

STANDARDET DHE INSTRUMENTET E VIZATIMIT

1.1. HYRJE

Në fazën e prodhimit artizanal, praktikisht deri në fund të shekullit XVIII, ndryshimet e vogla eventuale të përmasave të dhe formës ndërmjet një modeli të parë referues (ose një projekti) dhe përsëritjeve të tij mund edhe të mos merreshin, duke mos qenë në përgjithësi një prodhim përsëritës i pjesëve që montoheshin.

Përkundrazi, prodhimi industrial bazohet në një karakter përsëritës, në të cilin, për produktin, çdo stad punimi i tij duhet të jetë i organizuar dhe i kontrolluar në mënyre të tillë që të mundësojë një rezultat gjithmonë të njëjtë. Ky tip prodhimi ka filluar në vitin 1800 dhe ka kaluar në tri faza:

faza e parë- me futjen dhe zhvillimin e makinave;

faza e dytë- e prodhimit në masë;

faza e tretë (në të cilën ndodhemi sot)-e automatizimit të proceseve të prodhimit.

Në tipat e mëparshme të prodhimit, edhe pse quheshin të serisë (punime artizanale të bëra me mjete pjesërisht të mekanizuara dhe prodhimi i shumë ekzemplarëve të njëjtë), kontrolli i prodhimit ishte relativ, duke mos i interesuar njëllojshmëria e saktë e çdo cope.

Në prodhimin e vërtetë industrial koncepti i serisë i përket jo vetëm sasisë së copave të prodhuara, por dhe llojshmërisë së tyre. Kufijtë e pasaktësisë së pranueshme për prodhimet e serisë janë të ndryshëm prej atyre të prodhimeve në sasi të madhe të punuara në mënyrë artizanale.

Një aspekt tjetër i kufizimit të ndryshueshmërisë së pranueshme në prodhimin në seri është që ajo përveçse ndërton një të dhënë teknike bazë, të detyron edhe kushtëzime të formës. Makina si mjet shumëfishues i një modeli të dhënë kërkon që ky të jetë krijuar si objekt i përfunduar, që nuk duhet t'u nënshtrohet ndryshimeve ose rregullimeve të mëtejshme. Pra, si rrjedhim, duhet të përcaktohet një *standard/specifikim teknik ose normë kampion*, ndaj të cilit bëhet referimi.

Çfarë do të kuptohet me **normë/standard**?

Mund të themi se: "**Norma është rregulla, standardi, specifikimi teknik i miratuar nga një organ kombëtar standardesh që përcakton kriteret dhe fikson kushtet e realizimit të një objekti ose të punimit të një produkti, i cili duhet të sigurojë këmbimin reciprok të tij**".

Së bashku me termin këmbim reciprok (shkëmbim), shfaqet edhe ai i standardizimit/**unifikimit**. Atëherë le të rishikojmë përcaktimin e mësipërm.

Standardizimi është veprimi që çon në bërjen e gjërave në mënyre unike/standarde nga të gjithë përdoruesit, duke përcaktuar mënyrat, proceset, kriteret apo specifikimet teknike në një fushe të caktuar të aktivitetit, në favor dhe në bashkëpunim me të gjithë të interesuarit, dhe së fundi, për të arritur një nivel ekonomik të kënaqshëm, duke pasur parasysh kërkesat në rritje të sigurisë dhe të cilësisë.

Standardizimi bazohet në rezultatet e arritura nga shkenca dhe teknika në momentin e përcaktimit të tij dhe në përvojën e të gjithë të interesuarve, me qëllim që të fiksohen përcaktime që do të kenë vlerë në të ardhmen dhe që do të përfaqësojnë motivin e zhvillimit.

Objekte tipike të standardizimit janë:

- njësitë e matjes;
- termat dhe simbolet;
- sigurimi i njerëzve dhe i sendeve;

-sigurimi i produkteve e i metodave (vizatimi, treguesit e formës dhe të përmasave, kufijtë e tyre, karakteristikat për të përcaktuar cilësinë dhe fushën e përdorimit, metodat e provave etj.).

Prej standardizimit/unifikimit rrjedhin **specifikimet përkatëse**, d.m.th., treguesit e saktë dhe të përpiktë të një tërësie kushtesh që duhet të kënaqen nga një produkt, material ose proces i përcaktuar, duke përfshirë edhe metodat e verifikimit të tyre, si dhe **thjeshtimet**, d.m.th., zvogëlimin në vlerën e nevojshme të numrit të tipave të produktit në treg për të kënaqur nevojat mbizotëruese.

