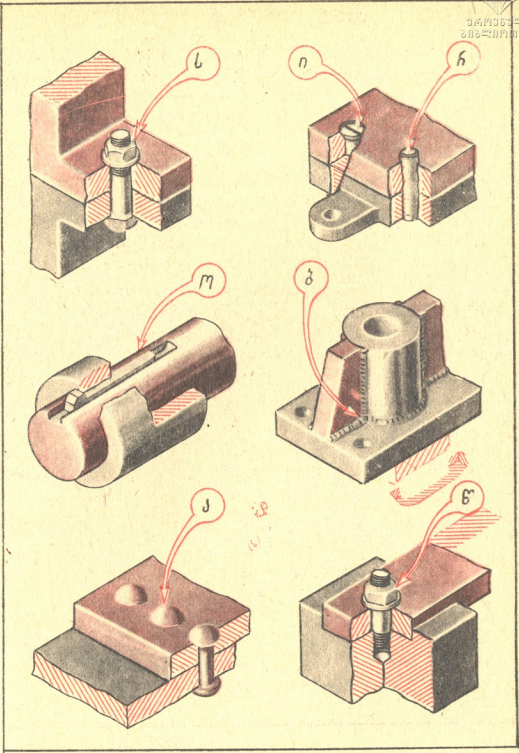
ტექნიკაში იყენებენ დეტალების შემდეგ ძირითად შეერთებებს (სურ. 237): ჭანჭიკურს, სარკულს, სოგმანურს, მოქლონურს, წკირიანს, შენადლულს, კუთხვილიანს.

ყურადღებით დაათვალიერეთ 237-ე სურათზე მოცემული გამოსახულებები. ერთ სვეტში ამოიწერეთ გასართი შეერთებები, ხოლო მეორეში — არაგასართი. შეერთებების დასახელების გვერდით ფრჩხილებში დაწერეთ ასოები, რომლებიც აწერია საჩვენებელ ისრებს.

თუ თქვენ სწორად განსაზღვრავთ, რომელია გასართი და რომელი არაგასართი შეერთებების სახე, მაშინ გასართი შეერთებების დასახელების გვერდით ფრჩხილებში ჩასმული ასოებიდან შესაძლებელი იქნება შეადგინოთ სიტყვა „სწორი“.

60. სტანდარტული დეტალები. რიგი დეტალებისა და შეერთებების ფორმისა და ზომების არჩევანი შეზღუდეს და ნაკეთობების სახეთა სხვადასხვაობა დაიყვანეს სტანდარტული ნიმუშების გარკვეულ რაოდენობამდე.

სახელმწიფო სტანდარტებით განსაზღვრულია, მაგალითად, ზოგიერთი სამაგრი დეტალის (წკირები, ჭანჭიკები, ჭანჩები), ხელსაწყოების (ბურლები, საკრისები) და სხვათა ფორმა და ზომა. ეს იძლევა სპეციალიზებულ საწარმოებში მათი დამზადების შესაძლებლობას. ამის შედეგად,



სურ. 237. დეტალების სხვადასხვა შეერთება

იზრდება მწარმოებლურობა და მცირდება ნაკეთობის ღირებულება. სტანდარტიზებული დეტალებისა და შეერთებების ნახაზებზე გენა და კითხვა გაიოლებულია, რადგანაც მათი გამოსახვის წესები შესაბამისი სტანდარტებითაა განსაზღვრული. ეს წესები კი რიგ გამარტივებებს ითვალისწინებენ.

61. ურთიერთშენაცვლებადობა. სტანდარტიზაცია ქმნის დეტალების ურთიერთშენაცვლებადობის შესაძლებლობას. სახელმწიფო სტანდარტები შეიცავენ ცხრილებს, რომელთა გამოყენებით შეიძლება განისაზღვროს უდიდესი და უმცირესი ზღვრული ზომები. მათ შორის შეიძლება მერყეობდეს მოცემული ზომა. ამიტომ, სტანდარტის შესაბამისი დეტალებიდან შესაძლებელია ერთის შეცვლა მეორით. ამაზეა დამყარებული მასობრივი და მსხვილსერიული წარმოების ორგანიზაცია.

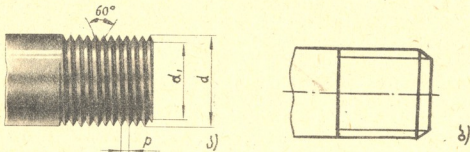
ვთქვათ, დაზიანდა ავტომანქანა. უვარგისი გახდა რამდენიმე ხრახნი და ქანჩი, გაცვდა სარქველები. ამით ქვეყანა არ იქცევა რადგანაც ეს დეტალები სტანდარტიზებულია და მათი შეძენა შეიძლება მაღაზიაში. ისინი მთლიანად შეცვლიან მწყობრიდან გამოსულ დეტალებს.

ჯერ კიდევ 1826 წელს ტულის საიარალო ქარხანაში აჩვენეს, თუ რაოდენ სასარგებლოა დეტალების ურთიერთშენაცვლებადობა. საწყობიდან აურჩევლად გამოიტანეს 30 თოფი, დაშალეს ისინი და დეტალები ერთმანეთში აურჩეს. თოფები თავიდან ააწყვეს. ყველა თოფი კარგი გამოდგა.

სადღეისოდ ელექტრონული გამოთვლითი მანქანების გამოყენებისა და წარმოების ავტომატიზაციის პირობებში უმაღლეს დონეს მიაღწია ურთიერთშენაცვლებადობისათვის საჭირო ნაკეთობების სიზუსტემ.

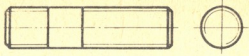
§ 30. კუთხვილების გამოსახვა და აღნიშვნა

62. კუთხვილების გამოსახვა. კუთხვილი მრავალ დეტალს აქვს მისი მეშვეობით ერთი დეტალი მაგრდება მეორესთან, ან ერთი დეტალი გადაადგილდება მეორის მიმართ. თანამედროვე წარმოებაში დეტალებს



სურ. 238. კუთხვილი ღეროზე:

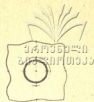
d — გარე დიამეტრი; d_1 — შიგა დიამეტრი; p — ბიჯი.



სურ. 239. კუთხვილის გამოსახვა ღეროზე



სურ. 240. უხილავი კუთხვილის გამოსახვა



უპირატესად აქვთ სამკუთხა პროფილის კუთხვილი, რომლის პროფილის კუთხე 60°-ის ტოლია. ამ კუთხვილს მეტრული ეწოდება.

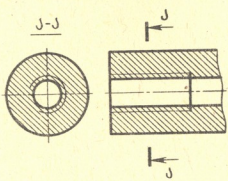
ნახაზზე კუთხვილი გამოსახება არა ისე, როგორც ჩვენ მას ვხედავთ (სურ. 238, ა). არამედ პირობითად, გამარტივებულად — სახელმწიფო სტანდარტით დადგენილი წესების მიხედვით (სურ. 238, ბ).

239-ე სურათზე მოცემულია ღეროზე კუთხვილის გამოსახვის მაგალითი.

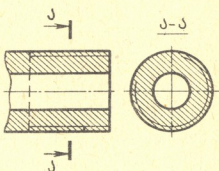
გარე დიამეტრი, როგორც წინა, ასევე მარცხენა ხედში გამოხატულია მთლიანი ძირითადი წირით, ხოლო შიგა — მთლიანი წვრილი წირით ამასთან, მარცხენა ხედში კუთხვილის შიგა დიამეტრი აღნიშნულია რკალით. რომელიც დაახლოებით წრეწირის $\frac{3}{4}$ -ის ტოლია. ეს რკალი, ღერძის ხაზების გარდა, შესაძლოა ნებისმიერ ადგილას იყოს გახსნილი. ნაზოლს აქ არ აჩვენებენ.

ყურადღება მიაქციეთ, რომ წვრილი მთლიანი წირი წინა ხედში ნაზოლის საზღვრის ხაზს კვეთს.

იმ შემთხვევაში, როცა ხვრელს ნახაზზე უხილავად აჩვენებენ, მაშინ კუთხვილსაც წყვეტილი წირებით გამოსახავენ (სურ. 240). ხვრელში კრილებზე (სურ. 241) წვრილი მთლიანი წირით გამოხატულია კუთხვილის გარე დიამეტრი, ხოლო მთლიანი ძირითადი წირით — შიგა დიამეტრი.

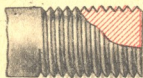


სურ. 241. კუთხვილის გამოსახვა ხვრელში

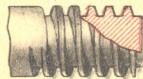


სურ. 242. კუთხვილის საზღვარი გამოსახული როგორც უხილავი

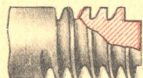
კრილის წახაზვისას შტრიხები მთლიან ძირითად წირამდე უნდა იყოს მიყვანილი. კუთხვილის საზღვარი გავლებულია მთლიანი ძირითადი წირამდე.



ა)



ბ)



გ)



დ)

სურ. 243. სხვადასხვა ტიპის კუთხვილები:
 ა — სამკუთხა; ბ — ტრაპეციისებრი; გ — საბრჯენი; დ — მართკუთხა

დი წირით კუთხვილის გარე დიამეტრის საზღვრამდე, თუ კუთხვილი ხილვადია (იხ. სურ. 238, ბ და 241) და წყვეტილი წირით, თუ კუთხვილი უხილავია (სურ. 242).

63. კუთხვილის აღნიშვნა. კუთხვილები პროფილის მიხედვით შემდეგ ძირითად სახეებად იყოფა (სურ. 243): სამკუთხა, ტრაპეციისებრი, მართკუთხა და სხვ. ყველა სახის კუთხვილი ნახაზზე ერთნაირად გამოისახება, ამიტომ ნახაზის მიხედვით შეუძლებელია განისაზღვროს, თუ რომელი კუთხვილია მოჭრილი დეტალზე. როგორ გავარკვიოთ ეს?

კუთხვილის ტიპი და მისი ძირითადი ზომები (დიამეტრი, ბიჯი) ნახაზზე წარწერით აღინიშნება. ამ წარწერას კუთხვილის აღნიშვნა ეწოდება.





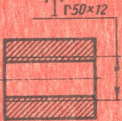

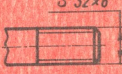



მაგალითად, ჩანაწერი „M50×1.5“ ნიშნავს, რომ კუთხვილი მეტრულია, მისი გარე დიამეტრი 50 მმ-ის ტოლია, ბიჯი კი 1,5 მმ-ია (წვრილი ბიჯი აღნიშვნაში შედის, მსხვილი კი არა).

დაიმახსოვრეთ, რომ კუთხვილის აღნიშვნისას გამოტანის ხაზები გარე, ზომით უდიდესი დიამეტრიდან უნდა იყოს გავლებული (გარდა სამილზე კუთხვილისა, ცხრილი 4).

არჩევნ მარჯვენა და მარცხენა კუთხვილს.

როცა კუთხვილი მარცხენაა, მის აღნიშვნას მარცხენა მხარეს ემატება წარწერა. LH, მაგალითად: „M 24X2 LH“.

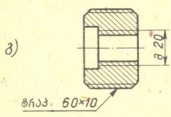
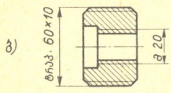
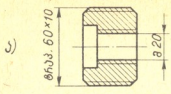
1. მოცემული ხაზი მაგალითიდან რომელშია სწორად აღნიშნული მეტრული კუთხვილი მსხვილი ბიჯით? გარე დიამეტრის ზომა 48 მმ-ია, ბიჯი — 5 მმ.
 ა) $\varnothing 48 \times 5$; ბ) M 48×5; გ) M 48.
2. მოცემული ხაზი მაგალითიდან რომელშია სწორად აღნიშნული მეტრული კუთხვილი წვრილი ბიჯით? გარე დიამეტრის ზომა 20 მმ-ია, ბიჯი — 1,5 მმ.
 ა) M 20; ბ) 20×1,5; გ) M 20×1,5.
3. მოყვანილი მაგალითებიდან რომელშია სწორად აღნიშნული სამილზე მარცხენა კუთხვილი? კუთხვილის პირობითი ზომაა $\frac{1}{4}$ ”

კუთხვილის დასახელება	აღნიშვნა	რომელი ზომე-ბია ნაჩვენებია	აღნიშვნის მაგალითები	პროფილის ფორმა
მეტრული მსხვილი ბიჯით	M	გარე დიამეტრი, მმ		
მეტრული წვრილი ბიჯით.	M	გარე დიამეტრი და ბიჯი, მმ		
ტრაპეციისებრი	Tr	გარე დიამეტრი და ბიჯი, მმ		
საბჯენი	S	გარე დიამეტრი და ბიჯი, მმ		
სამილე ცილინდრული	G	კუთხვილის პარობითი ზომის აღნიშვნა დიუმობით		



ა) $G^1/4$; ბ) $G^1/4LH$; გ) $G^1/4$ შარცხ.

4. 244 ა, ბ, გ სურათებზე მოცემული ნახაზებიდან რომელშია სწორად გველებული კუთხვილის ზომის აღმნიშვნელი გამოტანის ხაზები?



244. საეარჯიშო მოცემულობა

სწორი პასუხები აღნიშნულია ასოებით.
1. — გ), 2. — გ), 3. — ბ), 4. — ბ).

64. როგორ გამოვიყენოთ მუშაობაში საცნობარო მასალა. სტანდარტიზებული დეტალების შესახებ ძირითადი მონაცემები მოყვანილია სტანდარტებში და ცნობარებში. როგორ გამოვიყენოთ ისინი?

ვთქვათ, საჭიროა შევადგინოთ ექვსწახნაგათაიანი ნორმალური სიზუსტის ჰანჭიკის ნახაზი **ბოსტ** 7798-70-ის მიხედვით. ასეთი ჰანჭიკის თვალსაჩინო გამოსახულება ნაჩვენებია 245-ე სურათზე. ამ ჰანჭიკის ლეროს სიგრძე (თვამდე) 60 მმ-ია.

მანქანათსაშენი ხაზის ცნობარში ვპოულობთ განყოფილებას — „ჰანჭიკები“ და მასში ვეძებთ **ბოსტ** 7798-70 „ექვსწახნაგათაიანი ნორმალური სიზუსტის ჰანჭიკს“.

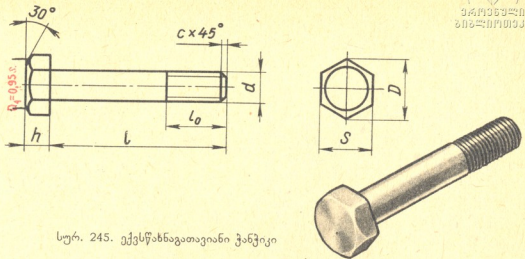
ცხრილი 5 შეიცავს ამონაწერს ამ სტანდარტიდან.

ნახაზზე (სურ. 245) ზომის რიცხვების მაგივრად დაწერილია ასოები. ცხრილი კი შეიცავს შესაბამისი ზომების რიცხვით მნიშ-

ექვსწახნაგათაიანი ჰანჭიკის ძირითადი ზომები. (მმ-ობით)

ცხრილი 5

კუთხვილის დიამეტრი d	8	10	12	16	20	30	42
P კუთხვილის ბიჯი (მსხვილი)	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3,5	4,5
ზომა S გასაღების ქვეშ შემოწერილი წრეწირის დიამეტრი D	13	17	19	24	30	46	65
თავის სიმაღლე h	14,2	18,7	20,9	26,5	33,3	50,9	72,1
	5,5	7	8	10	13	19	26



სურ. 245. ექვსწახნაგათავიანი ჭანჭიკი

ენელობებს. ცხრილის ზემო ჰორიზონტალურ სტრიქონში „კუთხვილის დიამეტრი“ ავირჩევთ ლეროზე კუთხვილის დიამეტრს. ავიღოთ იგი მაგალითად, 10 მმ-ის ტოლად. ე. ი. $d=10$ მმ. ამ გრაფის ვერტიკალში მოცემულია (მილიმეტრობით) ჭანჭიკის სხვა ელემენტების ზომების რიცხვითი მნიშვნელობები. როგორც უკვე ითქვა, ეს ზომები შეესაბამება ნახაზზე ნახმარ ასოით აღნიშვნებს, სახელდობრ:

კუთხვილის ბიჯი $P=1,5$ მმ;

ზომა გასაღების ქვეშ $S=17$ მმ;

შემოწერილი წრეწირის დიამეტრი $D=18,7$ მმ;

თავის სიმაღლე $h=7$ მმ.

ჭანჭიკის ლეროს l სიგრძეს ირჩევენ 14-დან 200 მმ-ის ფარგლებში და დამოკიდებულია შესაერთებელი დეტალების სისქეზე. ჩვენს შემთხვევაში იგი 60 მმ-ის ტოლია. ჭანჭიკის კუთხვილიანი ნაწილის სიგრძე l_0 და ნაზოლის სიმაღლე c აიღება აგრეთვე სტანდარტის ცხრილიდან (აქ მოყვანილი არ არის). $M10$ კუთხვილისათვის $l_0=26$ მმ, $c=1,6$ მმ. ამ ზომებით შეგვიძლია გამოვხაზოთ ჭანჭიკი.

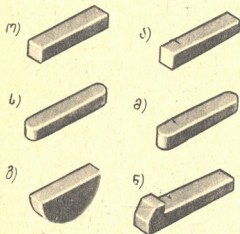
ნახაზზე ასოითი აღნიშვნების ნაცვლად იწერება ზომის რიცხვები.

1. რომელი შეერთებები მიეკუთვნება გასართ შეერთებებს? მოიყვანეთ მაგალითები.
2. რა უპირატესობას იძლევა სტანდარტიზაცია?
3. რა არის ურთიერთშენაცვლებადობა?
4. როგორ აღინიშნება კუთხვილი მსხვილი ბიჯით, წვრილი ბიჯით?

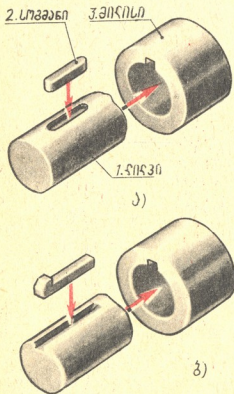
იხარებლეთ მე-5 ცხრილით და 245-ე სურათით. შეადგინეთ ექვსწახნაგათავიანი ჭანჭიკის ესკიზი. დააწერეთ ზომები. კუთხვილის დიამეტრი $d=20$ მმ-ს, ჭანჭიკის ლეროს სიგრძე $l=100$ მმ-ს, კუთხვილიანი ნაწილის სიგრძე $l_0=48$ მმ-ს, ნაზოლის სიმაღლე $c=2,5$ მმ-ს.



65. სოგმანური შეერთებები. დეტალების ერთი ყველაზე გავრცელებული გასართი შეერთებაა — სოგმანური (იხ. სურ. 237). სოგმანის დანიშნულებაა ლილვის შეერთება მასზე ჩამოცმულ დეტალთან, მილისთან, ბორბალთან, კბილანა თვალთან, მქნევარასთან



სურ. 246. სოგმანების ტიპები



სურ. 247. სოგმანური შეერთების დეტალები

და სხვ. იმისათვის, რომ ბორბალ-მა ლილვთან ერთად იბრუნოს, ლილვზე და ბორბალზე აკეთებენ კილოებს (სოგმანურ ღარებს), რომელშიც დებენ სოგმანს.

ყველა სახის სოგმანის ფორმა და ზომები დადგენილია სტანდარტით. ფორმისა და ზომების ნებისმიერად არჩევა დაუშვებელია.

246-ე სურათზე მოყვანილია შემდეგი სოგმანების თვალსაჩინო გამოსახულებები.

პრიზმული მომრგვალებული ტორსით.

პრიზმული ბრტყელი ტორსით, სეგმენტური.

სოლური მომრგვალებული ტორსით.

სოლური ბრტყელი ტორსით, სოლური თავით.

ყურადღებით განიხილეთ 246-ე სურათი და განსაზღვრეთ თუ რა სახის სოგმანებია მასზე გამო-სახული.

სოგმანის დასახელების წინ ფრჩხილებში დაწერეთ ასო, რომელიც შეესაბამება მოცემული სოგმანის გამოსახულებას 246-ე სურათზე.

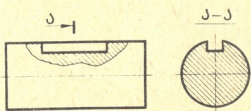
თუ თქვენ სწორად განსაზღვრავთ სოგმანების დასახელებას, მაშინ ფრჩხილებში დაწერილი ასოებიდან ზევიდან ქვემოთ. შესაძლებელი იქნება სიტყვა „სოგმან“-ის შედგენა.

66. სოგმანური შეერთებების გამოსახვა. 247-ე სურათზე მოცემულია სოგმანურ შეერთებაში შემავალი დეტალების თვალსაჩინო გამოსახულება. ისრებით ნაჩვენებია თუ როგორ უერთდება ერთმანეთს დეტალები.

პრიზმული სოგმანით დეტალების შეერთება ნაჩვენებია 248-ე სურათზე. იმისათვის, რომ ნათელი გამხდარიყო სოგმანის მდებარეობა, მილისი ნაჩვენებია ჭრილში, ხოლო ლილვიდან მოცილებულია ის ნაწილი, რომელიც სოგმანს ფარავს. თაროებზე დაწერილია ციფრები, რომლებიც შეესაბამება 247. ა სურათზე ნაჩვენები დეტალების ნომრებს.

შეერთებაში შემავალი დეტალების ნახაზები მოცემულია 249-ე სურათზე. ხოლო საამწყობო ნახაზი — 250-ე სურათზე.

შენიშნეთ, რომ საამწყობო ნახაზზე სოგმანი გაუჭრელად არის ნაჩვენები. ასე იქცევიან მაშინ, როცა მკვეთი სიბრტყე გადის მთლიანი (არალრუ) დეტალის გასწვრივ.

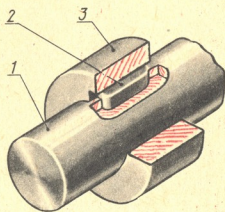


ა-ა

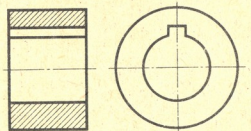
1. ლილე



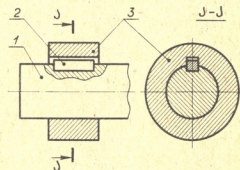
2. სოგმანი



სურ. 248. სოგმანით შეერთება



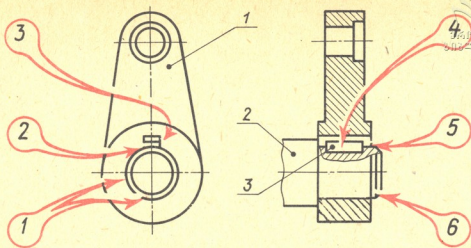
3. მილისი



სურ. 249. სოგმანური შეერთების დეტალების ნახაზი.

სურ. 250. სოგმანური შეერთების საამწყობო ნახაზი

1 — ლილე; 2 — სოგმანი; 3 — მილისი



სურ. 251. წასაკითხი ნახაზი

პრიზმული სოგმანური შეერთების ნახაზზე თქვენ ხედავთ, რომ სოგმანის ზედა-სიბრტყისა და მილისის კილოს ძირს შორის დატოვებულია მცირე შუალედი. ე. წ. ღ რ ე ჩ ო .

სოლური და სეგმენტური სოგმანებით შეერთების გამოსახვა მცირედ განსხვავდება განხილულისაგან. სოლური სოგმანით შეერთებისას გვერდებზე ტოვებენ ღრეჩოს. ხოლო სეგმენტური შეერთებისას — იცვლება ლილვის კილოს ფორმა.

251-ე სურათზე ნაჩვენებია სოგმანით (დეტ. 3) ბერკეტის (დეტ. 1) შეერთება ლილვთან (დეტ. 2). უპასუხეთ კითხვებს.

- 1) რას აღნიშნავს 1-ით (წრეში) მონიშნული ორი კონცენტრული წრეწირი?
- 2) რას აღნიშნავს 3-ით (წრეში) აღნიშნული ორი პორიზონტალური წრე?
- 3) რომელ დეტალს ეკუთვნის 2-ით (წრეში) აღნიშნული ზედაპირი?
- 4) რატომ არ არიან 4-ით და 5-ით (წრეში) აღნიშნული ზედაპირები წახაზული? რომელ დეტალებს ეკუთვნის ეს ზედაპირები?
- 5) რომელ დეტალს ეკუთვნის 6-ით (წრეში) აღნიშნული ზედაპირი?

67. სოგმანების აღნიშვნა. ყოველ სოგმანს საამწყობო ნახაზზე თავისი პირობითი აღნიშვნა აქვს. მაგალითად, ჩანაწერი „სოგმანი 12X 8X60“¹ ნიშნავს, რომ ეს არის პრიზმული სოგმანი. რომლის ზომეზომა: სისქე — 12 მმ, სიმაღლე — 8 მმ, სიგრძე — 60 მმ. ჩანაწერი — „სოგმანი სეგმ. 8X15“¹, ნიშნავს, რომ ეს არის სეგმენტური სოგმანი, რომლის ზომეზომა: სისქე — 8 მმ, სიმაღლე — 15 მმ.

რადგანაც სოგმანის ზომეზომა სტანდარტიზებულია, ამიტომ სტანდარტიზებულია აგრეთვე ლილვისა და მილისში გაკეთებული ღარების (კილო-

¹ საზოგადო აღნიშვნაში შედის სტანდარტის ნომერიც. მაგრამ ჩანაწერის გამარტივების მიზნით იგი არც აქ და არც შემდგომ მოყვანილი არ არის.



ების ფორმა და ზომებიც. ზომებს ირჩევენ შეერთებაში შემავალი ლილვის დიამეტრის მიხედვით.

მე-6 ცხრილში (ამონაწერი **ბოსტ** 8788-68-დან) მითითებულია ლილვის D დიამეტრი (სურ. 252), მისი შესაბამისი სოგმანის ზომები (სიგანე b , სიმაღლე h) და სოგმანის კილოების სიღრმე (t — ლილვისათვის, t_1 — მილისისათვის).

ცხრილი 6

პრიზმული სოგმანები (ზომები მილიმეტრებით)

ლილვის დიამეტრი D	სოგმანის კვეთის ზომები $b \times h$	კილოების სიღრმე	
		ლილვი t	მილისი t_1
17-ის ზევით 22-მდე	6 × 6	3,5	2,8
22-ის ზევით 30-მდე	8 × 7	4,0	3,3
30-ის ზევით 38-მდე	10 × 8	5,0	3,3
38-ის ზევით 44-მდე	12 × 8	5,0	3,3
44-ის ზევით 50-მდე	14 × 9	5,5	3,8
50-ის ზევით 58-მდე	16 × 10	6,0	4,3

თუ ლილვის დიამეტრია 18 მმ, მაშინ ამ ცხრილში ვეძებთ სოგმანის ზომებს: სიგანე $b=6$ მმ, სიმაღლე $h=6$ მმ. სოგმანის სიგრძე l აირჩევა საჭირო საზღვრებში. ავიღოთ იგი, მაგალითად, 30 მმ. კილოს სიღრმე ლილვში $t=3,5$ მმ, ხოლო მილისში $t_1=2,8$ მმ.

იხარებდნენ მე-6 ცხრილით და დაწერეთ რა ზომები ექნება სოგმანს და კილოებს პრიზმული სოგმანით შეერთების დროს, როცა ლილვის დიამეტრი 42 მმ-ია.

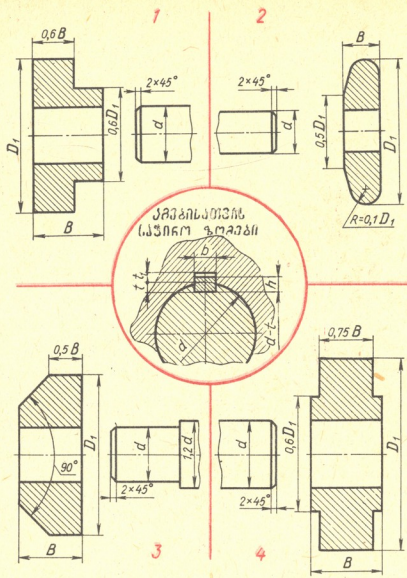
ბრავიკაული სამუშაო № 16

სოგმანური შეერთების ნახაზი

შეასრულეთ 252-ე სურათზე ნაჩვენები სოგმანით შეერთების ერთ-ერთი ვარიანტის ნახაზი.

მითითება № 16 სამუშაოს შესასრულებლად. დავადება შეასრულეთ ფანქრით $A4$ ფორმატის ნახაზზე ფურცელზე. 250-ე სურათზე ნაჩვენები ნიმუშის მიხედვით. ნახაზი შეასრულეთ მე-6 ცხრილიდან აღებული ზომებით, ლილვის მოცემული დიამეტრის შესაბამისად.

მილისის ზომები და სოგმანის სიგრძე სამუშაოს ყოველი ვარიანტისათვის მოცემულია მე-7 ცხრილში. ზომების დაწერა ნახაზზე საჭირო არ არის. მასშტაბი აიღეთ ნატურალური ძირითად წარწერაში მოათავსეთ სამუშაოს დასახელება: „სოგმანური შეერთება“. დაწერეთ დეტალების ნომრები ისე, როგორც ეს 250-ე სურათზეა გაკეთებული. უურადლება მიაქციეთ იმას, რომ 1 და 3 დეტალები უნდა წაიხაზოს სხვადასხვა მხარეს მიმართული შტრიხებით, ხოლო დეტალისათვის 2 — შემაცირეთ მანძილი შტრიხებს შორის. ეს საშუალებას იძლევა გავარჩიოთ ერთი დეტალი მეორისაგან კრილში, რომელსაც სამწყობო ნახაზი შეიცავს.



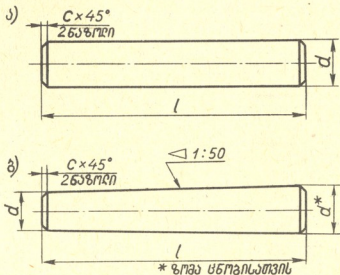
სურ. 252. სავარჯიშო მოცემულობა

	ვ ა რ ი ა ნ ტ ი			
	1-ლი	მე-2	მე-3	მე-4
ლილვის დიამეტრი D, მმ	36	48	30	40
მილისის დიამეტრი D ₁ , მმ	90	160	90	110
მილისის სიგრძე B, მმ	40	38	35	40
სოგმანის სიგრძე l, მმ	30	30	30	35

68. წკირიანი შეერთება. წკირი არის ცილინდრული ღერო, რომელიც გამოიყენება დეტალების შეერთებისათვის. წკირების მეშვეობით დეტალები ინარჩუნებენ სწორ ურთიერთგანლაგებას. 237-ე სურათზე ნაჩვენებია წკირი, რომელიც ხელს უშლის ხრახნით დამაგრებული დეტალების ერთმანეთის მიმართ გადაადგილებას.

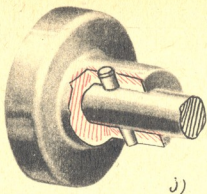
253-ე სურათზე მოყვანილია შედარებით გავრცელებული წკირების (ცილინდრული და კონუსური) ნახაზები.¹

254-ე სურათზე ნაჩვენებია დეტალების შეერთება წკირით. წკირი (დეტ. 3) მოთავსებულია ხერელში, რომელიც ერთდროულადაა გაბურღული კორპუსში (დეტ. 1) და ლილვში (დეტ. 2). შენიშნეთ, რომ საამწყობო ნახაზებში ჭრილებზე, თუ მკვეთი სიბრტყე წკირის ღერძის გასწვრივ გადის, წკირებს ისევე აჩვენებენ, როგორც სოგმანებს, ე. ი. პირობითი გაჭრის გარეშე.

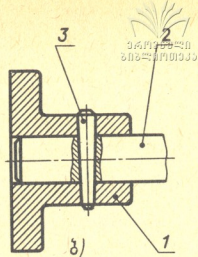


სურ. 253. წკირების სახეები

¹ აღნიშვნა $\Delta 1:50$ გვიჩვენებს კონუსურობას



ა)



ბ)

სურ. 254. წკირით შეერთება:

ა — თვალსაჩინო გამოსახულება; ბ — ნახაზი.

წკირის აღნიშვნა შედგება მისი დასახელების, ზომებისა და სტანდარტის ნომრისაგან. მაგალითად: „წკირი ცილინდრული 5×30“.

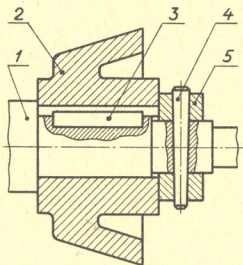
ეს იმას ნიშნავს, რომ მოცემული ცილინდრული წკირის ზომებია: დიამეტრი — 5 მმ, სიგრძე — 30 მმ.

ჩანაწერი „წკირი კონუსური 10×70“ ნიშნავს, რომ კონუსური წკირის მცირე დიამეტრი 10 მმ-ია, ხოლო სიგრძე — 70 მმ.

წკირით შეერთებას იყენებენ მაშინაც, როცა საჭიროა სოგმანით შეერთებული დეტალების გასწვრივად გადაადგილების თავიდან აცილება. ასეთ შეერთებას თქვენ ხედავთ 255-ე სურათზე.

განიხილეთ 255-ე სურათზე მოცემული ნახაზი და უპასუხეთ კითხვებს:

- 1) რაშენი დეტალისაგან შედგება შეერთება?
- 2) რა ეწოდება მე-3 და მე-4 დეტალებს?
- 3) რატომ არ არის წახაზული მე-3 და მე-4 დეტალები?
- 4) როგორია მე-3 დეტალის ზომები, თუ მისი აღნიშვნა ასეთია: „სოგმანი 14×9×35“? შეასრულეთ მისი ნახაზი და ტექნიკური ნახატი (იხ. სურ. 249).
- 5) რა დანიშნულება აქვს წკირს (დეტ. 4)?
- 6) შეერთების რომელ ორ სახეს შეიცავს ნახაზი?



სურ. 255. წასაკითხი ნახაზი

სტანდარტის ნომერი სახელმძღვანელოში მოყვანილი არ არის.

გასართი შეერთებებიდან პრაქტიკაში ყველაზე მეტად გავრცელებულია კუთხვილიანი შეერთება. მას განეკუთვნება ქანჭიკური, სარჭული და ხრახნული შეერთებები (სურ. 237). ამ შეერთებების დეტალებს, ქანჭიკებს, ხრახნებს, სარჭებს, ქანჩებს, საყელურებს, აქვთ სტანდარტით დადგენილი გარკვეული ფორმა, ზომა და პირობითი აღნიშვნა. ამ აღნიშვნების მიხედვით შესაძლებელია სამაგრი დეტალების მოძებნა სტანდარტების ცხრილებში. თუ როგორ ხდება ეს, ნათქვამი იყო სოგმანების შერჩევისა და ქანჭიკების გამოხაზვის დროს.

ქანჭიკები, ქანჩები, საყელურები, სარჭები და ხრახნები, როგორც წესი, მზადდება სპეციალურ ქარხნებში (მათ შორის ნაკეთობათა ქარხნები ჰქვია), რომლებიც ამ დეტალებით ყველა სხვა წარმოებებს ამარაგებენ. ამის გამო, სამაგრი დეტალების გამოსახულებებს ძირითადად საამწყობო ნახაზებში ვხვდებით, სადაც მათ აჩვენებენ სხვა დეტალებთან შეერთებაში.

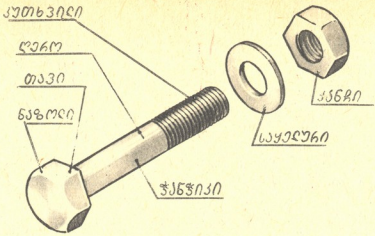
საამწყობო ნახაზებში ქანჭიკური, სარჭული და ხრახნული შეერთებები იხაზება შემდეგნაირად: d დიამეტრზე. ამის შედეგად ჩქარდება ნახაზის შესრულებაც.

სამაგრი დეტალების ზომები საამწყობო ნახაზებში არ აღინიშნება. მაშინ, როგორც ვაჩვენებთ, თუ რომელი ქანჭიკი ან სარჭი შედის შეერთებაში?

ყველა ამ საჭირო მონაცემებს შეიცავს აღნიშვნები, რომლებიც d დიამეტრზეა ჩაწერილი. სპეციფიკაციას ჩვენ მოგვიანებით გავეცნობით. ახლა კი განვიხილოთ ნახაზზე კუთხვილიანი შეერთებების ძირითადი სახეების გამოსახვის საკითხი.

69. ქანჭიკური შეერთება. ამ შეერთების დეტალები — ქანჭიკები, ქანჩი, საყელური, მოცემულია 256-ე სურათზე. ქანჭიკი თავის მხრივ არის ცილინდრული ღერო, რომლის ერთ ბოლოზე თავია გაკეთებული, ხოლო მეორეზე — მოჭრილია კუთხვილი. ქანჩის კუთხვილზე ჩახრახვნივთ შესაერთებელ დეტალებს უჭერენ ქანჭიკის თავსა და ქანჩს შორის. დეტალები რომ არ დაზიანდეს, ქანჩის ქვეშ ათავსებენ საყელურს. რომელიც ცენტრში ცილინდრული ხვრელის მქონე დისკოა.

ქანჭიკური შეერთება 257-ე სურათზეა მოცემული. დეტალებში, რომლებიც უნდა შეერთდნენ (იხ. დეტ. 1 და დეტ. 2), ბურღავენ ხვრელს, რომლის დიამეტრი ოდნავ აღემატება ქანჭიკის დიამეტრს.



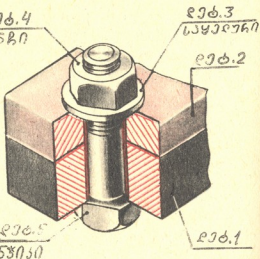
სურ. 256. ჰანჭიკური შეერთების დეტალები

რეკომენდებულია ჰანჭიკური შეერთების ნახაზების შესრულება გამარტივებულად, მაგალითად, ისე, როგორც ეს 258. დ სურათზეა ნაჩვენები. აქ წარმოდგენილია 257-ე სურათზე ნაჩვენები შეერთების ნახაზი.

გამარტივება შემდეგნაირად ხდება: არ გამოსახვენ ჰანჭიკისა და ჰანჭის ექვსწახნაგა, ან კვადრატული ფორმის თავების ნახაზებს, აგრეთვე, ღეროს ნახაზს. აუცილებელი არ არის ჰანჭიკის ღეროსა და შესაერთებელი დეტალების ხერხს შორის ღრეჩოს ჩვენება ნახაზზე.

258. დ სურათზე მოცემული გამოსახულება ადვილი გასაგები რომ იყოს, მის წარმოქმნას ეტაპებად უჩვენებენ. პირველად გამოსახვენ ჰანჭიკს და მის ზემოთ 2 შესაერთებელ დეტალს (სურ. 258. ა), შემდეგ უჩვენებენ ამ დეტალების ხერხელში მოთავსებულ ჰანჭიკს, ხოლო მათ ზემოთ გამოსახვენ საყელურს (სურ. 258. ბ). 258. გ სურათზე საყელური წამოცმულია ჰანჭიკზე, ხოლო მათ ზემოთ გამოსახულია ჰანჭი. ჰანჭიკური შეერთების დასრულებული გამოსახულება კი ნაჩვენებია 258. დ სურათზე.

შენიშნეთ, რომ ჰანჭისა და საყელურის გამოსახვისას უხილავი კონტურის წირებს არ ავლებენ. საამწყობო ნახაზში ჰანჭიკს, თუ მკვეთი სიბრტყე მისი ღერძის გასწვრივაა მიმართული, პირობითი გაჭრის გარე-



სურ. 257. ჰანჭიკური შეერთება

შე აჩვენებენ. გაუჭრელად გამოისახება აგრეთვე ქანჩები და საყელურები ქანჩისა და ქანჭიკის თავის გამოხაზვისას ექვსკუთხედის ვერდს კუთხვილის გარე დიამეტრის ტოლს იღებენ. ამიტომ მთავარ გამოსახულებაზე ვერტიკალური წირები, რომლებიც ქანჩისა და ქანჭიკის თავის შუა წახნაგებს შემოფარგლავენ, ემთხვევა ქანჭიკის ღეროს შემომსაზღვრელ კონტურს.

გადავიდეთ სპეციფიკაციაში ჩასაწერი შემოკლებული პირობითი აღნიშვნების მონაცემების განხილვაზე.

ქანჭიკებისათვის მოცემული უნდა იყოს კუთხვილის დიამეტრი და ტიპი. ღეროს სიგრძე და სტანდარტის ნომერი. ჩანაწერი „ქანჭიკი $M 12 \times 1.25 \times 60$ “ ნიშნავს: ქანჭიკი მეტრული კუთხვილით, $\varnothing 12$ მმ. ბიჯით — 1.25 მმ (წვრილი), ღეროს სიგრძით — 60 მმ.

ქანჩისათვის მოცემული უნდა იყოს კუთხვილის დიამეტრი და ტიპი. ჩანაწერი „ქანჩი $M 16$ “ ნიშნავს: ქანჩი მეტრული კუთხვილით, $\varnothing 16$ მმ. კუთხვილის ბიჯი მსხვილია, საყელურისათვის მოცემული უნდა იყოს ქანჭიკის დიამეტრი. ჩანაწერი „საყელური 12 “ ნიშნავს: საყელური 12 მმ-იანი დიამეტრის ქანჭიკისათვის.