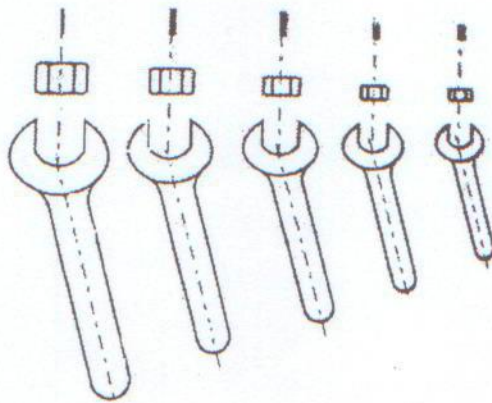


Figura 1. Unifikimi i elementeve (dado) ul numrin e instrumenteve qe perdoren.

Unifikimi është një formë e normalizimit që bashkon elemente të ndryshme përmasore ose specifikime të tjera, duke i bërë produktet reciprokisht të këmbyeshme dhe të çiftueshme, por dhe në një numër të reduktuar të tipave të tyre. Në fakt, unifikimi ka origjinë antike, p.sh.: alfabeti është një kod i unifikuar (brenda disa kufijve), notat e muzikës etj.

1.2. STANDARDET SOT

Nga sa u përmend më sipër del e qartë se standardizimi çon në kalimin e kufijve kombëtarë dhe njëkohësisht edhe në kalimin e kufijve të sektorëve të ndryshëm prodhues, duke bërë të ndjeshëm ndikimin e tij mbi të gjithë aspektet e jetës së përditshme, duke kaluar prej përcaktimit të thjeshtë të aspekteve përmasore, me anë të rregullimit të procedurave dhe kontroleve, deri në përcaktimin përfundimtar të produkteve dhe të proceseve (fig. 2).

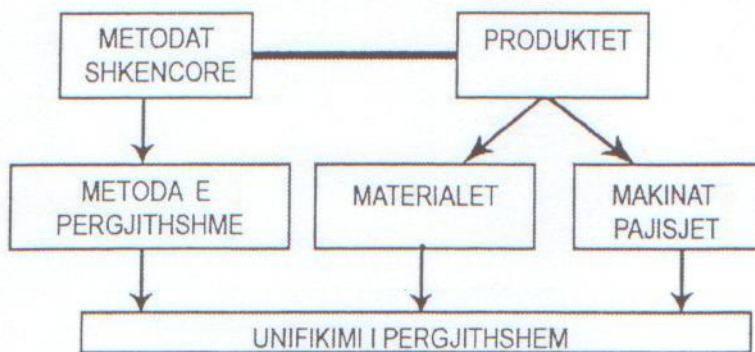


Figura 2. Nivelet e standardizimit.

Standardizimi (term që rrjedh nga fjala angleze *standardization*) zotëron një autoritet që rritet edhe me zhvillimin e koncepteve të cilësisë së përgjithshme, ashtu edhe me plotësimin e kërkesës dhe ruajtjen e konsumatorit.

Zhvillimi ka çuar në një përcaktim të standardit/normës. Më poshtë po japim kuptimin e një standardi: "Standardi" është një dokument për përdorim të zakonshëm dhe të vazhdueshëm, që përcakton rregulla, udhëzime ose karakteristika të produkteve apo të proceseve dhe të metodave të prodhimit të tyre, zbatimi i të cilave nuk është i detyrueshëm. Ky dokument, pra, standardi, del si domosdoshmëri e palëve të interesuara, kryesisht së biznesit, dhe merr formën zyrtare kur miratohet nga organi kombëtar i standardizimit. Puna për hartimin deri në miratimin përfundimtar të një standardi duhet t'u nënshtrohet disa rregullave të vendosura në nivel ndërkombëtar, si: gjithëpërfshirja, transparenca, mirëkuptimi, bashkëpëlqimi (konsensusi) i të gjitha palëve të interesuara etj. Standardi përmban apo rregullon tërësisht dhe vetëm terminologjinë, simbolet, ambalazhimin, rregullat për paketimin, tregtimin ose etiketimin e një produkti, procesi apo metode prodhimi.

Organizmi që bashkërendon në nivel botëror aktivitetin e standardizimit në të gjitha fushat, përveç asaj të elektroteknikës, është Organizata Ndërkombëtare e Standardizimeve (ISO-International Standards Organization).

Organizmi që bashkërendon në nivel evropian aktivitetin e standardizimit për të gjitha fushat, përveç asaj të elektroteknikës, është Komiteti Evropian i Standardizimit (CES, nga frëngjishtja-Comité Européenne du Standardisation).