ზომებს, რომლითაც ქანჭიკური შეერთების ელემენტები იხაზება, მოსწავლეები ანგარიშობენ კუთხვილის გარე დიამეტრთან ფარდობაში, ისე, როგორც ეს 258-ე სურათზეა შესრულებული.

განვიხილოთ ფარდობითი ზომების განსაზღვრის მაგალითები ქანჭიკური შეერთებისათვის კუთხვილით $M 20$ ($d = 20$ მმ).

ექვსკუთხედის გარშემოწერილი წრეწირის დიამეტრი $D = 2d$ ($2 \times 20 = 40$ მმ):

ქანჭიკის თავის სიმაღლე $h = 0.7d$ ($0.7 \times 20 = 14$ მმ):

კუთხვილიანი ნაწილის სიგრძე $l_0 \approx 2d + 6(2 \times 20 + 6 = 46$ მმ):

ქანჩის სიმაღლე $H = 0.8d$ ($0.8 \times 20 = 16$ მმ):

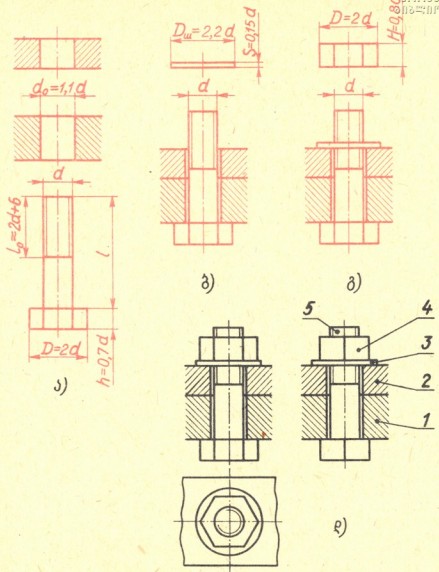
ნახვრეტის დიამეტრი ქანჭიკისათვის $d = 1.1d$ ($1.1 \times 20 = 22$ მმ):

საყელურის დიამეტრი $D = 2.2d$ ($2.2 \times 20 = 44$ მმ):

საყელურის სიმაღლე $S = 0.15d$ ($0.15 \times 20 = 3$ მმ).

ამ ზომებით გამოიხაზება ქანჭიკური შეერთება.

- ქანჭიკური შეერთების რომელი დეტალის დიამეტრის ზომასთან ფარდობაში განიხილვრება ამ შეერთების დანარჩენი ელემენტების ზომები?
- სამწყობო ნახაზზე კრილის შესრულებისას თუ მკვეთმა სიბრტყემ გაიარა ქანჭიკის, ქანჩისა და საყელურის გასწვრივ, საჭიროა თუ არა მათი წახაზვა?
- შეიძლება თუ არა 258, დ სურათზე ქანჭიკის ღეროსა (დეტ. 5) და შესაერთებელ დეტალებში (დეტ. 1 და 2) გაკეთებულ ხვრელს შორის არ იქნეს ნაჩვენები ღრეჩო?
- გაშიფრეთ აღნიშვნები: „ქანჭიკი $M 16 \times 70$ “ და „ქანჩი $M 20$ “.
- შეერთების რომელ ელემენტს გამოსახავს ზედა ზედაში ნაჩვენები დიდი წრეწირი (სურ. 258, დ)?



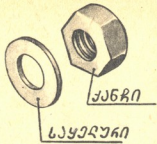
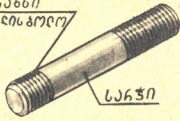
სურ. 258. ჰექსკურო შეერთების გამარტივებული გამოსახვა

6. დაასახელეთ დეტალის ნომერი, რომელიც ზედა ხედში ექვსკუთხედის სახით არის გამოხატული (სურ. 258, დ).

შეასრულეთ ჰექსკურო შეერთების ესკიზი 258, დ სურათის მაგალითზე. კუთხვილის დიამეტრი $d = 10$ მმ, შესაერთებელი დეტალების სისქე, ცალ-ცალკე უდრის 15 მმ, ჰექსკოს ღეროს სიგრძე $l = 45$ მმ.

70. სარტული შეერთება. ამ შეერთების დეტალებია სარტი, ქანჩი, და საყელური (სურ. 259). სარტი წარმოადგენს ცილინდრულ ღეროს, რომლის ორივე ბოლოზე მოჭრილია კუთხვილი. სარტი ერთი ბოლოთი,

ჩქსახანნი
კუთხვილისკოლო

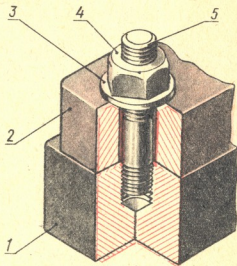


სურ. 259. სარკული შეერთების დეტალები

კუთხვილის მთელ სიგრძეზე, იხრახნება 1-ელ დეტალში გაკეთებულ კუთხვილიან ყრუ ხვრელში (სურ. 260). მეორე ბოლოზე კი უკეთდება ქანჩი, რომლის ქვევით აფენენ საყელურს. ამნაირად ერთიმეორესთან ამაგრებენ შესაერთებელ დეტალებს (დეტ. 1 და 2). მე-2 დეტალში გაკეთებული ხვრელის დიამეტრი ოდნავ მეტია სარკის დიამეტრზე (სურ. 260).

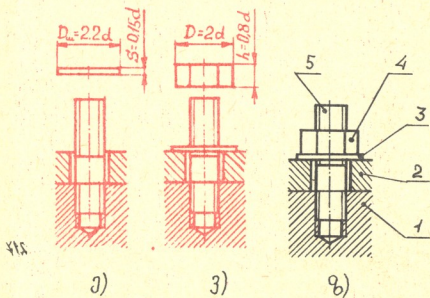
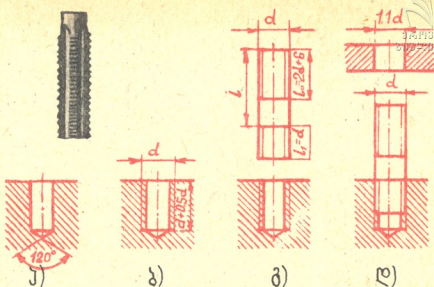
იმისათვის, რომ სარკული შეერთების ნახაზი ადვილი გასაგები იყოს, მისი აგება ეტაპებადაა ნაჩვენები (სურ. 261, ზ).

დეტალში გაბურღულია ხვრელი კუთხვილისათვის (სურ. 261, ა), მოჭრილია შიგახრახნით კუთხვილი (სურ. 261, ბ), ნაჩვენებია სარკი (სურ. 261, გ). სარკი ჩახრახნილია ხვრელში, ხოლო მის ზემოთ გამოსახულია შესაერთებელი მეორე დეტალი, რომელსაც აქვს სარკის დიამეტრზე ოდნავ მეტი დიამეტრის ხვრელი (სურ. 261, დ). სარკის თავისუფალ ბოლოზე ჩამოცმულია დეტალი, ხოლო ზემოთ გამოსახულია საყელური (სურ. 261, ე), საყელური ჩამოცმულია სარკზე, ზემოთ გამოსახულია ქანჩი (სურ. 261, ვ). რომელიც იხრახნება სარკზე (სურ. 261, ზ).



სურ. 260. სარკული შეერთება.

ქანჩი და საყელური გამოსახულია ისევე, როგორც ქანჭიკური შეერ-

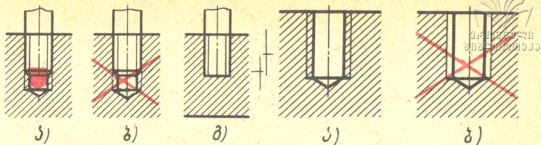


სურ. 261. სარქული შეერთების ნახაზი

თების დროს — გამარტივებულად ანუ ნაზოლების გარეშე. ასევე ნაზოლების გარეშე გამოიხაზება სარქიც.

სარქის ქვედა ბოლოზე კუთხვილის საზღვრის მაჩვენებელი წირი ყოველთვის ტარდება იმ დეტალის (დეტ. 1) ზედაპირის დონეზე, რომელშიც ჩახრახნილია სარქი.

ყურადღება მიაქციეთ იმას, თუ როგორ არის გამოსახული კუთხვილიანი დერო, რომელიც ზერელშია ჩახრახნილი — ზერელის კუთხვილის მხოლოდ ის ნაწილია ნაჩვენები, რომელიც სარქის ბოლოთი დაფარული არ არის (სურ. 262.ა).



სურ. 262. ხვრელში ჩაჭრახნილი კუთხვილიანი სარკის გამოსახულება:

ა — სწორი; ბ — არასწორი; გ — გამარტივებული

სურ. 263. კუთხვილიანი ხვრელის წახაზვა

ა — სწორი; ბ — არასწორი

ყრუ ხვრელის ქვემო ნაწილი ნაჩვენები უნდა იყოს კუთხვილიანი ღეროთი შეუვსებლად ისე, როგორც ეს 262. ა სურათზეა ნაჩვენები. თვალსაჩინოებისათვის იგი აქ წითლად არის დაფერილი.

მთლიანი ძირითადი წირები, რომლებიც ღეროს კუთხვილის გარე დიამეტრს შეესაბამება, გადადის წვრილ მთლიან წირებში, რომლებიც ხვრელის კუთხვილის გარე დიამეტრს შეესაბამება და პირიქით — წვრილი მთლიანი წირები, რომლებიც ღეროს კუთხვილის შიგა დიამეტრს შეესაბამება გადადის მთლიან ძირითად წირებში, რომლებიც ხვრელის კუთხვილის შიგა დიამეტრს შეესაბამება (სურ. 261. ზ).

ხვრელის ბოლოში კეთდება კონუსური ჩაღრმავება, რომელიც მიღებულია ბურღის მოქმედებით (სურ. 262, ა). იგი იხაზება წვეროსთან 120° -იანი კუთხით, მაგრამ კუთხის ზომას არ იწერენ. ამ ჩაღრმავების გამოსახვისას არ უნდა დაუშვათ ისეთი შეცდომა, როგორც ეს 262. ბ სურათზეა ნაჩვენები, სადაც მისი დიამეტრი ხვრელის დიამეტრზე მეტია, რაც შეუძლებელია.

შტრიხები მიყვანილი უნდა იქნეს ძირითად წირამდე (სურ. 263, ა) და არა წვრილ წირამდე (სურ. 263, ბ).

დასაშვებია 262. გ სურათზე ნაჩვენები გამარტივებაც. სხვა გამარტივებები, რომლებსაც **ბოსტ** 2.315 — 68 აღგენს, სკოლის კურსში არ არის მოყვანილი.

სარკული შეერთების გამოხაზვისას ფარდობით ზომებს ანგარიშობენ კუთხვილის დიამეტრის მიხედვით ისე, როგორც ეს 261-ე სურათზეა ნაჩვენები.

ჩანაწერი „სარკი $M 10 \times 60$ “ ნიშნავს, რომ მოცემულ სარკს აქვს მეტრული კუთხვილი, რომლის დიამეტრია 10 მმ, ხოლო სიგრძე — 60 მმ. (ჩასახრახნი ნაწილის ბოლომდე).

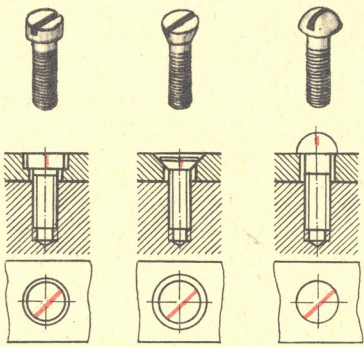
261, ზ სურათზე გამოსახული ნახაზის მიხედვით უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:

1. რამდენ დეტალს შეიცავს შეერთება?
2. რატომ არის კრილში დაშტრიხვა შეხრულებული სხვადასხვა მხარეს?
3. რა ეწოდება მე-4 და მე-5 დეტალებს?
4. რომელ წირამდე უნდა იქნეს მიყვანილი შტრიხები კუთხვილიანი ხვრელის გამოხაზვის დროს?
5. როგორ განისაზღვრება ფარდობითი ზომები სარკული შეერთების გამოხაზვისათვის?

71. ხრახნული შეერთება. ხრახნულ შეერთებაში ქანჩი არ მონაწილეობს. ხრახნი, ისევე როგორც ქანჭიკი, წარმოადგენს ლითონის ცილინდრულ ღეროს, რომლის ერთ მხარეს თავია გაკეთებული, ხოლო მეორე მხარეს — კუთხვილია მოჭრილი. ხრახნი იხრახნება შესაერთებელი ერთი დეტალის კუთხვილიან ხვრელში, ხოლო ერთი დეტალის მეორესთან მოჭერა ხრახნის თავით ხორციელდება (სურ. 264).

ყრუ ხვრელს და ხრახნის კუთხვილიან ნაწილს ხაზავენ ისევე, როგორც ეს სარკული შეერთების დროს კეთდება. მაგრამ ღეროზე კუთხვილის საზღვარი შესაერთებელი დეტალების გასართი ხაზის ზემოთ კეთდება. ეს კი საჭიროების შემთხვევაში ხრახნის უფრო ღრმად ჩახრახვნის შესაძლებლობას იძლევა.

სხვადასხვა ტიპის ხრახნებით შეერთება ნაჩვენებია 264-ე სურათზე. როცა ხრახნს სახრახნისის განაჭერი (კილო) აქვს, ამ განაჭერს პირობით ერთი მთლიანი გამსხვილებული წირით გამოსახავენ. ზედა ხედში მას ავლებენ 45° -იანი კუთხით დახრილს.



სურ. 264. სხვადასხვა ხრახნით შეერთება



ხრახნების აღნიშვნაში შედის დასახელება „ხრახნი“, კუთხვილის ტიპი და გარე დიამეტრის ზომა, ხრახნის სიგრძე და სტანდარტის ნომერი. ჩანაწერი „ხრახნი M12×40“ ნიშნავს, რომ ეს არის ხრახნი მეტრული კუთხვილით, კუთხვილის გარე დიამეტრი 12 მმ-ია, ხრახნის სიგრძე კი 40 მმ.

ახლა კი უპასუხეთ კითხვებს 264-ე სურათის მიხედვით:

- 1) ხრახნის რომელ ელემენტს გამოსახავს ზედა ხედში ნაჩვენები მთლიანი გამსხვილებული წითელი წირი?
- 2) რამდენი დეტალისაგან შედგება თითოეული შეერთება?
- 3) მოკრილი არის თუ არა კუთხვილი ხრახნის თავთან შემხები დეტალების ხვრელში?
- 4) რატომ არის, რომ პირველ ორ გამოსახულებაში ზედა ხედი ორ წრეწირს შეიცავს, ხოლო მესამეში მხოლოდ ერთს?

პრაქტიკული სამუშაო № 17

კუთხვილიანი შეერთების ესკიზი

მითითება № 17 სამუშაოს შესასრულებლად. კუთხვილიანი შეერთების ერთ-ერთი სახის ნატურიდან გამოხაზვის დროს, იხელმძღვანელეთ განვილი პარაგრაფში მოცემული მაგალითებით. გამოიყენეთ სტანდარტით დადგენილი გამარტივებული. ესკიზზე ზომების დაწერა საჭირო არ არის.

მოცემულობა შეასრულეთ უჭრედებიან ფურცელზე.

§ 33. ზოგადი ცნობები საამწყობო ნახაზების შესახებ

ანაწყოები ერთეულები და დეტალები წარმოადგენენ ნაკეთობათა სხვადასხვა სახეს. იმისათვის, რომ დავამზადოთ ნაკეთობა, საჭიროა გვექონდეს მისი ნახაზი.

ნაკეთობების (ხელსაწყოები, მანქანები და ა. შ.) გამოსახულებებისა და ამ ნაკეთობის აწყოებისა (დამზადებისა) და კონტროლისათვის საჭირო მონაცემების შემცველ ნახაზებს — საამწყობო ნახაზები ეწოდება.

საამწყობო ნახაზზე ნაკეთობა გამოისახება აწყობილი სახით, მასში შემავალი ყველა დეტალის გამოსახულების ჩვენებით.

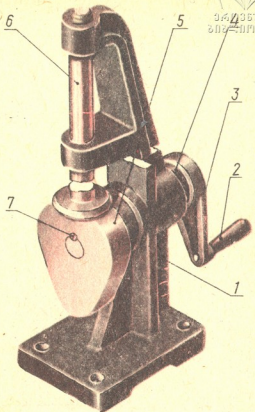
წარმოებაში ყოველი ცალკეული დეტალი მზადდება ამ დეტალის სამუშაო ნახაზით; ხოლო შემდეგ, მზა დეტალებისაგან საამწყობო ნახაზის მიხედვით ხდება მთელი ნაკეთობის აწყობა.

265-ე სურათზე მოცემულია მუშტა მექანიზმის თვალსაჩინო გამოსახულება. ამ მექანიზმის დანიშნულებაა საბიძგებელასადმი (დეტ. 6) უკუქცევით — წინსვლითი მოძრაობის მინიჭება. ეს შემდეგნაირად ხორციელდება: სახელურის (დეტ. 3) მოძრაობა ლილვით (დეტ. 4) გადაეცემა მუშტას (დეტ. 5), რომელიც თავისი ოვალური ფორმის შესაბამისად ამოძრავებს საბიძგებელას. 266-ე სურათზე ნაჩვენებია მუშტა მექანიზმის საამწყობო ნახაზი.

ყურადღებით დაათვალიერეთ 266-ე სურათზე მოცემული ნახაზი. გაიხსენეთ საამწყობო ნახაზების შესახებ თქვენთვის ცნობილი ცნობები. ამისათვის უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:

1. როგორია საამწყობო ნახაზებზე ხედების განლაგების წესები? შეესაბამება თუ არა ისინი დეტალის ნახაზზე ხედების განლაგების წესებს?
2. გამოიყენება თუ არა საამწყობო ნახაზებში ჭრილები და კვეთები?
3. ნახაზის რომელ ადგილას იწერება ნაკეთობის შემადგენელი დეტალების დასახელება?
4. საჭიროა თუ არა საამწყობო ნახაზზე ნაკეთობაში შემავალი დეტალის ყველა ზომის დაწერა? რატომ?
5. რას აღნიშნავს გამოტანის წირთა თაოზე მოთავსებული ციფრები?

ამ კითხვებს პასუხი გავცეთ კონკრეტული მაგალითების მიხედვით. როგორც 266-ე სურათიდან ჩანს, საამწყობო ნახაზები შეიცავენ იმავე გამოსახულებებს, რასაც შეიცავს დეტალების ნახაზები. ესენია: ხედები, ჭრილები, კვეთები. დეტალების ნახაზების ანალოგიურად აქაც ხედები განლაგებულია ერთმანეთთან გეგმილურ კავშირში. ძირითადი ხედების გარდა, საამწყობო ნახაზებში დეტალების ფორმისა და ნაკეთობაში მათი ურთიერთგანლაგების უკეთ ასახვისათვის, გამოიყენება დამატებითი და ადგილობრივი ხედები. 266-ე სურათზე ნაჩვენებია ადგილობრივი ხედი ა ისრის მიმართულებით. იგი გვეჩვენებს სახელურის ფორმის გარკვევაში.



სურ. 265. მუშტა მექანიზმის თვალსაჩინო გამოსახულება

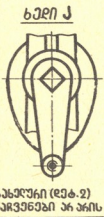
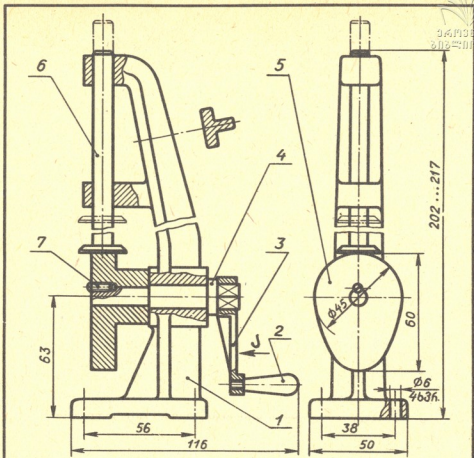
ჩვეულებრივად საამწყობო ნახაზები შეიცავენ ჭრილებს და კვეთებს. ეს საშუალებას გვაძლევს ადვილად გავერკვეთ ნაკეთობის შიგა აგებულებას. მაგალითად, 266-ე სურათზე მუშტა (დეტ. 5) გამოხატულია ჭრილით, ხოლო ადგილობრივი ჭრილებით გამოვლენილია საბიძგებელას (დეტ. 6) დგართან (დეტ. 1) შეერთება და სახელურის (დეტ. 3) კავშირი ტართან (დეტ. 2) და ლილვაკთან (დეტ. 4). ადგილობრივი ჭრილით გამოჩნდა აგრეთვე, ლილვაკის შეერთება მუშტასთან.

გამოტანილი კვეთით დასურათებულია სიხისტის წიბოიანი დგარის პროფილი.

დეტალების ნახაზების მსგავსად საამწყობო ნახაზის მარჯვენა ქვემო კუთხეში თავსდება ძირითადი წარწერა. მასში იწერება ნაკეთობის სახელი და ამ ნაკეთობასთან დაკავშირებული სხვა მონაცემები.

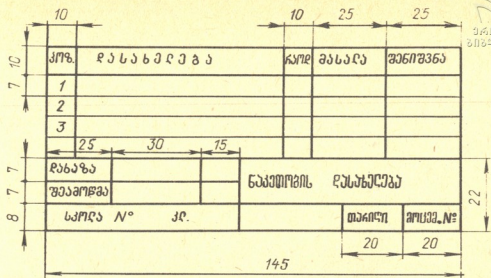
როგორ განვსაზღვროთ ანაწყობ ერთეულში შემავალი დეტალების დასახელება საამწყობო ნახაზის მიხედვით?

72. სპეციფიკაცია. საამწყობო ნახაზებს თან ერთვის სპეციფიკაცია. ეს არის ცხრილი, რომელიც შეიცავს ძირითად მონაცემებს. სპეციფიკა-



კოძ.	დ ა ს ა ნ ე რ ე ბ ა	ნაწ.	მასალა	შენიშვნა
1	დანი	1	ალუმინი	
2	სახელური	1	ფორალი	
3	ბანი	1	ალუმინი	
4	ღირვაკი	1	ფორალი	
5	მუშა	1	ალუმინი	
6	საპიძვეპა	1	ფორალი	
7	ხრახნი 24 x 10	1	ფორალი	შეკრული
დაბაზა		მუშა მექანიზმი		
შეკრება				
საქონლ	ქრ.			№

სურ. 266. მუშა მექანიზმის საამწყობო ნახატი



სურ. 267. სასწავლო ნახაზებისათვის რეკომენდებული სპეციფიკაცია და ძირითადი წარწერა

ცია სრულდება A4 ფორმატის ცალკე ფურცელზე. სასწავლო ნახაზებზე; აგრეთვე, A4 ფორმატის ნახაზზედაც მას ათავსებენ ძირითადი წარწერის ზემოთ. 267-ე სურათზე ნაჩვენებია სასწავლო ნახაზებისათვის რეკომენდებული ძირითადი წარწერა და სპეციფიკაციის ფორმები. სურ. 266 და ყველა სხვა მომდევნო სურათი შეიცავს ამგვარ სპეციფიკაციას.

სპეციფიკაციის პირველ გრაფაში იწერება ნაკეთობაში შემავალი დეტალების რიგითი ნომერი (პოზიცია). დეტალების ნუმერაცია ხდება ზემოდან ქვემოთ. მეორე გრაფაში იწერება დეტალების დასახელება. სტანდარტიზებული დეტალებისათვის დასახელების გვერდით იწერება მათი აღნიშვნაც. მაგალითად, პოზ. 7 (სურ. 266) შეიცავს მინაწერს „ხრახნი M4×10“.

მესამე გრაფაში მითითებულია ნაკეთობაში შემავალი დეტალების რაოდენობა. მეოთხეში ნაჩვენებია მასალის მარკა, რომლისგანაც არის დამზადებული დეტალი (საწარმოო ნახაზებში ეს გრაფა გამოტოვებულია).

ბოლო გრაფა — „შენიშვნები“ განკუთვნილია ისეთი დამატებითი მონაცემებისათვის, რომლებსაც სპეციფიკაცია არ შეიცავს. მაგალითად, თუ დეტალი (პოზ. 7) სხვა წარმოებიდანაა შესყიდული, მაშინ ამ გრაფაში აღებული დეტალის გასწვრივ იწერება „შესყიდული“.

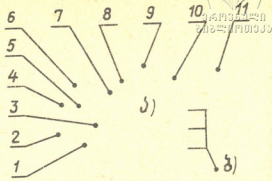
სპეციფიკაციაში დეტალისადმი მიკუთვნილი პოზიციის ნომერი ნახაზზე იწერება ამ დეტალის გამოსახულების მახლობლად. სახელდობრ, ამ ნომერს სვამენ თაროზე, რომლიდანაც გამოდის დახრილი გამოტანის წირი. ეს წირი გამუქებული წერტილით მთავრდება დეტალის გამოსახულებაზე. თაროებისა და გამოტანის წირების შემოვლება ხდება მთლიანი წერილი წირებით.

იმისათვის, რომ ნახაზზე მოვძებნოთ დეტალის გამოსახულება, საჭიროა სპეციფიკაციის მიხედვით განვსაზღვროთ ამ დეტალის ნომერი და ვიპოვოთ იგი ნახაზზე. გამოტანის წირის ბოლოში იქნება მოთავსებული საჭირო გამოსახულება.

პოზიციის ნომრების საამწყო-ბო ნახაზზე მოძებნის ვიწრო-სათვის, მათ თაროებს აჯგუფებენ მწკრივში (პორიზონტალურად) ან სვეტში (ვერტიკალურად). პოზიციის ნომრების მაჩვენებელ ციფრებს სასკოლო ნახაზებისათვის წერენ თაროებზე აღმავალი რიგით, საათის ისრის მოძრაობის, ან მისი საწინააღმდეგო მიმართულებით (სურ. 266). გამოტანის წირებისა და ციფრების განლაგების ერთ-ერთი ვარიანტი ნაჩვენებია 268, ა სურათზე. პირველი ექვსი პოზიცია განლაგებულია სვეტში, ხოლო დანარჩენი — მწკრივში. პოზიციას უჩვენებენ იმ ხედზე ან კრილში, სადაც დეტალი ხილვადად არის გამოსახული.

სამაგრი დეტალების ჯგუფისათვის, რომელიც შეერთების ერთსა და იმავე ადგილს ეკუთვნის (მაგალითად, ჭანჭიკი, ჭანჩი და საყელური) დასაშვებია ერთი გამოტანის წირის გამოყენება (სურ. 268, ბ). ასეთ შემთხვევებში თაროებს წვრილი წირით აერთებენ.

პოზიციის აღმნიშვნელი ციფრები ზომის რიცხვებთან შედარებით, რამდენადმე მსხვილი შრიფტით იწერება.



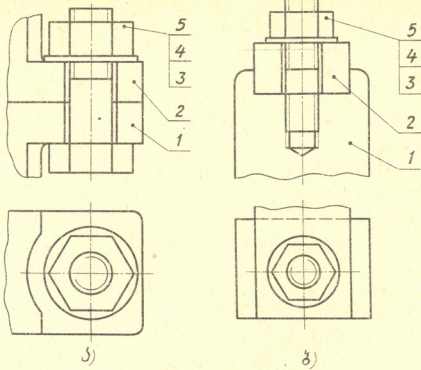
სურ. 268. გამოტანის წირებისა და პოზიციის ნომრების განლაგება:
 ა — საერთო წესი; ბ — პოზიციათა ჯგუფისათვის

266-ე სურათის მიხედვით უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:

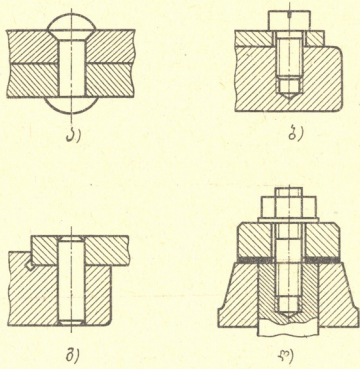
- 1) რა ჰქვია ნაკეთობას?
- 2) დაახაზდეთ გამოსახულებები. რომლებსაც ნახაზი შეიცავს.
- 3) რა ჰქვია მე-2 დეტალს?
- 4) როგორი ფორმა და ზომები აქვს მე-7 დეტალს?
- 5) სულ რამდენი დეტალია ნაკეთობაში?

ვ.3. კრილები საამწყობო ნახაზზე. როგორც უკვე ვთქვით, მუშტა მექანიზმის საამწყობო ნახაზი (სურ. 266) შეიცავს კრილებს.

დაათვალიერეთ წახაზვა. ნახაზიდან ჩანს, რომ მიმდებარე დეტალები სხვადასხვა მიმართულებით არიან წახაზული. იგივე შეგიძლიათ ნახოთ 258-ე და 261-ე სურათებზე, სადაც დეტალების უმარტივესი შე-



სურ. 269. სავარჯიშო მოცემულობა



სურ. 270. სავარჯიშო მოცემულობა

ერთებები გამოსახული. ეს გამოსახულებებიც საამწყობო ნახაზების მაგალითებს წარმოადგენენ.

რატომა მიმდებარე დეტალები წახაზული სხვადასხვა მხარეს?

წახაზვის სხვადასხვა მიმართულება საამწყობო ნახაზებში კრილების შესრულების დროს, მეზობელი დეტალების ერთმანეთისაგან გარჩევის შესაძლებლობას იძლევა. რაც ამარტივებს ნახაზის კითხვას.

თუ კრილში სამი და მეტი მიმდებარე დეტალია (სურ. 270, დ), მაშინ საჭიროა შეიცვალოს შტრიხებს შორის მანძილი ან მოხდეს მათი გადაადგილება. დიდი მანძილებით ერთმანეთისაგან დაშორებულ შტრიხებს შედარებით მსხვილი დეტალებისათვის იყენებენ.

მაგრამ დაიხსომეთ, რომ ერთი რომელიმე დეტალისათვის შესრულებული ყველა კრილი და კვეთი უნდა წახაზოს ერთი მიმართულებით, ერთმანეთისაგან თანატოლი მანძილით დაშორებული შტრიხებით (მაგალითად, დეტ. 1, სურ. 266).

კვეთის მცირე ფართობები, რომელთა სიგანე 2 მმ-ს არ აღემატება ნახაზზე გაშავებით გამოიყოფა (სურ. 270, დ).

მუშტა მექანიზმის (სურ. 266) მე-2, მე-4, მე-6 და მე-7 დეტალები, მიუხედავად იმისა, რომ მათზე მკვეთი სიბრტყე გადის, ნახაზზე მაინც წახაზვის გარეშეა წარმოდგენილი. რადგან ჭანჭიკებს, ხრახნებს, სარკებს, მოქლონებს, სოგმანებს, ღერძებს და ლილვებს, რომლებსაც შიგა სიღრუეები არა აქვთ იმ შემთხვევაში, როცა მკვეთი სიბრტყე მათი სიმეტრიის ღერძის გასწვრივაა მიმართული, უჩვენებენ წაუხაზავად. ბურთულები ნახაზზე ყოველთვის გაუჭრელადაა წარმოდგენილი.

მაგრამ თუ ამგვარ დეტალებს აქვთ მცირე ჩაღრმავებები, მაშინ გამოიყენება ადგილობრივი კრილი ისე, როგორც ეს 266-ე სურათზეა ნაჩვენები (დეტ. 4). აქ ადგილობრივი კრილი გამოყენებულია ხრახნისათვის გაკეთებული კუთხვილიანი ხვრელის ფორმის გამოსაჩენად.

თუ მთლიან დეტალებს: მე-2, მე-4, მე-6 და მე-7 (სურ. 266) გავჭრით და წავხაზავთ, მაშინ მათი ფორმა ძნელად გასარკვევი გახდება, ხოლო საამწყობო ნახაზი — ნაკლებად ნათელი.

1. ახლა კი უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს მუშტა მექანიზმის ნახაზის მიხედვით (სურ. 266):

1) რატომ არ არის წახაზული ნახაზზე საბიძგებელა?

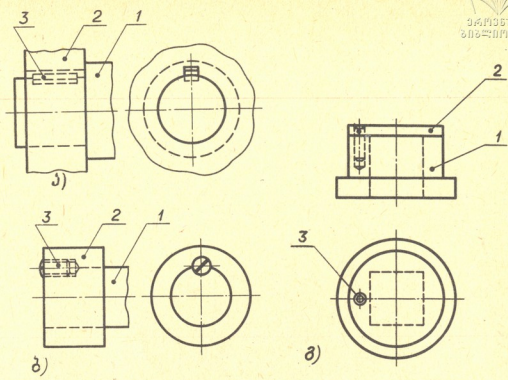
2) შეიძლება თუ არა გამოტანილი კვეთი წახაზოს სხვა მიმართულებით ისე, რომ არ შეიცვალოს წახაზვის მიმართულება დგარზე (დეტ. 1)?

3) რა შემთხვევებში შეიძლება კვეთის გაშავება?

4) რა მიზნითაა გაკეთებული ლილვაკზე ადგილობრივი კრილი?

5) მოხვედრილია თუ არა კრილში ხრახნი? რატომ არ არის იგი წახაზული?

2. ხამუშაო რვეულში გადახაზეთ მოცემული გამოსახულებები და წახაზეთ ჭანჭიკური შეერთების დეტალების კრილი (სურ. 269, ა).



სურ. 271. საქარჯიშო მოცემულობა

3. სამუშაო რვეულში გადახაზეთ მოცემული გამოსახულებები და წახაზეთ სარკული შეერთების დეტალების კრილი (სურ. 269, ბ).
4. სამუშაო რვეულში გადახაზეთ მოცემული გამოსახულებები და აჩვენეთ ნაკეთობის შემადგენელი დეტალების პოზიციის ნომრები (სურ. 270, ა, ბ, გ, დ).
5. სამუშაო რვეულში გადახაზეთ მოცემული გამოსახულებები და აავით საჭირო კრილები (სურ. 271, ა, ბ, გ).



74. საამწყობო ნახაზებზე ზომების დაწერა. ნაკეთობაში შემავალი დეტალების ზომები საამწყობო ნახაზზე არ იწერება (სურ. 266). დაწერილია მხოლოდ ის ზომები, რომლებითაც ხორციელდება ნაკეთობაში დეტალების სწორი ურთიერთგანლაგება. გარდა ამისა, აქ ნაჩვენებია ის ზომებიც რომლებიც საჭიროა აღებული საამწყობო ერთეულის დაყენებისათვის. მაგალითად, ასეთი ზომაა, ორი საამწყობო ერთეულის შეერთების ჭანჭიკებისათვის გაკეთებული ხვრელების ღერძებს შორის მანძილი. გარდა ამისა, აქ იწერება გაბარიტული (202... 217, 116 და 50, სურ. 266), დასაყენებელი და მიერთებითი ზომები (38 და 56, სურ. 266). საამწყობო ნახაზზე ზომები უმეტესად საცნობაროა.

1. საჭიროა თუ არა ნაკეთობაში შემავალი დეტალების ყველა ზომის ჩვენება საამწყობო ნახაზებზე?
2. დაახაზელეთ 266-ე სურათზე გამოსახული ნაკეთობის გაბარიტული ზომები.
3. რა მიზნითაა მოცემული ზომები 38 და 56 266-ე სურათზე მოყვანილ საამწყობო ნახაზზე?

§ 34. საამწყობო ნახაზების წაკითხვა

საამწყობო ნახაზების წაკითხვა შეიძლება გარკვეული თანამიმდევრობით შემდეგი გეგმის მიხედვით:

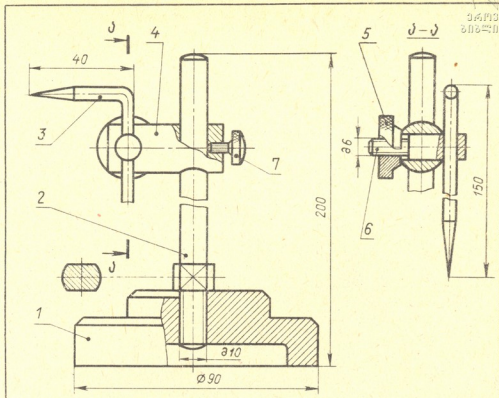
1. ძირითადი წარწერიდან გავიგოთ ნაკეთობის დასახელება. ნაკეთობის დასახელების ცოდნა დაგვეხმარება ნახაზის კითხვაში. მაგალითად, დასახელება „ავტოკალამი“ ან „საზეინკლო გირაგი“ იძლევა წარმოდგენას არა მარტო ამ ნაკეთობების დანიშნულებაზე, არამედ მათ აგებულებაზეც.

2. დავადგინოთ, თუ რომელი გამოსახულებებია (ხედები, ჭრილები, კვეთები) მოცემული ნახაზზე. მათი ურთიერთშედარებით იქმნება საერთო წარმოდგენა ნაკეთობაზე.

3. ვისარგებლოთ სპეციფიკაციით და გავარჩიოთ თითოეული დეტალის გამოსახულება. ამისათვის სპეციფიკაციიდან ვიგებთ ჭერ პირველი დეტალის დასახელებას და შემდეგ ყველა მონაკემს ამ დეტალის შესახებ. პოზიციის აღნიშვნით ვიპოვიან დეტალის გამოსახულებას. განვსაზღვრავთ მის ფორმას, ამ დეტალის ყველა გამოსახულების ერთობლივი წარმოდგენით. ასე მოვიქცევით ყველა სხვა დეტალის მიმართაც.

დეტალის დასახელებით შესაძლოა სწრაფად გამოვყოთ მისი გამოსახულება ნახაზზე. მაგალითად, თუ წავიკითხავთ დასახელებებს: „ჭანჭიკი“, „წკირი“, „მილისი“, „ქანჩი“, ჩვენ უკვე წარმოვიდგენთ მათ ფორმას და მათ გამოსახულებებს ნახაზზე.

4. განვსაზღვროთ, თუ როგორ არიან შეერთებული დეტალები ერთმანეთთან (კუთხვილის, სოგმანის, წკირის, თუ სხვათა მეშვეობით). გამო-



პოზ.	დასახელება	რაოდ.	მასალა	შენიშვნა
1	ფუძე	1	ფოლადი	
2	ღერძი	1	ფოლადი	
3	საქანწრელი	1	ფოლადი	
4	ღვივთაძე	1	ფოლადი	
5	ძანჩი	1	ფოლადი	
6	მომჭანი ხრახნი	1	ფოლადი	
7	ხრახნი $\varnothing 2,5 \times 8$	1	ფოლადი	შასყიდული
დასახე			კანცელსი	
შეამოწმა				
საქონა	პლ			

სურ. 272. წასაკითხი ნახაზი

ვარკვიოთ, თუ როგორ გადაადგილდება ნაკეთობის მოძრავი ნაწილები მუშაობის დროს.



5. გავარჩიოთ ნახაზზე მოყვანილი სხვა მონაცემები (ზომები, ტექნიკური მოთხოვნები და ა. შ.).

მაგალითად განვიხილოთ 272-ე სურათზე მოყვანილი საამწყობო ნახაზი. კითხვები ნახაზის შესახებ დალაგებულია იმ თანამიმდევრობით, რომელიც მიღებულია საამწყობო ნახაზების კითხვისათვის. შეეცადეთ დამოუკიდებლად უპასუხოთ მათ.

კითხვები საამწყობო ნახაზის გარშემო (სურ. 272).

1. რა ეწოდება ნაკეთობას?
2. რომელი გამოსახულებებია მოცემული ნახაზზე?
3. რამდენი დეტალისაგან შედგება ნაკეთობა? რა ეწოდება 1-ელ, მე-2 და მე-6 დეტალს? როგორია მათი ფორმა?
4. რომელი დეტალებია ერთმანეთთან შეერთებული და როგორ? დაასახელეთ მე-3, მე-5, მე-6 და მე-4, მე-6, მე-5, აგრეთვე, 1-ლი და მე-2 დეტალების შეერთების თავისებურებანი. როგორაა შეერთებული დგიმთამწე და ლერო?
5. როგორი კუთხვილია მოჭრილი მე-7 დეტალზე?

ახლა შეამოწმეთ თქვენი პასუხები.

საამწყობო ნახაზის გარშემო დასმული კითხვების პასუხები (სურ. 272:)

1. ნაკეთობას ეწოდება „რაისმუსი“.
2. მოცემულია ჭრილებთან შეერთებული მთავარი ხედი, კვეთი და ჭრილი 2 — 2.

3. ნაკეთობა შედგება 7 დეტალისაგან. 1-ელ დეტალს ეწოდება „ფუძე“. მისი ფორმა წარმოქმნილია ორი სხვადასხვა დიამეტრის ცილინდრით, რომლებსაც აქვთ წაკვეთილი კონუსის სახის ნაზოლები. დეტალის ღერძის გასწვრივ გაბურღულია ცილინდრული ხვრელი, რომელშიც მოჭრილია მეტრული კუთხვილი. დიდი ცილინდრის ქვემო ნაწილში გაკეთებულია ცილინდრული ამონაჩარხი (სურ. 273, სადაც მოცემულია დეტალების თვალსაჩინო გამოსახულებები).

მე-2 დეტალს ეწოდება „ლერო“. მთლიანად იგი წარმოადგენს ცილინდრულ ღეროს სფერულზედაპირიანი ტორსებით. დეტალის ქვემო ნაწილში მოჭრილია კუთხვილი. იგი მიდის დიდი დიამეტრის ცილინდრამდე, ორმხრივ განლაგებული ბრტყელი ნათალით.