Organizmi që bashkërendon në nivel botëror aktivitetin e standardizimit në fushën e elektroteknikës është Komiteti Ndërkombëtar i Elektroteknikës (IEC, nga anglishtja-International Electrotechnics Committee).

Organizmi që bashkërendon në nivel evropian aktivitetin e standardizimit fushën e elektroteknikës është Komiteti Evropian i Standardizimit në fushën e Elektroteknikës (CENELEC).

Objektivi kryesor i organizmave të standardizimit në nivel evropian dhe ndërkombëtar është zvogëlimi i barrierave teknike në tregti, që do të thotë, se nëse prodhohet ose shërbehet sipas të njëjtit standard, pavarësisht se ku ndodhesh, në Shqipëri, në Itali apo në SHBA, standardet apo teknologjia e përdorur është e kudo njëjta, për pasojë malli/produkti apo shërbimi pranohet lirshëm gjithandej.

Si rrjedhim vendet evropiane nëpërmjet Komiteteve Evropiane të Standardizimit (CEN) dhe (CENELEC) me qendër në Bruksel kanë punuar që të harmonizojnë standardet ekzistuese, duke bërë të tyre standarde të organizmave ndërkombëtare (ISO). Por çfarë është një standard i harmonizuar?

Me "standard të harmonizuar" kuptohet një standard evropian (EN) ose një dokument i harmonizuar (HD), i adoptuar nga një organ evropian standardizimi në zbatim të një mandati të lëshuar nga Komisioni Evropian mbas konsultimeve me shtetet anëtare dhe që publikohen në gazetën zyrtare të Bashkimit Evropian.

Në fushën e këtij argumenti ka një ndryshim ndërmjet **rregullave teknike**, dokument i cili përcakton karakteristikat e produktit ose të procesit që lidhen me të, si dhe metodave të prodhimit, duke përfshirë **masat administrative të zbatueshme, zbatimin e të cilave është i detyrueshëm**. Rregullat teknike *de facto* përfshijnë veçanërisht:

- ligjet dhe aktet nënligjore të Republikës së Shqipërisë që i referohen si specifikimeve teknike, ashtu dhe kërkesave të tjera ose rregullave mbi shërbimet apo kodeve profesionale, kodeve të praktikave të mira të cilat nga ana tjetër i referohen specifikimeve teknike, kërkesave të tjera ose rregullave mbi shërbimet, respektimi i të cilave sjell një prezumim të konformitetit me kërkesat e vendosura nga ligjet dhe aktet nënligjore të mësipërme.
- marrëveshjet tek të cilat një autoritet publik është një palë kontraktuese dhe të cilat parashikojnë, në interes të publikut, përputhjen me specifikimet teknike, kërkesa të tjera ose rregulla mbi shërbimet, duke përjashtuar specifikimet e prokurimit të tenderit publik.

Rregullat teknike mund të përmbajnë apo të rregullojnë tërësisht dhe vetëm terminologjinë, simbolet, ambalazhimin, rregullat për paketimin, tregtimin ose etiketimin, kur bëhet fjalë për një produkt, proces apo metodë prodhimi, të cilat prekin drejtpërdrejt shëndetin dhe sigurinë e qytetarëve dhe që dalin prej administratës publike. Ato përfshijnë edhe **standardet teknike** që dalin prej organeve të njohura të standardizimit, zbatimin e të cilave është vullnetar. Me "standard" apo "specifikim teknik" kuptohet:

1)-Specifikimi i dhënë në një dokument, i cili përcakton karakteristikat e kërkuara për një produkt, siç janë: niveli i cilësisë, vetitë, siguria apo përmasat, duke përfshirë edhe kërkesat që zbatohen për këtë produkt, si: emërtimi, terminologjia, simbolet, provat, metodat e analizave, ambalazhimi dhe etiketimi, si dhe procedurat e vlerësimit të konformitetit. Gjithashtu me standard kuptohet.

2)-Një specifikim teknik për përdorim të vazhdueshëm i miratuar nga një organizëm i njohur standardizimi, zbatimi i të cilit nuk është i detyrueshëm dhe që i përket njëres prej kategorive të mëposhtme:

-standard ndërkombëtar: një standard i miratuar nga një organ ndërkombëtar standardizimi dhe që është publikuar;

-standard evropian: një standard i miratuar nga një organ evropian standardizimi dhe që është publikuar;

-standard kombëtar: një standard i miratuar nga organi kombëtar i standardizimit dhe që është publikuar.