მე-6 დეტალს ეწოდება „მომჭერი ხრახნი“. მისი ფორმა შედგენილია ორი სხვადასხვა დიამეტრის ცილინდრისაგან. მათგან პატარაზე მოჭრილია კუთხვილი, ბოლოში წაკვეთილი კონუსის სახის ნაზოლით. დიდ ცილინდრში მისი ღერძის მართობულად, გაბურღულია გამჭოლი ცილინდრული ხვრელი.

4. რაისმუსის დეტალები შეერთებულია ორი ხერხით:

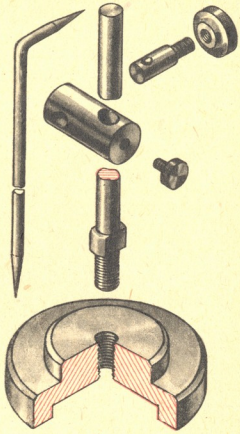
- 1) კუთხვილით (დეტალები 1 და 2, 4 და 7,5 და 6);
- 2) თავისუფალი შეუღლებით (დეტალები 2 და 4, 3 და 6);

მე-3, მე-4, მე-5 და მე-6 დეტალების შეერთების თავისებურება ისაა, რომ ამ დეტალების ურთიერთდამაგრება განხორციელებულია მე-4 დეტალის ხერელში მე-6 დეტალის გადაადგილებით, მე-5 დეტალის მოჭერის შედეგად. ამ დროს მე-3 დეტალი შეიძლება ფიქსირებულ იქნეს ნებისმიერ სიმაღლეზე, ნებისმიერი კუთხით დახრილ მდგომარეობაში. დგიმთამწე (დეტ. 4) წამოცმულია ღეროზე (დეტ. 2) და დამაგრებულია ხრახნით (დეტ. 7).

5. ხრახნზე 7 მოჭრილია მეტრული კუთხვილი, რომლის გარე დიამეტრი 2,6 მმ-ის ტოლია.

ამის გაგება შეიძლება ხრახნის აღნიშვნიდან, რომელიც სპეციფიკაციაშია მითითებული.

1. დეტალის თვალსაჩინო გამოსახულებებისა (სურ. 273) და რაისმუსის საამწყოზო ნახაზის (სურ. 272) მიხედვით შეაზრულეთ ღეროზა და ფუძის ნახაზები გამოსახულებათა ხაჭირო რაოდენობის გამოყენებით. ზომების დაწერა საჭირო არ არის.
2. წაიკითხეთ საამწყოზო ნახაზი (სურ. 274) და გაარჩიეთ იგი § 34-ში მოცემული გეგმის მიხედვით.

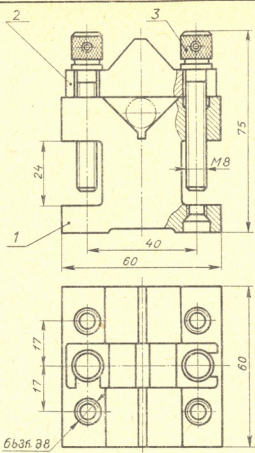


სურ. 273. რაისმუსის დეტალები

75. საამწყოზო ნახაზებზე პირობითობა და გამარტივებანი. საამწყოზო ნახაზების სწორად წაკითხვისათვის საჭიროა კარგად ვიცოდეთ მათი შედგენის დროს გამოყენებული ძირითადი პირობითობა და გამარტივებები. განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი.

დეტალის განაპირა ან შუალედური მდგომარეობა. 266-ე სურათზე საბიძგებელას გამოსახულება გაგრძელებულია ზემოთ, წვრილი ორწერტილიანი წერტილწყვეტილი წირით. რას ნიშნავს ეს?

საბიძგებელა მოძრაობს ზემოთ და ბრუნდება უკან საწყის მდგომარეობაში. საამწყოზო ნახაზებზე დეტალების განაპირა ან შუალედური



კოდე	დასახელება	კოდე	მასალა	შენიშვნა
1	ქროშა	1	ფოლადი	
2	წესმარევი	1	ფოლადი	
3	ბრუნები 88x50	2	ფოლადი	შანთოლი
დასახე		ქროშა		
შეიქმნა				
სამონა	პრ.			№

სურ. 274. წასაკითხი ნახაზი

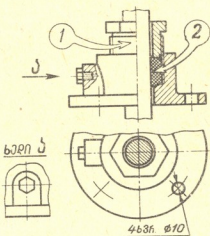
მდგომარეობა აღინიშნება წვრილი ორწერტილიანი წერტილწყვეტილი წირით.

ყურადღება მიაქციეთ იმას, რომ ხედში 2 (სურ. 266) სახელური (დეტ. 2) ნაჩვენები არ არის. ამ დეტალის ფორმა განისაზღვრება სხვა გამოსახულებით, რადგან ამ ხედში სახელური ფარავს ტარის კუთხვილიანი ხერელის ნაწილს. ასეთ შემთხვევებში მას აღარ აჩვენებენ და ნახაზზე აკეთებენ მინაწერს: „სახელური (დეტ. 2) ნაჩვენები არ არის“.

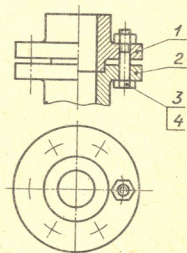
მოსაზღვრე დეტალების გამოსახვა. ზოგჯერ საამწყობო ნახაზზე საჭიროა ისეთი დეტალების გამოსახვა, რომლებიც ალებულ ნაკეთობაში არ შედის. მაგალითად, პრიზმაში ჩაჭერილი დეტალი (სურ. 274). ასეთ დეტალებს შემოხაზავენ წვრილი ორწერტილიანი წერტილწყვეტილი წირით, რაც მას ასხვავებს უშუალოდ ნაკეთობაში შემავალი დეტალებისაგან.

შემამჭიდროებელი მოწყობილობის გამოსახვა. სხვადასხვა ონკანების, ვენტილებისა და მილგაყვანილობის მოძრავი დეტალების შორისიდან, სითხის, ორთქლის, ჰაერის გაჟონვის თავიდან ასაცილებლად, გამოიყენება შემამჭიდროებელი მოწყობილობები.

ერთ-ერთი მათგანია 275-ე სურათზე ნაჩვენები საჩობლო მოწყობილობა. შემამჭიდროებელ სატენად მასში გამოყენებულია გააოხილი ქერელი, რომელიც დაწნეხილია დამწოლი მილისის მეშვეობით. მილისი (იგი აღნიშნულია ისრითა და ციფრით 1) კორპუსთან შეერთებულია კუთხვილით. მილისის მოჭერით შესაძლებელია სატენის დაწნეხა ისე, რომ იგი ცილინდრულ ღერძს მიეზღინოს. ნახაზზე სატენი გამოყოფილია ჯვარედინი დამტრახვით, რაც ნაჩვენებია ისრითა და ციფრით — 2.



სურ. 275. საჩობლო მოწყობილობის ნახაზი



სურ. 276. განმეორებადი ელემენტების პირობითი გამოსახვა



საჩობლო მოწყობილობის გამოსახვის დროს მილისი იხაზება მოუჭერ-
ლად, საწყის მდგომარეობაში. ამ შემთხვევაში იგულისხმება, რომ საჩო-
ბლომდე დაწნეხილი არ არის.

გამოსახულებათა რაოდენობისა და ზომების
შემცირება. საამწყობო ნახაზებზე, დეტალების ნახაზების ანალო-
გიურად, გამოსახულებათა რაოდენობის შესამცირებლად დასაშვებია
ხედის ნახევრის ჭრილის ნახევართან შეერთება ისე, როგორც ეს 275-ე
და 276-ე სურათებზეა ნაჩვენები. შესაძლოა აგრეთვე ხედის ნაწილის
ჭრილის ნაწილთან შეერთებაც.

იმისათვის, რომ გამოსახულების ზომა შემცირდეს ისე, რომ მასშტაბი
უცვლელი დარჩეს, გამოიყენება გაწყვეტა (სურ. 275, ზედა ხედი).

განმეორებადი ელემენტების პირობითი გამო-
სახვა. რამდენიმე განმეორებადი ელემენტის არსებობის შემთხვევაში
საამწყობო ნახაზებისათვის დასაშვებია მხოლოდ ერთ-ერთი მათგანის
ჩვენება. ასე, მაგალითად, 276-ე სურათზე გამოსახულია მხოლოდ ერთი
ქანჩიანი ქანჭიკი (დეტ. 3 და 4). დანარჩენების მდებარეობა აღნიშნულია
ცენტრული წირების თანაკვეთით. 275-ე სურათზე კი ქანჭიკებისათვის
განკუთვნილი ოთხი ხერკლიდან, მხოლოდ ერთია ნაჩვენები.

1. რომელი ტიპის წირით აღინიშნება საამწყობო ნახაზებზე დეტალების განაპირა ან სა-
შუაღედო მდგომარეობა? როდის გამოიყენება ასეთი გამოსახულება?
2. რას ნიშნავს მინაწერი საამწყობო ნახაზზე: „სახელური (დეტ. 2) ნაჩვენები არ არის?“
3. საამწყობო ნახაზებში რა შემთხვევაში ხდება დეტალის გამოსახულების შემოკლება
წერილი ორწერტილიანი წერტილწყვეტილი წირით? რას ნიშნავს ეს?
4. რა მდგომარეობაში იხაზება დამჭერი მილისი საჩობლო მოწყობილობაში?
5. რა ხერხებით შეიძლება საამწყობო ნახაზებში გამოსახულებათა რაოდენობის შემცირება,
როცა საჭიროა ნაკეთობის როგორც გარე ხედით, ასევე შიგა აგებულების ჩვენება?

პრაქტიკული სამუშაო № 18

საამწყობო ნახაზების კითხვა

წაიკითხეთ საამწყობო ნახაზები 34-ე პარაგრაფში განხილული თანამიმდევრობით. უპა-
სუხვით დამატებით კითხვებს.

მასწავლებლის დავალებით შეასრულეთ ერთ-ერთი დეტალის ტექნიკური ნახატი.

კითხვები დომკრატის საამწყობო ნახაზის ირგვლივ (სურ. 277).

- 1) რამდენი ხერკელი აქვს მე-3 დეტალს? ერთნაირი ფორმისაა თუ არა ისინი?
- 2) როგორი ფორმისაა მე-2 დეტალი?
- 3) რატომ არ არის წახაზული მე-3 დეტალი? რატომ არის შესრულებული ადგილობრივი
ჭრილები?
- 4) დასახელეთ მე-5 დეტალის ძირითადი ზომები.

- 1) რატომ არის მე-2 და მე-3 დეტალები წახაზული უჩრდებდად?
- 2) როგორია მე-4 დეტალის ძირითადი ზომები?
- 3) რატომ არ არის დეტალი „ფუძე“ კრილში წახაზული, არამედ გაშვეებულია?

§ 35. დეტალირება

ნაკეთობა, რომელშიც რამდენიმე დეტალი შედის, საამწყობო ნახაზების მიხედვით მზადდება. მაგრამ, რომ აიწყოს ნაკეთობა საამყობო ნახაზით, საჭიროა წინასწარ დამზადდეს დეტალები.

დეტალების დამზადებისათვის კი საჭიროა წარმოების უზრუნველყოფა ამ დეტალების სამუშაო ნახაზებით.

საამწყობო ნახაზების საშუალებით დეტალების სამუშაო ნახაზების შედგენას დეტალირება ეწოდება.

დეტალირების პროცესის არსი თვალსაჩინოდ ნაჩვენებია 279-ე და 280-ე სურათებზე. საბჭენი, რომლის საამწყობო ნახაზი და თვალსაჩინო გამოსახულება 279-ე სურათზეა ნაჩვენები, წარმოდგენით დანაწევრებულია ცალკეულ დეტალებად (სურ. 280, ა). 280, ბ სურათზე მოცემულია ამ დეტალების სამუშაო ნახაზები, როგორც წესი, დეტალის სამუშაო ნახაზი შეიცავს სხვადასხვა სახის მითითებებს, მათ შორის ისეთ პირობით აღნიშვნებს, რომელიც დეტალის დამზადების ტექნოლოგიასთან არის დაკავშირებული. ეს აღნიშვნები აქ მოყვანილი არ არის. თქვენ შეისწავლით მათ მანქანათსაშენი ხაზვის პრაქტიკუმის მეცადინეობაზე.

დეტალირების სამუშაოს შესამსუბუქებლად საჭიროა დაცულ იქნეს გარკვეული წესები. სახელდობრ რეკომენდებულია საამწყობო ნახაზის დეტალირების შემდეგი თანამიმდევრობა:

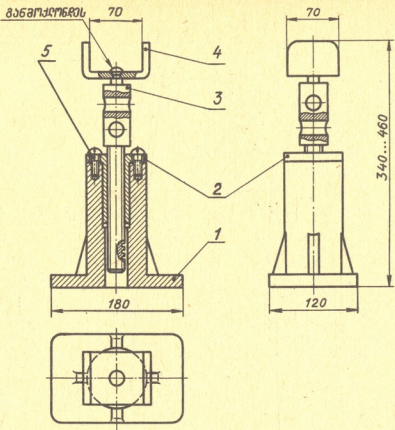
1. საამწყობო ნახაზი წაკითხულ იქნეს § 34-ში მოყვანილი მიმდევრობით. ამასთან, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს დეტალების ფორმას, მათ დანიშნულებას და ურთიერთქმედებას.

2. წარმოდგენით უნდა დაიშალოს ნაკეთობა მის შემადგენელ დეტალებად.

3. გამოიყოს სტანდარტული და სხვა ნაკეთობანი, რომელთათვისაც, როგორც უკვე თქვენთვის ცნობილია, არ სრულდება სამუშაო ნახაზი.

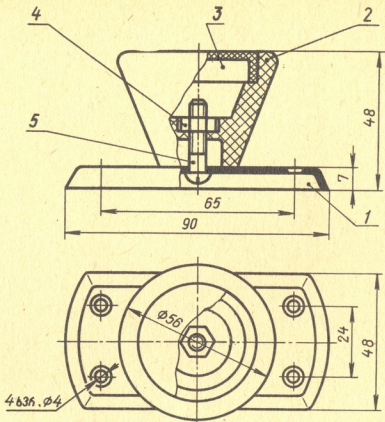
4. თითოეული დეტალის გამოხაზვისათვის განისაზღვროს გამოსახულებათა რაოდენობა. ამასთან, არ შეიძლება საამწყობო ნახაზიდან დეტალის ხედების რაოდენობის გადაღება.

გამოსახულებათა რაოდენობა უნდა იყოს მინიმალური, მაგრამ საკმარისი დეტალის ფორმისა და ზომების განსაზღვრისათვის. მაგალითად, ხრახნი (სურ. 266) საამწყობო ნახაზში შეიძლება ნაჩვენები იყოს ორი



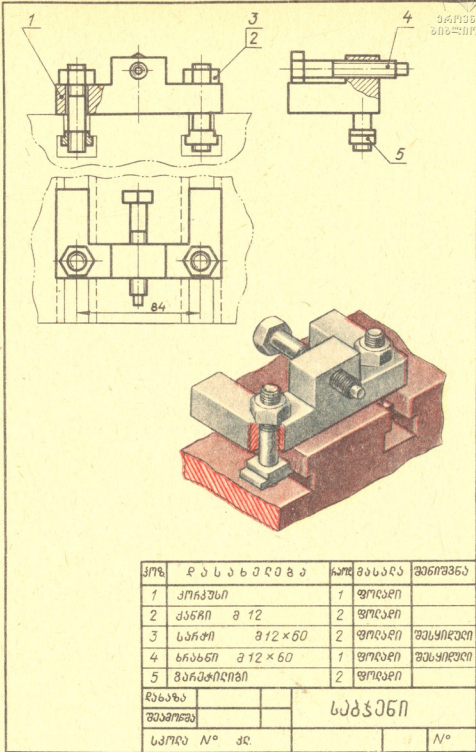
პოზ.	დასახელება	რაოდ.	ზანაღა	შენიშვნა
1	კონსტრუქციის	1	ფორმული	
2	მონტაჟი	1	ფორმული	
3	ხაზები	1	ფორმული	
4	კაბი	1	ფორმული	
5	ხაზები 36 x 12	4	ფორმული	შესაყობი
დასახელება			ქონსტრუქციის	
შეამოწმა				
სამსახური	პრ.			

სურ. 277. წასაყობი ნახაზი

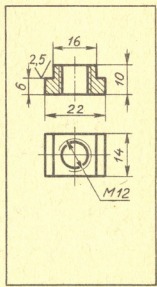
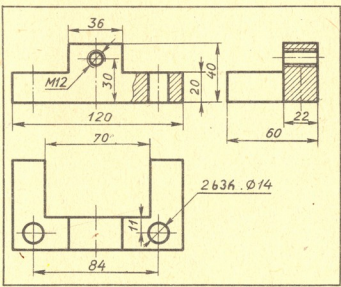
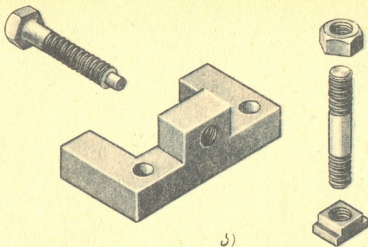


პოზ.	დასახელება	რაოდ.	მასალა	შენიშვნა
1	ფუძე	1	ფორალი	
2	კონუსი	1	კლადვასა	
3	სახურავი	1	კლადვასა	
4	ბურღი 86	1	ფორალი	შანყილი
5	ბურღი 25	1	ფორალი	შანყილი
დასახ.			კარის სახურავი	
შეკრ.				
სკრ.	კრ.			

სურ. 278. წასაქოთი ნახაზი



სურ. 279. საბჯენის სამწყობო ნახაზი და თვალსაჩინო გამოსახულება



ბ)

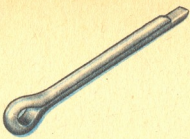
გ)

სურ. 280. საბჯენის დეტალები:

ა — თვალსაჩინო გამოსახულება; ბ — კორპუსის ნახაზი; გ — გარეკილობის ნახაზი.

ხელის გამოყენებით, მაგრამ სამუშაო ნახაზზე ამ დეტალისათვის ერთი ხელიც საკმარისია. დგარი (დეტ. 1, სურ. 266), პირიქით, გამოსახულია საამწყობო ნახაზზე ორ ხელში, კვეთით, მაშინ როცა მისი სამუშაო ნახაზი არანაკლებ ხუთ გამოსახულებას უნდა შეიცავდეს.

5. აღინიშნოს დეტალების შესაუღლებელი ზედაპირები. ურთიერთ-ქმედებაში მყოფი დეტალების ურთიერთშემხებ ზედაპირებს შესაუღლებელი ზედაპირები ეწოდება. მაგალითად, ასეთია წკირისა და მისი ჩასა-



სურ. 281. კილიბყურა

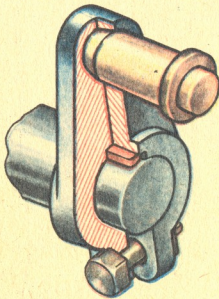
დები ხერელის ზედაპირები, სოგმანისა და ამ სოგმანისათვის ვაკეთებუ-
ლი კილოს ზედაპირები.

შესაუღლებელი ზედაპირებისათვის საჭიროა ზომების ურთიერთ-
შეთანხმება. ეს იმას ნიშნავს, რომ, მაგალითად, კარის სახელურში (სურ.
278) ზემო ჩაღრმავების დიამეტრი (დეტ. 2) და მე-3 დეტალის გარე დია-
მეტრი უნდა იყოს ერთნაირი.

შესაუღლებელი ზედაპირები, სხვა ზედაპირებთან შედარებით, უფრო
ზუსტად უნდა იქნეს დამუშავებული.

6. შეირჩეს თითოეული დეტალის გამოხაზვისათვის შესაფერისი
მასშტაბი.

ნახაზების შესრულების დაწყება სასურველია მარტივი ფორმის
დეტალებიდან. ასეთი დეტალების წარმოდგენით ჩამოცილება ნაკეთო-
ბიდან აადვილებს ამ ნაკეთობის შედა-
რებით რთული დეტალების ფორმა-
ში გარკვევას.



სურ. 282. მრუდმხარა

საერთოდ დეტალირების და, გან-
საკუთრებით ზომების დაწერის დროს
საჭიროა ცნობარებით სარგებლობა.
მაგალითად, სოგმანისათვის განკუ-
თვნილი კილოების ზომები შერჩეუ-
ლი და დაწერილი უნდა იყოს 31-ე
პარაგრაფში მოყვანილი რეკომენდა-
ციების შესაბამისად, ხოლო კუთხვი-
ლიანი ნაკეთობის ზომები — 32-ე
პარაგრაფში მოყვანილი რეკომენდა-
ციების თანახმად. და ბოლოს, ცნო-
ბარით უნდა ვისარგებლოთ მაში-
ნაც, როცა რაიმე დავიწყებულის
გახსენება ან პირველად შეხვედრი-

ლის ვაცნობაა საჭირო. მაგალითად, სამწყობო ნახაზის სპეციფიკაციაში
შეგვხვდა აღნიშვნა — „კილიბყურა 1,5×15 მონსტ 397 — 79“. ჩვენ არც
ფორმა ვიცით ამ დეტალის და არც ჩანაწერის ციფრების მნიშვნელობა.



ცნობარიდან გავიგებთ, რომ ამ დეტალს აქვს 281-ე სურათზე ნაჩვენებ ფორმა, ხოლო აღნიშვნა კი უნდა გავიგოთ ასე: ქილიბეურა განკუთვნილია 1,5 მმ დიამეტრის ხერელისათვის და მისი სიგრძეა 15 მმ.

ამ მაგალითიდან ჩანს, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ცნობარის, რომელიც სტანდარტის ამონაწერებს შეიცავს, გამოყენება. ნახაზების შესრულებისა და კითხვისას, აგრეთვე, საკონტროლო სამუშაოებში, ცნობარებით სარგებლობა ნიშნავს მეხსიერების განტვირთვას, მეტი ახალი ინფორმაციის მიღებას, სამუშაოს შესრულების დაჩქარებას.

დეტალირების დროს თითოეული დეტალი იხაზება ცალკე ფურცელზე, რომლის ფორმატი აიღება არჩეული მასშტაბის შესაბამისად. მარჯვენა ქვემო კუთხეში თავსდება ძირითადი წარწერა, რომელშიც უჩვენებენ დეტალის დასახელებას, გამოსახულების მასშტაბს და სხვ. ამ მონაცემების უდიდესი ნაწილი საამწყობო ნახაზის სპეციფიკაციიდან აიღება.

გ ა ნ ვ ი ხ ი ლ ო თ დ ე ტ ა ლ ი რ ე ბ ი ს მ ა გ ა ლ ი თ ი . 282-ე სურათზე მოცემულია მრუდმხარას თვალსაჩინო გამოსახულება, ხოლო 283-ე სურათზე — მისი საამწყობო ნახაზი. მრუდმხარა გადასცემს მოძრაობას ბარბაცადან ლილვს. აქ დგუშის გადატანითი მოძრაობა გარდაიქმნება ლილვის ბრუნვით მოძრაობად (იხ. სქემა. სურ. 284). მრუდმხარა თავის მხრივ, წარმოადგენს ექსცენტრულად განლაგებულ თითს (დეტ. 2), რომელიც მხარის (დეტ. 1) მეშვეობით შეერთებულია ლილვთან (დეტ. 3) და რომელსაც იგი ბრუნვით მოძრაობას ანიჭებს. მრუდმხარას თითთან სახსროვანი შეერთებითაა დაკავშირებული დგუშიდან მომავალი ბარბაცა.

საამწყობო ნახაზის წაკითხვის შემდეგ (სურ. 283) სპეციფიკაციიდან დავადგენთ, რომ ნახაზზე გამოსახულია მრუდმხარა. აქ მოცემულია მთავარი ხედი და ჭრილი. მთავარი ხედი შეიცავს ადგილობრივ ჭრილს.

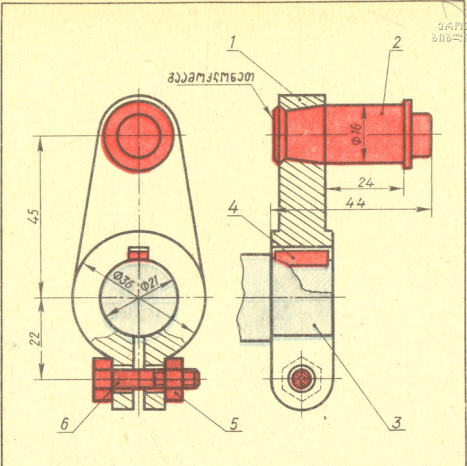
მე-3 დეტალი ნაჩვენებია აგრეთვე ადგილობრივი ჭრილით.

მე-6 დეტალს — ჭანჭიკს, აქვს ნაზოლიანი, ექვსკუთხა პრიზმის სახის თავი. ჭანჭიკის ძირითადი ზომებია: კუთხეილი *M* 6, ლეროს სიგრძე — 25 მმ. ამას ჩვენ ვიგებთ ჭანჭიკის აღნიშვნიდან, რომელიც სპეციფიკაციაშია მოცემული. სტანდარტის ნომრით შეიძლება განისაზღვროს ზომა „გასაღების ქვეშ“ (იგი 10 მმ-ის ტოლია), თავის სიმაღლე (4 მმ) და სხვა ზომები.

მე-5 დეტალს — ჭანჩს, *M* 6 კუთხეილით, აქვს ნაზოლიანი ექვსკუთხა პრიზმის ფორმა. ამას ჩვენ გავიგებთ აღნიშვნიდან, რომელიც აგრეთვე სპეციფიკაციაშია ჩაწერილი სტანდარტის ნომერთან ერთად.

მე-2 დეტალს თითი ეწოდება. მისი ფორმა სამი ცილინდრისა და წაკვეთილი კონუსისაგან არის შედგენილი (სურ. 283).

მე-2 დეტალის კონუსური დაბოლოება მოქლონილია, რაც უზრუნველყოფს მის ხისტად დაკავშირებას 1-ელ დეტალთან.

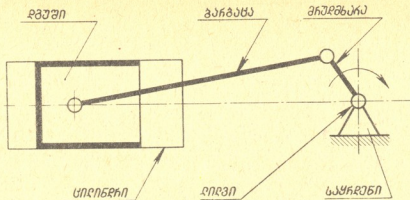


კოფ.	დასახელება	რაოდ.	მასალა	შენიშვნა
1	მხარი	1	ფორალი	
2	თითი	1	ფორალი	
3	ლიქვი	1	ფორალი	
4	სოგმანი 6x6x14	1	ფორალი	
5	ქანჩი 86	1	ფორალი	შესყიდული
6	ქანჩიკი 86x25	1	ფორალი	შესყიდული
დასაზა			მრეღმხარა	
შეამონება				
სკოლა N, კვ.				

სურ. 283. მრეღმხარას საამუშაო ნახაზი

სოგმანი (დეტ. 4) — პრიზმატულია. მისი სიმაღლე და სიგანე 6 მმ-ია, ხოლო სიგრძე — 14 მმ. ამასაც ვიგებთ სპეციფიკაციიდან.

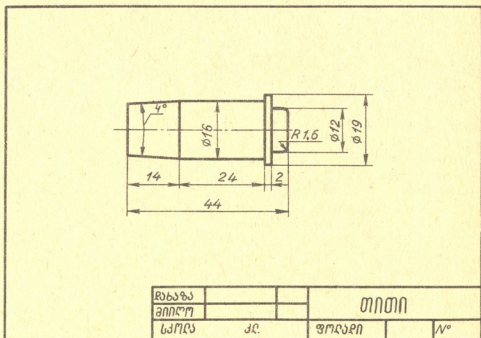
დეტალში „მხარი“ — გაკეთებულია ოთხი ზერელი: ერთი კონუსურია, მეორე — ცილინდრული (∅ 21 მმ) ლილვისათვის, მესამე და მეოთ-



სურ. 284. მრუდმხარას მუშაობის სქემა

ზე აგრეთვე ცილინდრული $M 6$ ჭანჭიკისათვის. ჭანჭიკი და ჭანჩი დანიშნულია მხარის თითების შემოსაქცობად ლილვის მხარში ჩაჭერისათვის. 1-ლი და მე-3 დეტალი ერთმანეთთან შეერთებულია პრიზმული სოგმანით.

24 და $\varnothing 16$ ზომა მისაერთებელი ზომებია, ხოლო 42 — გაბარიტული.

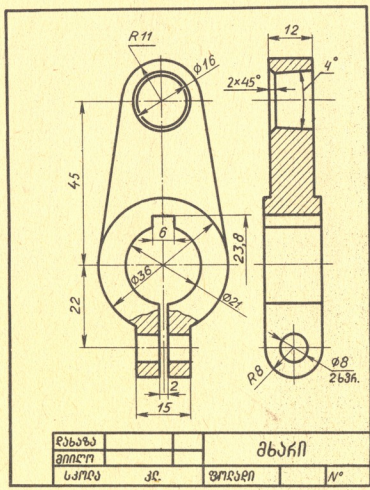


სურ. 285. მრუდმხარას დეტალი 2-ის ნახაზი

მე-3, მე-4, მე-5 და მე-6 დეტალებისათვის, ვინაიდან ისინი სტანდარტიზებულია, სამუშაო ნახაზების შედგენა საჭირო არ არის.

ამრიგად, საამწყობო ნახაზი წაკითხულია. სახელდობრ, ნაკეთობა წარმოდგენით დანაწევრებულია ცალ-ცალკე დეტალებად. მათგან გამოყოფილია ის დეტალები, რომელთათვისაც უნდა შესრულდეს სამუშაო ნახაზები. რისთვისაც უნდა განისაზღვროს გამოსახულებათა რაოდენობა მთავარი ხედის მდებარეობა, აღინიშნოს შესაუღლებელი ზედაპირები და შეიჩქეს მასშტაბი.

285-ე სურათზე მოცემულია მე-2 დეტალის — თითის, სამუშაო ნახაზი. საამწყობო ნახაზში იგი ორ გამოსახულებაშია ნაჩვენები, სამუშაო ნახაზში კი — ერთში. ეს ვაკეთებულია იმიტომ, რომ ცალკე თითის ფორმის გამოსავლენად ერთი გამოსახულებაც საკმარისია.



სურ. 286. მრუდმხარას დეტალი 1-ის სამუშაო ნახაზი

286-ე სურათზე მოცემულია მხარის სამუშაო ნახაზი. ამ დეტალის ზომები, რომელიც საამწყოზო ნახაზზე მოცემული არ იყო, აღებულია ალოდ ნახაზზე მისი გაზომვით. სოგმანის კილოს ზომები: 6 და 2,8 მმ — აღებულია ცნობარიდან (იხ. § 31).

შესაუღლებელი ზედაპირების ზომები (\emptyset 16, \emptyset 21,6) ურთიერთ-შეთანხმებულია.

1. რას ვუწოდებთ დეტალირებას?
2. რისთვის არის საჭირო დეტალირება?
3. რაში მდგომარეობს დეტალირების პროცესის არხი?
4. ჩამოთვალეთ დეტალირების ეტაპები.
5. დასაშვებია თუ არა დეტალების სამუშაო ნახაზების შედგენისას საამწყოზო ნახაზიდან ზედების რაოდენობის, მთავარი ზედის მდებარეობის და სხვ. ასლებად გადაღება? დაახატეთ თქვენი პასუხი.
6. რას ნიშნავს ზომების შეთანხმება?

ბრაზიკული სამუშაო № 19

დეტალირება

შეასრულეთ ორი ან სამი დეტალის სამუშაო ნახაზი.

მითითება № 19 სამუშაოს შესასრულებლად. 35-ე პარაგრაფში მოცემული რეკომენდაციების შესაბამისად, შეასრულეთ შემდეგი დეტალების სამუშაო ნახაზები:

- 1) სურ. 272, დეტ. 1, 2, 6;
- 2) სურ. 274, დეტ. 1, 2;
- 3) სურ. 277, დეტ. 1, 2;
- 4) სურ. 278, დეტ. 1, 2, 3.

§ 36. სამშენებლო ნახაზების თავისეაშუაგანი

შენობებისა და სხვა ნაგებობათა აშენება სამშენებლო ნახაზების გამოყენებით ხდება. ყოველგვარი მშენებლობის პირველი ეტაპია საპროექტო მოცემულობის შედგენა, რის შემდეგაც მუშავდება სამუშაო ნახაზები.

76. გენერალური გეგმა. სამუშაო ნახაზების შემადგენლობაში შედის მიწის ნაკვეთზე შენობების თუ ნაგებობების განლაგების გეგმა, რასაც გენერალური გეგმა ეწოდება. მასზე, შენობებისა და ნაგებობების გარდა, აჩვენებენ მისასვლელ გზებს, მწვანე ნარგავებს, ნაკვეთის საზღვრებს და სხვ.

287-ე სურათზე გამოსახულია სკოლის გენერალური გეგმა. ამ სკოლის ტიპური პროექტი კი მოცემულია 288-ე სურათზე.

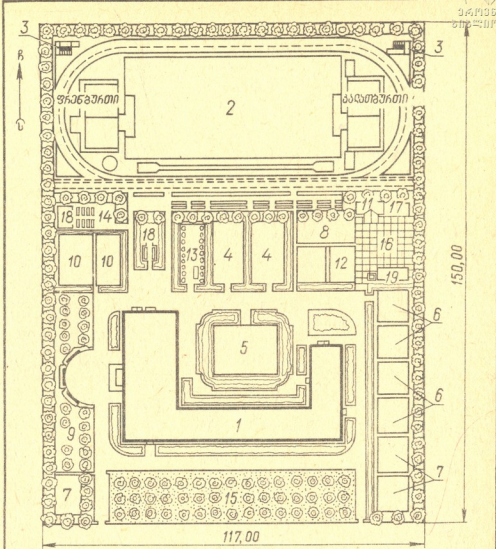
გენერალურ გეგმაზე ნაკვეთის განლაგება აღინიშნება ჰორიზონტის მხარეების მიმართ, რაც ნახაზზე ისრებისა და ჩრდილოეთისა (ჩ) და სამხრეთის (ს) მაჩვენებელი ასოების გამოყენებით ხორციელდება. თვით ნაგებობა გენერალურ გეგმაზე იხაზება სქემატურად, კონტურების სახით. ყოველი შენობისა და ნაგებობისათვის მუშავდება სამუშაო ნახაზები. ესენია გეგმები, ფასადები, კრილები და კონსტრუქციების კვანძების ნახაზები.

ისევე როგორც მანქანათმშენებლობაში, სამშენებლო საქმეშიც ფართოდ გამოიყენება ტიპური შეერთებები და სტანდარტული დეტალები. სამუშაო ნახაზებში მათ, როგორც წესი, არ აჩვენებენ. მათი გაცნობა შეიძლება სპეციალურ ალბომებსა და კატალოგებში.

სამუშაო ნახაზებით ხორციელდება მშენებლობის მთელი პროცესი.

სამშენებლო და სამანქანათმშენებლო ნახაზების შესრულებისა და გაფორმების წესები ძირითადად ერთი და იგივეა. მაგრამ გამოსახაზი ობიექტების სპეციფიკის გამო, სამშენებლო ნახაზებს აქვთ რიგი თავისებურებანი.

77. სამშენებლო ნახაზების გამოსახულებანი. სამშენებლო ნახაზების ძირითადი გამოსახულებებია ფასადი, გეგმა და კრილი.

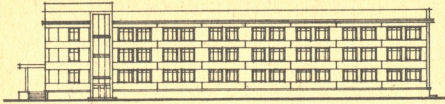


ს კ ს კ ღ ი ქ ა ს ი ა

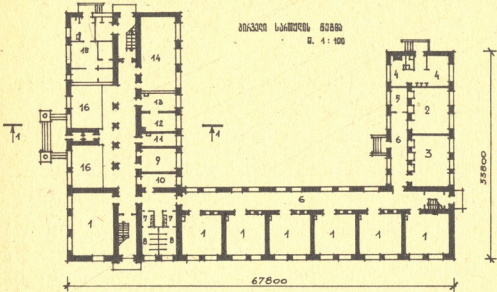
- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1-სკოლის უბინოება | 10-უწყობისკვანძის ბუნებრივი ნაკვეთი |
| 2-სკოლის კორპორაცია | 11-სათბურე |
| 3-უბინოების ბინები | 12-ფორმულიანი ოთახი |
| 4-ქვედაკლასის სათაბურე ოთახი | 13-მედიცინური ოთახი |
| 5-სათაბურე ოთახი უბინოების
კვანძის ბუნებრივ ნაკვეთის | 14-კაბინა მასწავლებლის ოთახი |
| 6-ბუნებრივი კვანძის ნაკვეთი | 15-სკოლისკვანძის ბინა |
| 7-მედიცინური კვანძის
ნაკვეთი | 16-სამუშაო უბანი |
| 8-სათბურე და ვენტილაციური
კვანძის ნაკვეთი | 17-ფარეხი |
| 9-სკოლისკვანძის მხარეთა
სანახი | 18-ბინები |
| | 19-სათბურე |

სურ. 287. სკოლის გენერალური გეგმა

შახლი

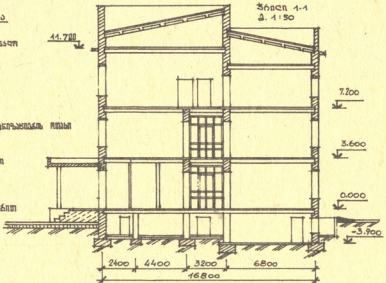


შიდადი საბინოს ნახატი
შ. 4:100



ქვესაბინასტა

- 4 - ქვანახი
- 2-3 - საშენებლო და საკონსტრუქციო საბუღალსო
- 4 - დანახის ოთახი
- 5 - საიკარე
- 6 - დანახი
- 7 - შინაბინის ოთახი
- 8 - საპირფარეო ოთახი
- 9 - საკონსტრუქციო მუშაობების ოთახი
- 10 - დანახის ოთახი
- 11 - შინაბინის აბანო
- 12 - დანახის აბანო
- 13 - აბანო
- 14 - ტექნიკური ოთახი
- 15 - დანახის ოთახი
- 16 - ხელმძღვანელის ოთახი



სურ. 288. სკოლის ტიპური პროექტი

ფასადი შენობის გარე ხედის გამოსახულებაა. ფასადზე ისახება ფანჯრებისა და კარებების განლაგება, აგრეთვე შენობის არქიტექტურული დეტალები. ამ გამოსახულებაზე ჩვეულებრივად ზომები არ იწერება. ამ მხრივ გამონაკლისს შეადგენს ზოგიერთი ნიშნული, რომელიც არ არის გამოვლენილი გეგმებსა და კრილებში.

ნიშნული ეწოდება რიცხვს, რომელიც გამოსახავს ჰორიზონტალური ბაქნის სიმაღლეს ნულოვანი დონის სიბრტყიდან. ნულოვანი დონის სიბრტყედ კი მიიღება პირველი სართულის იატაკი.

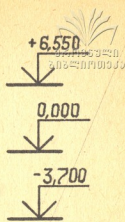
ნიშნულის ნიშანი ნაჩვენებია 289-ე სურათზე. ნიშნულების რიცხვითი მნიშვნელობა გამოისახება მეტრობით, იგი იწერება თაროზე, ეს რიცხვი მიუთითებს იმაზე, თუ რამდენად მაღალია ან დაბალი („მინუსი“ ნიშნის შემთხვევაში) აღებული დონე ნულოვან დონესთან შედარებით. მაგალითად, 288-ე სურათზე ნიშნულები 3,600 და 7,200 მიუთითებენ იმაზე, რომ მეორე სართულის იატაკი განლაგებულია 3,6 მეტრით, ხოლო მესამე სართულის იატაკი — 7,2 მეტრით მაღლა პირველი სართულის იატაკის დონესთან შედარებით.

ნულოვანი ნიშნული იწერება ასე: 0,000. ნიშნული — 3,900 აღნიშნავს იმას, რომ სარდაფის იატაკი, პირველი სართულის იატაკის დონესთან შედარებით 3,9 მეტრით დაბალია.

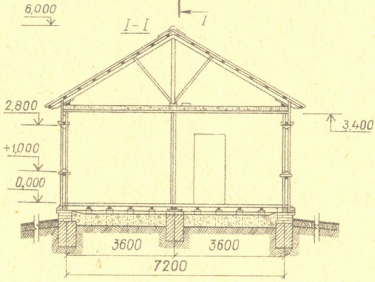
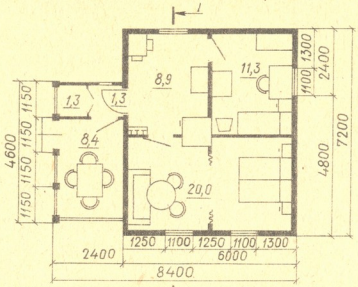
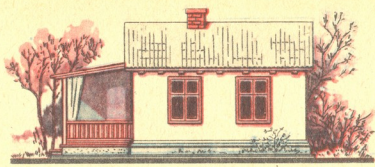
შენობის გეგმა ეწოდება ამ შენობის ჰორიზონტალურ კრილს, როცა მკვეთი სიბრტყე ფანჯრის რაფების ზემოთ გადის (სურ. 288). გეგმა იხაზება თითოეული სართულისათვის. თუ გეგმა მოთავსებულია იმავე ფურცელზე, რომელზედაც ფასადიცაა გამოსახული, მაშინ მათ შორის გეგმილურ კავშირს ინარჩუნებენ. მაგრამ უმეტესად, სახაზავი ფართობის უკმარისობის გამო, მათ ცალ-ცალკე ფურცლებზე ხაზავენ.