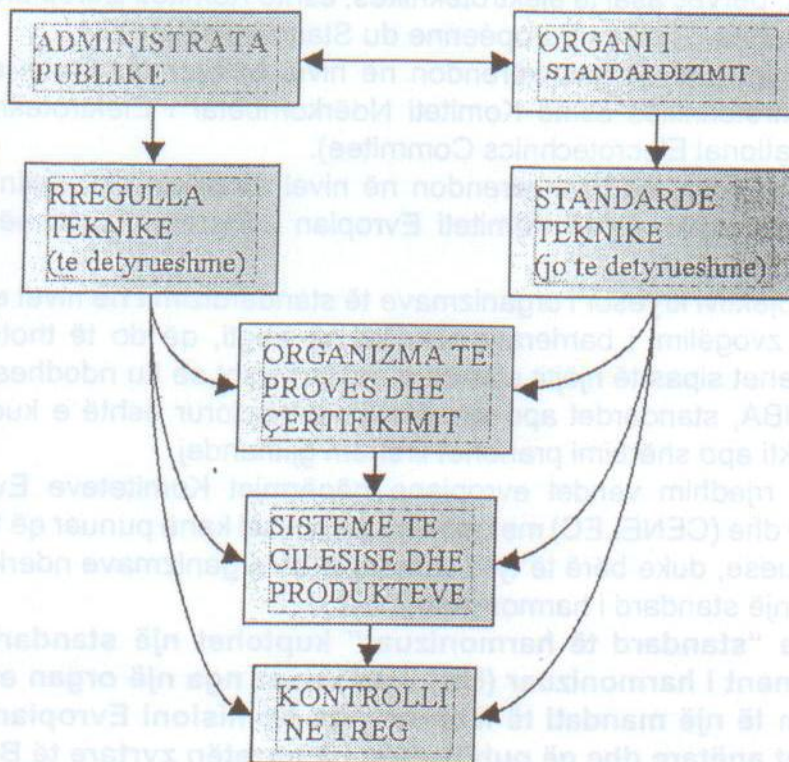


Figura 3

Termi "standard" apo "specifikim teknik" përfshin gjithashtu:

- metodat dhe proceset e prodhimit që përdoren për produktet bujqësore, produktet për konsum njerëzor dhe shtazor, produktet mjekësore, sikurse dhe metodat e proceset e prodhimit për produktet e tjera, kur këto kanë një ndikim në karakteristikat e tyre.

Si përfundim, për sigurinë dhe cilësinë e një produkti, në figurën 3 kemi dhënë një lidhje midis rregullave teknike dhe standardeve teknike të harmonizuara ose jo, si dhe të trupave të vlerësimit të konformitetit.

1.3. STANDARDET E VIZATIMIT TEKNIK

Standardet Shqiptare (SSH), të cilat kanë adaptuar standardet evropiane (EN) të vizatimit teknik, përfaqësojnë dokumentet normative me të cilat janë vendosur normat dhe kriteret që udhëheqin specialistin në hartimin, si dhe në leximin e vizatimeve e të projekteve teknike. Këtu përfshihen:

- Standardet e paraqitjes, që kodifikojnë vizatimin konstruktiv, formatet, llojet e vijave, shkronjat, paraqitjet etj. Këto standarde janë: SSH EN ISO 128-20:2002; SSH EN ISO 128-21:2002.
- Standardet e vendosjes së përmasave, të tolerancave të tyre, të ashpërsive të sipërfaqeve etj. Këto standarde janë: SSH 85:1983; SSH 101:1983; SSH 100:1983.
- Standardet e elementeve të standardizuar, si: bulona, dado, vida, rrota, kiaveta,

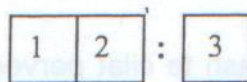
kapilje, kushineta, hermetizues etj. Këto standarde janë:SSH EN ISO 6410:2004; SSH EN ISO 228:2004; SSH EN ISO 2320:2004. Ato përcaktojnë gjithashtu llojet e materialeve të ndryshme, si metalet dhe lidhjet e tyre, që përdoren në konstruksionet.

Përdorimi i standardeve në vizatimet dhe në projektet teknike rrit cilësinë dhe rendimentin e bërjes së tyre, ekonomizon përdorimin e materialeve, thjeshton dhe lehtëson kryerjen e vizatimeve të detaleve dhe të vizatimeve përmbledhëse, duke paraqitur të thjeshtuara elemente të ndryshme të tyre, si p.sh.:filetot, vidat, balestrat, rrotat e dhëmbëzuara etj.