გეგმაზე აჩვენებენ სათავსოების ურთიერთგანლაგებას. მათ რიცხვშია კიბის უჯრედები, მათი ფორმები და ზომები, ფანჯრებისა და კარების განლაგება, კედლებისა და ტიხრების სისქე, სვეტების განლაგება და ზომები. გეგმაში შედის აგრეთვე სანიტარიულ-ტექნიკური და ზოგჯერ საყოფაცხოვრებო მოწყობილობის გამოსახვაც (სურ. 294). გეგმაზე იწერება აგრეთვე შენობის სიგრძე და სიგანე, სვეტებისა და კედლების ღერძებს შორის მანძილი, ლიობებისა და შუაკედლისების ზომები. გარდა, ამისა, მასზე უჩვენებენ სათავსოების ფართობებს (კვ. მ-ით), რაც აღნიშნება ხაზგასმული ციფრებით.

კედლების, რომლებიც აგებულია ნაგებობებისათვის ძირითადი მასალით, კვეთების წახაზვა საჭირო არ არის. ცალკეული უბნები კი,



სურ. 289. სიმაღლის ნიშნულები



სურ. 290. ერთბინიანი სახლი

რომლებიც სხვა მასალისგანაა ნაგები, გამოიყოფა წახაზვით.

შენობის ზედხედი წარმოადგენს სახურავის გეგმას.

ჭ რ ი ლ ი განკუთვნილია შენობის კონსტრუქციისა და სართულების სიმაღლის გამოსავლენად (სურ. 288 და 290). იგი მიიღება ვერტიკალური მკვეთი სიბრტყეების გამოყენებით. რომლებიც როგორც წესი, ტარდება ფანჯრებისა და კარების ღიობების ღერძებზე. ჭრილებზე იწერება ნიშნულები.

სამშენებლო ნახაზებისათვის ხშირად იყენებენ რთულ საფეხურებიან ჭრილებსაც. ჭრილის ზემოთ თავსდება მისი აღნიშვნა შუაში ხაზიანი არაბული ციფრებით (მაგალითად. 1 — 1).

იმისათვის, რომ განისაზღვროს თუ სად გადის მკვეთი სიბრტყე, საჭიროა ვიპოვოთ ღია წირი. რომლითაც არის იგი აღნიშნული. ამ წირს აღნიშნავენ იმავე ციფრებით, რითაც ჭრილს. ფასადებისა და გეგმების ზემოთ კეთდება მინაწერები. მაგალითად, „მეორე სართულის გეგმა“ და ა. შ.

78. სამშენებლო ნახაზების მასშტაბი. იმის გამო, რომ შენობებს დიდი ზომები აქვთ, სამშენებლო ნახაზებში გამოიყენება შემამკირებელი მასშტაბები: 1:100: 1:200: 1:400. მცირე სიდიდის შენობებისა და ფასადებისათვის გამოიყენება მასშტაბი 1:50. ასეთი მასშტაბი ფასადის არქიტექტურული დეტალების მკაფიოდ გამოვლენის შესაძლებლობას იძლევა. რადგანაც სხვადასხვა გამოსახულებას შესაძლოა მასშტაბიც სხვადასხვა ჰქონდეს. ამიტომ მას უჩვენებენ თითოეული გამოსახულების მახლობლად.

79. ზომები სამშენებლო ნახაზებზე. ზომის წირები სამშენებლო ნახაზებზე მთავრდება ზომის წირის მიმართ 45°-იანი კუთხით დახრილი მოკლე შტრიხებით (სურ. 290). შტრიხი იხაზება მსხვილი მთლიანი ხაზით.

სამშენებლო ნახაზებზე ზომები იწერება მილიმეტრობით, ზოგჯერ კი სანტიმეტრობით. სიმაღლითი ნიშნულები და ზომები გენერალურ გეგმებზე გამოისახება მეტრობით.

ზომები გეგმებზე იწერება ჩვეულებრივად სამ რიგად გარეთა მხრიდან. პირველ რიგში იწერება ფანჯრებისა და კარების ღიობების, აგრეთვე შუავედლისის ზომები ჩაკეტილი ჯაჭვის სახით (სურ. 290). მეორე რიგში — მიმდებარე ღერძების ყოველი წყვილის შორისი ზომები, აგრეთვე ჩაკეტილი ჯაჭვის სახით. მესამე რიგში — განაპირა ღერძებს შორისი საერთო ზომა. გარდა ამისა, იწერება სათავსოების შიგა ზომები — სიგრძე, სიგანე და სხვ.

80. ექსპლიკაცია. ზოგჯერ ნახაზის წაკითხვის გასაადვილებლად სათავსოების შიგ მინაწერით აღინიშნება მათი დანიშნულება. მაგრამ უფრო ხშირად ასეთ მინაწერებს ცვლიან ციფრობრივი აღნიშვნებით. ამ შემთხვევაში ნახაზის არეზე თავსდება ექსპლიკაცია. იგი შედგება სათავსოების დასახელებებისაგან, რომელთა წინ იწერება ის ნომერი.

რომელიც ამ სათავსოს ნახაზზე აქვს მიკუთვნებული. მაგალითად, დასახელებას „სადურგლო და საზეინკლო სახელოსნოები“. ექსპლიკაციაში (სურ. 288) წინ დართული აქვს ციფრები 2 და 3. ამ ციფრების გეგმაზე მოძებნით გავარკვევთ, თუ სად არის მოთავსებული ეს სახელოსნოები. ექსპლიკაციას ათავსებენ გენერალურ გეგმაზეც. ამ შემთხვევაში ის შეიცავს ტერიტორიის უბნების დასახელებასაც (სურ. 289).

- 1 რომელი ცნობების მიღება შეიძლება ნახაზზე ფახადის განხილვით?
 2 რას ეწოდება შენობის გეგმა? რომელი ცნობების მიღება შეიძლება შენობის გეგმის განხილვით?
 3 რომელი ცნობების მიღება შეიძლება შენობის კრილის განხილვით?
 4 რომელ მასშტაბებს იყენებენ სამშენებლო ნახაზებისათვის? შეიძლება თუ არა სხვადასხვა გამოსახულების სხვადასხვა მასშტაბით შესრულება?
 5 რით შემოიხაზღვრება ზომის წირები?
 6 როგორ გავიგოთ კრილში მოცემული 11,700; — 0,900; — 2,700 ნიშნულები (სურ. 288)?
 რა მიიღება ნულოვანი დონის სიბრტყედ?

1. წაიკითხეთ 288-ე სურათზე მოცემული ნახაზი.

კითხვები ნახაზის წაკითხვისათვის

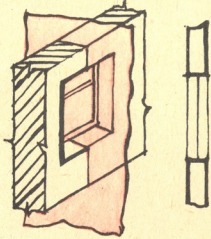
- 1) რომელი გამოსახულებებია ნაჩვენები ნახაზზე?
- 2) აჩვენეთ კრილის შესრულების დროს მკვეთი სიბრტყის გატარების ადგილი.
- 3) რამდენი საკლასო ოთახია სკოლის პირველ სართულზე?
- 4) რომელი სათავსოებია განლაგებული კანცელარიის გვერდით?
- 5) არის თუ არა სახელოსნოები პირველ სართულზე?
- 6) რა სიგრძისაა ფახადი?
- 7) აქვს თუ არა სკოლას სათავსოები სარდაფში?

§ 37. სამშენებლო ნახაზების ძირითადი პირობითი აღნიშვნები

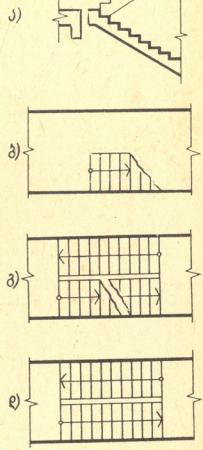
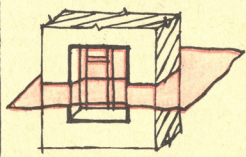
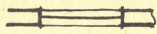
სამშენებლო ნახაზებზე შენობის ცალკეული ელემენტები (ფანჯრებისა და კარების ლიობები, კიბის უჯრედები) და შიგა მოწყობილობის დეტალები (სანიტარიულ-ტექნიკური აღჭურვილობა. გათბობის სისტემები და სხვ.) გამოსახება პირობითი გრაფიკული აღნიშვნებით. იმისათვის, რომ შეგვეძლოს სამშენებლო ნახაზების კითხვა გავეცნოთ ამ გრაფიკულ აღნიშვნებსაც.

81. კარებისა და ფანჯრების ლიობები. 290-ე სურათზე მოყვანილია კარებისა და ფანჯრების ლიობების პირობითი გრაფიკული აღნიშვნები და თვალსაჩინო გამოსახულებანი შენობის კრილებსა და გეგმებზე. როგორც ხედავთ, კრილებში კედლები გამოსახება მთლიანი ძირითადი წირებით. ფანჯრის ლიობები — მთლიანი წვრილი წირებით. კარების ლიობის ადგილას გეგმაზე წრფეებს არ ავლებენ, სამაგიეროდ აჩვენებენ

ფანჯრის ლიწვების
აღნიშვნა ზარბუ
ზარბუხაღური ზარბუ



ჰრინომხაღური ზარბუ



სურ. 292. კიბეების პირობითი გრაფიკული აღნიშვნები

კარების ლიწვების აღნიშვნა
გვერდზე



რასაღულიანი
კარები
აღსაღულიანი
კარები

სურ. 291. ფანჯრებისა და კარების ლიწვების პირობითი გრაფიკული აღნიშვნები.

	საკვამურები და სავანტილასიო არხები გეგმაზე
	სათბობი ლუქები: მყარ საწვავზე
	გაზზე
	ქუჩა გეგმაზე
	ნიჟარა
	ქინსაგანი
	სამზარეულოს სამუშაო
	უნიტაზი
	აგაზანა
	ქარაღ
	საწოლი ტახტი
	ვაიღები: მართკუთხოვანი
	მრგვალი
	საპი
	ღივანი
	საპარკელი

სურ. 293. სათბობი მოწყობილობები, სანიტარიულ-ტექნიკური და საყოფაცხოვრებო აღჭურვილობა

	ღიბონი და სელი შენადნობი
	ბუნებრივი ქვა
	შუშა და სხვა შუქბამჭვირვადი მასალები
	ბეტონი
	პერამიკა და სილიკატური მასალები, ფორმისათვის
	ხე
	ბუნებრივი ბრუნტი
	სითხე

სურ. 294. კვეთებში მასალების გრაფიკული აღნიშვნები

კარების ფრთას და იმ მიმართულებას, საითაც იღება კარი.

კარების ღიობის ადგილას ვერტიკალურ ქრილში ტარდება წვრილი წირები. კედლების გაწყვეტა აღინიშნება ტალღოვანი წვრილი მთლიანი წირებით.

82. კიბის უჭრედები. 292-ე სურათზე მოყვანილია კიბეების აღნიშვნები. კიბის მარშის კვეთი ნაჩვენებია 292, ა სურათზე, ხოლო კიბის გამოსახვა გეგმაზე — 292, ბ გ და დ სურათებზე. სახელდობრ, აქ მოცემულია ქვედა (292, ბ), საშუალო (292, გ) და ზედა მარში (292, დ).

წირი, რომელიც ერთ მხარეს ისრით თავდება, მიუთითებს კიბის მარშის ამალღებისაკენ. ის იწყება წრეწირით, რომელიც ძვეს სართულის კიბის ბაქნის გამოსახულებაზე.

83. სათბობი მოწყობილობები, სანიტარიულ-ტექნიკური და საყოფაცხოვრებო აღჭურვილობა. 293-ე სურათი შეიცავს სათბობი მოწყობილობების, სანიტარიულ-ტექნიკური აღჭურვილობისა და ავეჯის განმარტებით მინაწერებს და შესაბამის პირობით აღნიშვნებს.

კვამლადენი გეგმაზე დიაგონალის ერთ მხარეს გაშავებული მართკუთხედების სახით აღინიშნება. სავენტილაციო არხების აღმნიშვნელ მართკუთხედში კი ტარდება მხოლოდ დიაგონალი, ამ მართკუთხედის ნახევრის გაუშვებლად.

მყარი საწვავის ლუმელები გამოისახება მართკუთხედების სახით, რომლის ქვემოთ გავლებული ხაზით აღნიშნულია საცეცხლე. აირის ლუმელები გამოისახება დიაგონალიანი მართკუთხედით. ქურაც მართკუთხედით აღინიშნება, რომლის შიგნით შემოვლებულია ორი წრეწირი.

ყველა პირობითი ნიშანი შემოივლება წვრილი წირებით. მათი შესრულება კი ხდება ნახაზისათვის მიღებული მასშტაბით.

84. კვეთების წახაზვა. 294-ე სურათზე მოყვანილია წახაზვა, რომელიც სტანდარტითაა დადგენილი კვეთებში მასალის გრაფიკული აღნიშვნისათვის, ზოგიერთი მათგანი თქვენთვის უკვე ცნობილია მე-3 ცხრილიდან.

§ 38. სამშენებლო ნახაზების კითხვა

სამშენებლო ნახაზები, ისევე როგორც საამწყობო, იკითხება გარკვეული თანამიმდევრობით.

რეკომენდებულია სამშენებლო ნახაზების წაკითხვის შემდეგი გეგმა:

1. განისაზღვროს ნახაზზე გამოსახული ნაგებობის დასახელება.
2. დადგინდეს, თუ რომელი გამოსახულებებია მოცემული (ფასადები, გეგმები, ქრილები).
3. შესრულდეს ნახაზზე მოყვანილი ექსპლიკაციისა და გამოსახულებების ერთობლივი განხილვა.
4. შესწავლილ იქნეს შენობის ყველა ნაწილის განლაგება. კავშირი და კონსტრუქცია.

5. გამოირკვეს კარების, ფანჯრების, სანიტარიულ-ტექნიკური და სხვა მოწყობილობის განლაგება ყველა საცხოვრებელ თუ არასაცხოვრებელ სათავსოში.

ამგვარი ნახაზების კითხვის დროს თქვენ დაგვირდებათ პრაქტიკულად გამოიყენოთ ამ თავში შესწავლილი მთელი მასალა. მაგალითისათვის წავიკითხოთ 290-ე სურათზე მოყვანილი სამშენებლო ნახაზი. კითხვები და პასუხები ნახაზის გარშემო მოცემულია საერთოდ სამშენებლო ნახაზების კითხვისათვის დადგენილი წესების შესაბამისად.

კითხვები სამშენებლო ნახაზის ირგვლივ (სურ. 290)

1. რა ობიექტია წარმოდგენილი ნახაზზე?
2. რომელი გამოსახულებებია ნაჩვენები ნახაზზე?
3. რამდენი ოთახია სახლში? როგორია თითოეული ოთახის ფართობი?
4. აღნიშნეთ ოთახების სიმაღლე. როგორია სახლისა და ტერასების გარე ზომები?
5. საიდან შედიან, სახლში? შეიძლება თუ არა პირდაპირ ტერასიდან იმ ოთახში შესვლა. რომლის ფართობი 20 მ²-ია?
6. როგორია კარები, ერთსაგდულიანი თუ ორსაგდულიანი?
7. რომელი სისტემის გათბობაა გამოყენებული?
8. ჩამოთვალეთ სახლში დადგმული ავეჯი.

ნახაზის (სურ. 290) ირგვლივ დასმული კითხვების პასუხები

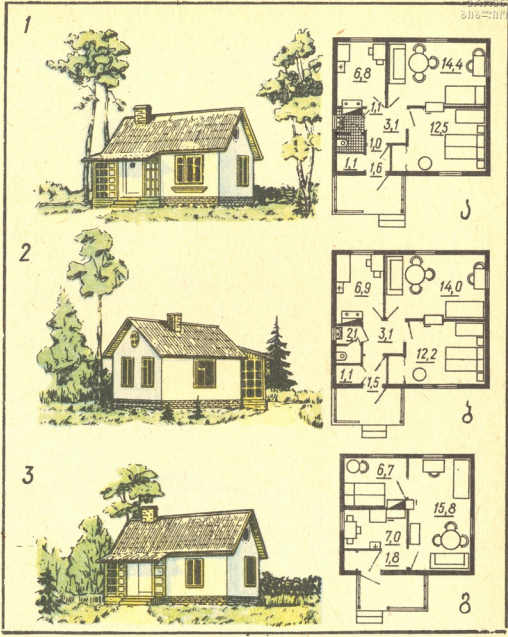
1. სურათზე წარმოდგენილია ერთბინიანი ერთსართულიანი სახლი.
2. სურათი შეიცავს შემდეგ გამოსახულებებს: წინა ხედს ანუ ფასადს, გვერდს და I — I კრილს.
3. სახლი შედგება სამი ოთახისაგან. ერთი მათგანი გაყოფილია ფარდით.

ფარდით გაყოფილი ოთახის ფართობია 20მ², მომდევნო ოთახების ფართობია 11, 3 მ² და 8,9 მ². სახლს ესაზღვრება ტერასა 8,4 მ², კარადის ტიპის საკუჭნაო და წინა ოთახი.

4. ოთახების სიმაღლეა 3,4 მ. ამისი გავება შეიძლება კრილში მოცემული ნიშნულის მიხედვით. სახლის გარე ზომებია: სიგანე (ღერძებს შორის მანძილი) 6 მ. სიგრძე 7,2 მ. სიმაღლე 6 მ. ტერასის ზომებია 2,4X4,6 (მ).

5. სახლში შესვლა შეიძლება ტერასისა და წინა ოთახის გავლით. ოთახში, რომლის ფართობი 20მ²-ია, შეიძლება მოვხვდეთ მხოლოდ სამზარეულოს (ფართობი 8,9 მ²) გავლით.

6. ოთახების კარები ცალსაგდულიანია. ისინი იღება ჩვეულებრივად: სახლში შესასვლელი — გარეთ, ხოლო ოთახებში შესასვლელი — შიგნით.



სურ. 295. სავარჯიშო მოცემულობა

7 სახლი თბება ყველა ოთახში გამავალი ღუმლით. საცეცხლე მოთავსებულია სამზარეულოში.

8. სახლში დგას 4 მაგიდა, 3 საწოლი, 3 სკამი, 7 სავარძელი. დივანი, 3 კარადა, 3 ტუმბო.

ნახაზის კითხვის დროს პასუხების გაცემა შეიძლება თბრობითაც.

1. 295-ე სურათზე მოცემულია სამი სახლის პერსპექტიული გამოსახულება და გეგმა. პერსპექტიული გამოსახულებით იპოვეთ სახლის გეგმა. განმარტეთ, რითი იხელმძღვანელებთ გამოსახულებების შედარებისას.
წაიკითხეთ 288 და 295, ბ — ბ სურათებზე მოცემული გამოსახულებები. შეკითხვებს უპასუხეთ თბრობით სახლის დაგეგმარებისა და სკოლის სათავსოების შესახებ.

სკოლის ნახაზის წაკითხვისას უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:

- 1) რომელი სათავსოებია განლაგებული პირველ სართულზე? რამდენი კარი და ფანჯარა მათში?
- 2) როგორ უნდა გავიღეთ სადურგლო სახელოსნოდან ხაიარალო-საკუჭნაოში?
- 3) როგორ უნდა გავიღეთ არმიის, ავიაციისა და ფლოტის ნებაყოფლობითი ორგანიზაციის ოთახიდან დირექტორის კაბინეტში?
- 4) რა სიმაღლისაა სართულები?
- 5) დაახლოებით რა სიღრმეზეა ჩაყრილი საძირკველი?
- 6) სად შეიძლება ხელის დაბანა 1-ელ სართულზე?

პრაქტიკული სამუშაო № 20

სამშენებლო ნახაზების კითხვა (საცნობარო მასალების გამოყენებით)

მასწავლებლის დავალებით წაიკითხეთ სამშენებლო ნახაზი. პასუხი შეადგინეთ ნახაზზე გამოსახული ობიექტის შესახებ მთლიანი მოთბრობის სახით.

პრაქტიკული სამუშაო № 21

საამწყობო ნახაზით დეტალის სამუშაო ნახაზის შედგენა

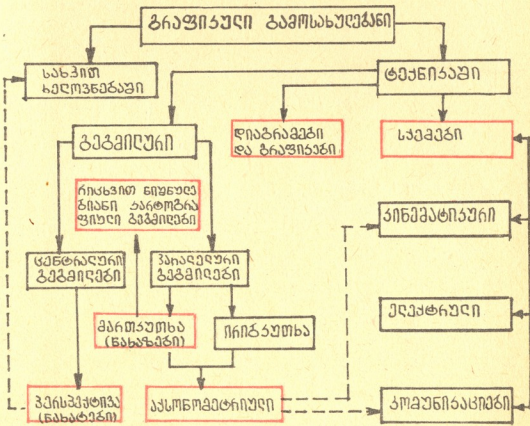
მითითება № 21 სამუშაოს შესახებ უნდა იყოს შემდეგნაირად. ეს სამუშაო საკონტროლოა. აქ თქვენ უნდა გამოამუღავნოთ მიღებული ცოდნა. მოცემული საამწყობო ნახაზით უნდა შეადგინოთ მითითებული დეტალის სამუშაო ნახაზი. ამასთან, საჭიროა დაიცვათ ნახაზების გაფორმების ყველა წესი: დახაზოთ დეტალი გამოსახულებათა საჭირო რაოდენობით, გამოიყენოთ თუ საჭიროა კრილები, კვეთები, დამატებითი და ადგილობრივი ხედები, დააწეროთ ზომები, შეავსოთ ძირითადი წარწერა. არ დაგავიწყდეთ, რომ დეტალირებისას საამწყობო ნახაზზე მოცემული გამოსახულებების ბრმად გადაღება არ შეიძლება.

პრაქტიკაში გამოყენებული გრაფიკული გამოსახულებები აღნიშნულია სქემაზე (სურ. 296). მხატვრული თვალსაზრისით საგნები აისახება განზოგადებულად, ისე როგორც მათ ხედავს მხატვარი.

ცენტრალური დაგეგმილების მეთოდით აგებული გამოსახულებები უფრო თვალსაჩინოა. მათ პერსპექტივას უწოდებენ.

პარალელურ გეგმილებს ტექნიკაში იყენებენ ნახაზების შესასრულებლად.

ნიშნულიანი გეგმილები გამოიყენება კარტოგრაფიაში. სქემებზე წარმოდგენილია მხოლოდ ნაკეთობის შემადგენელი ნაწილები და გამოვლენილია მათი ურთიერთკავშირი. სქემების დამახასიათებელი თავისებურებაა ობიექტების გამოსახვა პირობითი აღნიშვნების მეშვეობით.



სურ. 296. გრაფიკული გამოსახვა, რომელიც გამოყენებულია პრაქტიკაში

დანართები

ნახაზის წირები

დასაბუთო ნაგებობების
განმარტება

№ რიგ.	დასახელება	მოხაზულობა	დანიშნულება	სისქეთა თანაფარდობა
1.	სქელი მთლიანი ძირითადი		ხილვადი კონტურის წირები და სხვ. (s ასოთი პირობით აღინიშნება ძირითადი წირის სისქე, რომელიც ერთეულად არის მიღებული. დანარჩენი წირების სისქე დამოკიდებულია არჩეული s-ის სიდიდეზე)	(0,5-დან 1,4 მმ-მდე)
2.	წყვეტილი		უხილავი კონტურის წირი. შტრიხების სიგრძეა 2-დან 8 მმ-მდე. მათ შორის მანძილი 1-დან 2 მმ-მდე.	s/3-დან s/2-მდე
3.	მთლიანი წვრილი		ზომისა და გამოტანის წირები, აგების წირები, დაშტრიხების წირები და სხვ.	s/3-დან s/2-მდე
4.	წერტილ-წყვეტილი წვრილი		ღერძისა და ცენტრის წირები. შტრიხების სიგრძეა 5-დან 30 მმ-მდე, შტრიხებს შორის მანძილი 3-დან 5 მმ-მდე.	s/3-დან s/2-მდე
5.	მთლიანი ტალღური		წყვეტის წირები. კრილისა და ხედის გამყოფი წირები.	s/3-დან s/2-მდე
6.	ღია		კვეთის წირი	1 1/2 s-დან s/-მდე
7.	ორწერტილიანი წერტილწყვეტილი წვრილი		გადაღუნვის წირები შლილზე. მოსაზღვრე დეტალების გამოსახვის წირები და სხვ.	s/3-დან s/2-მდე

ფორმატები

დასაბუთო 11

ფორმატის აღნიშვნა	ფორმატის გვერდების ზომა მმ-ობით
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

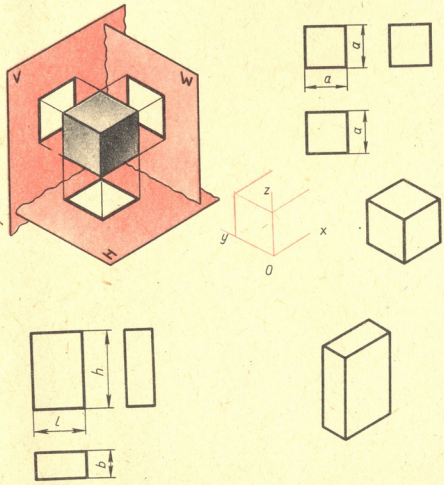
კუბისა და მართკუთხა პარალელებიპედის დაგეგმილება

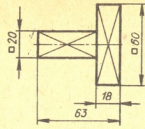
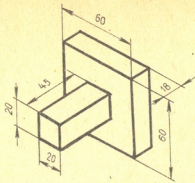
კუბი გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ მოთავსებულია ისე, რომ მისი წახნაგები გეგმილთა სიბრტყეების პარალელურია. ასეთ შემთხვევაში გეგმილთა სიბრტყის პარალელური წახნაგები ნატურალური სიდიდით — კვადრატის სახით, გეგმილდება, ხოლო პერპენდიკულარული კი — წრფის მონაკვეთების სახით.

კუბის გეგმილებაა სამი ურთიერთტოლი კვადრატი.

კუბისა და პარალელებიპედის ნახაზებზე სამი ზომის საჩვენებელი: სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე.

თქვენ ხედავთ დეტალის აქსონომეტრიულ გეგმილსა და ნახაზს მართკუთხა გეგმილების სისტემაში. დეტალი შედგენილია ორი მართკუთხა პარალელებიპედისაგან, რომელთაგან თითოეულს წყვილი კვადრატული წახნაგი აქვს. მიაქციეთ ყურადღება ნახაზზე ზომების დასმას. დეტალის





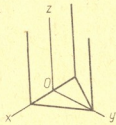
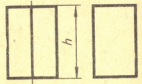
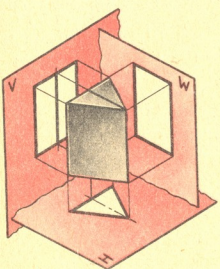
ბრტყელი ზედაპირები აღნიშნულია წვრილი გადაკვეთილი წრფეებით. პირობითი ნიშნის გამოყენებით დეტალისათვის საკმარისი ვახდა მხოლოდ ერთი გეგმილის ჩვენება.

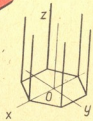
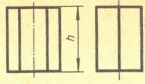
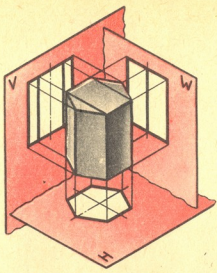
წესიერი სამკუთხა და ექვსკუთხა პრიზმების დაგეგმილება

პრიზმის ფუძეები, როცა ისინი ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყის პარალელურები არიან, ამ სიბრტყეზე ნატურალური სიდიდით გეგმილდებიან, ხოლო ფრონტალურ და პროფილურ სიბრტყეებზე — წრფის მონაკვეთების სახით. გვერდითი წახნაგები, გეგმილთა სიბრტყესთან პარალელურობის შემთხვევაში ნატურალური სიდიდით გეგმილდებიან, ხოლო მართობულობის შემთხვევაში — წრფის მონაკვეთების სახით.

გეგმილთა სიბრტყეების მიმართ დახრილი წახნაგები ამ გეგმილთა სიბრტყეზე დამახინჯებულად გამოისახებიან.

პრიზმის ზომები განისაზღვრება მისი სიმაღლითა და ფუძის ფიგურის





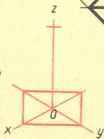
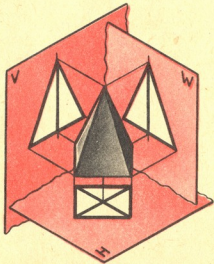
ზომებით. წერტილ წყვეტილი წრფეებით ნახაზზე გამოხაზულია სიმეტრიის ლერძები.

პრიზმების იზომეტრიის აგება ფუძის იზომეტრიის აგებიდან იწყება (ცხრილი 1). შემდეგ ფუძის წვეროებიდან აღმართავენ მართობებს, მოზომავენ მათზე პრიზმის სიმაღლეს და ავლებენ წრფეებს აგებული ფუძის გვერდების პარალელურად.

მართკუთხა გეგმილების სისტემაში ნახაზების შესრულებას იწყებენ აგრეთვე ჰორიზონტალური გეგმილიდან.

წესიერი ოთხკუთხა პირამიდის დაგეგმილება

პირამიდის კვადრატული ფუძე H ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყეზე ნატურალური სიდიდით აისახება. ფუძის გეგმილის — კვადრატის



დიაგონალები წარმოადგენენ ფუძის წვეროების პირამიდის წვეროებსან შემაერთებული გვერდითი წიბოების გეგმილებს.

პირამიდის ფრონტალური და პროფილური გეგმილები ტოლფერდა სამკუთხედებს წარმოადგენს.

წესიერი პირამიდის ზომები განისაზღვრება ფუძის გვერდის სიგრძით (b) და ამ პირამიდის სიმაღლით (h).

პირამიდის იზომეტრიის აგება ფუძის აგებიდან იწყება. მიღებული ფიგურის ცენტრიდან აღმართავენ მართობს, ზომავენ მასზე პირამიდის სიმაღლეს და შემდეგ ამ წერტილს აერთებენ ფუძის წვეროებთან.

ცილინდრისა და კონუსის დაგეგმილება

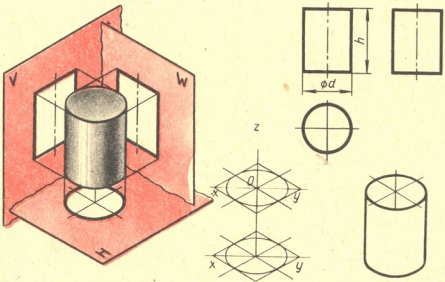
იმის გამო, რომ ცილინდრისა და კონუსის ფუძეები — წრეწირები, განლაგებულია ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყის (H) პარალელურად, მათი გეგმილები ამ გეგმილთა სიბრტყეზე ისევ წრეწირები იქნება.

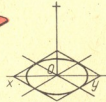
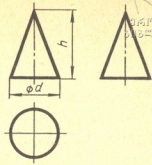
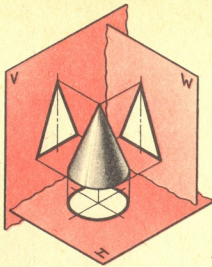
ფრონტალური და პროფილური გეგმილები ცილინდრისათვის იქნება მართკუთხედი, ხოლო კონუსისათვის — ტოლფერდა სამკუთხედი.

წაკვეთილი კონუსის ჰორიზონტალური გეგმილი წარმოადგენს ორ წრეწირს, ხოლო ფრონტალური — ტოლფერდა ტრაპეციას.

ყურადღება მიაქციეთ, რომ ყოველ გეგმილზე აჩვენებენ სიმეტრიის ღერძებს, რომელთა გავლებითაც იწყება ცილინდრისა და კონუსის ნახაზების შესრულება.

ცილინდრის ფრონტალური და პროფილური გეგმილები ერთნაირია, იგივე შეიძლება ითქვას კონუსის გეგმილებზედაც. ამიტომ აღებულ შემთხვევაში პროფილური გეგმილის ჩვენება ნახაზზე ზედმეტია. გარდა





ამისა, \varnothing ნიშანი იძლევა ცილინდრის ან კონუსის ფორმის განსაზღვრის შესაძლებლობას ზედხედის გარეშეც. მსგავს შემთხვევაში სამი გეგმილი საჭირო არ არის. აქ მოცემულია სამი გეგმილი იმისათვის, რომ ერთ-ერთი გეგმილით თქვენ განსაზღვროთ ცილინდრია თუ კონუსი ნახაზზე გამოსახული ფიგურა.

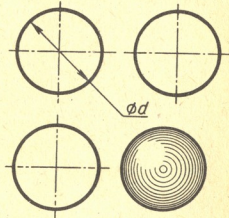
ცილინდრისა და კონუსის ზომები განისაზღვრება მათი სიმაღლით (h) და ფუძის დიამეტრით (d). წაკვეთილი კონუსისათვის კი საჭიროა სიმაღლისა და ორივე ფუძის დიამეტრის ჩვენება (d და D).

ცილინდრისა და კონუსის იზომეტრიის აგების ხერხები ერთნაირია (იხ. § 8 და 9). ამისათვის ატარებენ x და y ლერძებს და მათზე აგებენ რომბს, ფუძის წრეწირის დიამეტრის ტოლი გვერდებით. შემდეგ რომბში უნდა ჩაიხაზოს ოვალი (იხ. სურ. 66).

სფეროს გეგმილები

სფეროს ყველა გეგმილი არის წრე. რომლის დიამეტრი სფეროს დიამეტრის ტოლია. ყოველ გეგმილზე ატარებენ ცენტრულ წირს.

სფეროს ზომის წინ წერენ დიამეტრის ნიშანს. ამის მეშვეობით სფეროს გამოსახვა შესაძლებელია ერთი გეგმილით. მაგრამ თუ ნახაზის მიხედვით ძნელია სფეროს გამორჩევა სხვა ზედაპირებისაგან, მაშინ დიამეტრის ნიშანს ემატება სიტყვა „სფერო“, მაგალითად, „სფერო $\varnothing 45$ “.





VII კლ ა ს ი

VIII კლ ა ს ი

ნაზვის კურსის შესავალი

§ 1. გრაფიკული გამოსახულების მნიშვნელობა ადამიანის პრაქტიკულ საქმიანობაში 3

§ 2. სახაზავი ხელსაწყოები, მასალები და მოწყობილობები 10

§ 3. ნახაზების გაფორმების ძირითადი წესები 16

1. თ ა ვ ი. დაგეგმილების მეთოდები. ნახაზები მართკუთხა გეგმილების სისტემაში

§ 4. ზოგადი ცნობები გეგმილებზე 30

§ 5. დაგეგმილება ერთ, ორ და სამ ურთიერთმართობულ გეგმილთა სიბრტყეზე 33

§ 6. მართკუთხა დაგეგმილება, როგორც გამოსახულებათა აგების ძირითადი მეთოდი. ნახაზზე ხედების განლაგება 40

2. თ ა ვ ი. აქსონომეტრიული გეგმილები. ტექნიკური ნახატი

§ 7. აქსონომეტრიული გეგმილების მიღება 47

§ 8. აქსონომეტრიული გეგმილების აგება 49

§ 9. წრფირების აქსონომეტრიული გეგმილები 54

§ 10. ტექნიკური ნახატი 58

3. თ ა ვ ი. ნახაზების შესრულებისა და წაკითხვის ხერხები

§ 11. საგნის გეომეტრიული ფორმის ანალიზი 60

§ 12. საგნის წვეროების, წიბოებისა და წახნაგების გეგმილები 64

§ 13. ნახაზებზე გამოსახულებების (ხედების) აგების ხერხები 69

§ 14. ნახაზზე ზომების დაწერა საგნის ფორმის გათვალისწინებით 84

§ 15. ნახაზების შესრულებისათვის საჭირო გეომეტრიული აგებანი 88

§ 16. გეომეტრიული სხეულების ზედაირების განფენა 97

§ 17. დეტალების ნახაზების წაკითხვა 101

4. თ ა ვ ი. ესკიზები

§ 18. ზოგადი ცნობები ესკიზების შესახებ 105

§ 19. ესკიზების მიხედვით ნახაზების შესრულება 109

§ 20. დაგეგმილების მეთოდების განხილვა 112

5. თ ა ვ ი. კვეთები

§ 21. ზოგადი ცნობები კვეთების შესახებ 116

§ 22. კვეთების შესრულების წესები 118

6. თ ა ვ ი. კრილები

§ 23. ზოგადი ცნობები კრილების შესახებ 125

§ 24. მარტივი კრილები 129

§ 25. კრილების აგებისას გამოყენებული პირობითობა და გამარტივება 134

§ 26. კრილების გამოყენება აქსონომეტრიაში 140

7. თ ა ვ ი. ნახაზზე გამოსახულებათა აუცილებელი და საკმარისი რაოდენობის განსაზღვრა

§ 27. ნახაზზე ხედების შერჩევა 146

§ 28. დამატებითი და ადგილობრივი ხედები 148

8. თ ა ვ ი. დეტალების ტიპობრივი შეერთებანი

§ 29. ზოგადი ცნობები დეტალების შეერთების შესახებ 153

§ 30. კუთხვილების გამოსახვა და აღნიშვნა 156

§ 31. სოგმანური და წყირიანი შეერთებანი 162

§ 32. კუთხვილიანი ნაკეთობებისა და მათი შეერთებების გამარტივებელი გამოსახულებანი 169

9. თ ა ვ ი. საამწყობო ნახაზები

§ 33. ზოგადი ცნობები საამწყობო ნახაზების შესახებ 178

§ 34. საამწყობო ნახაზების წაკითხვა 186

§ 35. დეტალირება 193

10. თ ა ვ ი. სამშენებლო ნახაზები

§ 36. სამშენებლო ნახაზების თავისებურებანი 204

§ 37. სამშენებლო ნახაზების ძირითადი პირობითი აღნიშვნები 210

§ 38. სამშენებლო ნახაზების კითხვა 213

გრაფიკული გამოსახულებების ნაირსახეობათა მიმოხილვა 217

და ნ ა რ თ ე ბ ი 218

Александр Давыдович Ботвинников
 Виктор Николаевич Виноградов
 Игорь Самуилович Вышнепольский
 Станислав Иосифович Дембинский



ЧЕРЧЕНИЕ

Учебник для средней общеобразовательной школы
 (На грузинском языке)

მთარგმნელები: ა. შავგულიძე, ი. გოგეშვილი. რედაქტორი მ. ბაზაძე. სამხატვრო რედაქტორი გ. ზაკალაშვილი. ტექრედაქტორი ნ. დოგუშაშვილი. უფრ. კორექტორი ნ. დგებუაძე. კორექტორი მ. კაპანაძე. გამომშვები ლ. დავითური.

ИБ № 3909

Учебное издание

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 12.07.88. ქალაქის ზომა 60 × 90¹/₁₆. საბეჭდი ქალაქი ოფსეტის. გარნიტურა ვენა. ბეჭდვის ბერხი ოფსეტური. საღებავგატარება 43,5. ნაბეჭდი თაბახი 14 + 0,25 ფორზ. სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 13,07 + 0,38. ფორზ. ტირაჟი 40.000 ეგზ. შვეკეთა № 1565

ფასი 60 კაპ.

გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, ორჯონიკიძის ქ. № 50.
 Издательство «Ганатლება», Тбилиси, ул. Орджоникидзе № 50
 1989

ტექსტი აწყობილია ფოტოწყობის მანქანებზე
 Текст набран на фотонаборных машинах

საქართველოს სსრ გამომცემლობათა, პოლიგრაფიისა და წიგნის ეკვრობის საქმეთა სახელმწიფო კომიტეტის თბილისის ი. ჰაკევაძის სახ. წიგნის ფაბრიკა, მეგობრობის გამზ № 7.

Тбилисская книжная фабрика им. И. Чавчавадзе, Государственного комитета Грузинской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, ифр. Дружбы № 7.

ვინ როგორ უფლის სახელმძღვანელოს

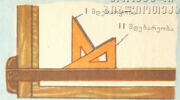
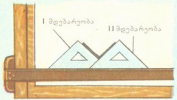
№	მოსწავლის სახელი და გვარი	სახვ. წელი	წიგნის მდგომარეობა	
			წლის დახაწვისში	წლის ბოლოს

34/8

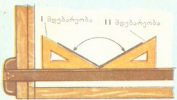
მართი კუთხეების აგება



ეროვნული
ცენტრი
საგანმანათლებლო
მეთოდოლოგიის
აქტივების
კვლევის
და განვითარების
სახელმწიფო
სამსახური



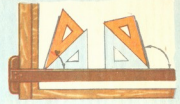
ბლაგვი და მახვილი კუთხეების აგება



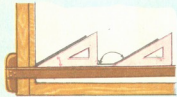
120°



60 და 120°



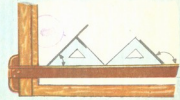
75 და 105°



30 და 150°



15 და 165°



45 და 135°

ფანი 60 კპ.

ინტენსიური
ბიბლიოთეკა