Njehsimi i standardeve tona me ato ndërkombëtare të ISO-os e bën vizatimin teknik një gjuhë teknike ndërkombëtare, që jep mundësi të lexohen lehtësisht vizatimet e vendeve të tjera, si dhe lejon prodhimin e mallrave për eksport, që u përgjigjen kërkesave të tregut botëror.

Është e nevojshme që standardet të rishikohen dhe të ndryshohen herë pas here, për të pasqyruar arritjet bashkëkohore të shkencës dhe të teknologjive të përparuara.

Vizatimet punohen duke u mbështetur në standardet shqiptare përkatëse. Standardet në të gjithë botën shënohen sipas kësaj skeme:



Ku:

numri 1 është standardi i organizatës ose i shtetit përkatës, i cili shënohet në mënyrë të shkurtuar.

numri 2 është numri i standardit për një problem të caktuar në atë shtet ose organizatë.

numri 3 është viti në të cilin është miratuar (ose riformuar) standardi.

Për shembull standardet e Shqipërisë shënohen me inicialet SSH (Standardet Shqiptare); standardet e Italisë shënohen me inicialet UNI (Unificazione Nazionale Industria), ato të Gjermanisë me DIN (Deutsche Industrialen Normen), ato të Francës me NF etj.

Shembull i standardit të tolerancave gjeometrike sipas Organizatës Ndërkombëtare të Standardeve (ISO), i miratuar në vitin 1988 shënohet ISO 2692:1988 ose standardi shqiptar mbi "Shënimin e tolerancave në vizatimet teknike " i miratuar në vitin 1983 shënohet: SSH 101:1983.

1.3.1. Shkrimi

Ne se vizatimi është një instrument kryesor për komunikim në fushën teknike, apo siç thuhet shpesh, gjuha e teknikes, është logjike që format e para të normalizimit i takojnë atij, duke vendosur, si për çdo gjuhë, format gramatikore dhe sintaksa që sigurojnë qartësi dhe uniformitet të domethënies.

Shkronjat dhe shifrat që përdoren për shkrimet në vizatimet teknike janë standartizuar nga S SH 89:1983 (fig. 4).

Madhesia e shkrimit përcaktohet nga lartësia *h* (mm) që varion prej 2,5; 3,5; 5; 7; 14 deri 20mm.

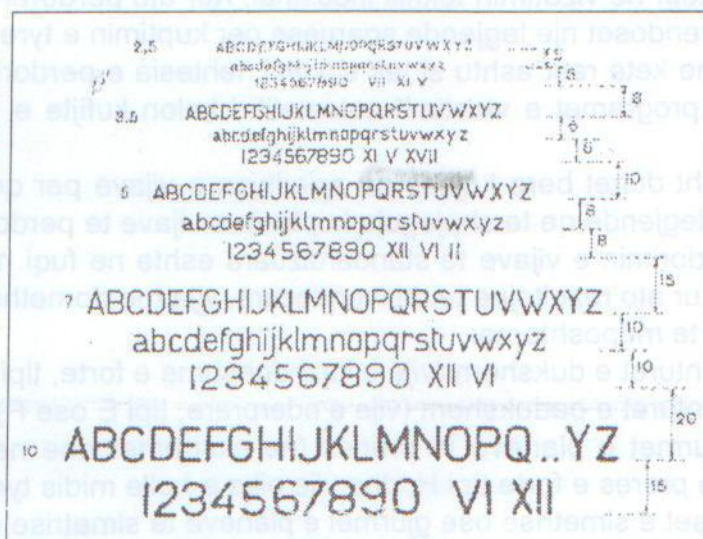


Figura 4. Madhesite e standartizuara të shkronjave dhe shifrave.

Gjeresia e shkronjave dhe shifrave merret ne vartesi te lartesis se shkrimit.

Quhen te zakonshme shkronjat dhe shifrat me gjeresi $b = \frac{4}{7}h$ dhe te ngushta ato me $b = \frac{3}{7}h$. Keshillohet te perdoret shkrimi me gjeresi te zakonshme.

Shkronjat dhe shifrat behen te pjerrta, kundrejt vijes se bazes ose vertikale, me nje kend 75° .

Trashesia e shkronjave dhe shifrave merret sa $\frac{1}{7}h$. Kur shkrimet jane te vogla trashesia e vijave merret dhe me e vogel, por e njejte per te gjitha shkrimin.

Distanca midis shkronjave dhe shifrave merret sa $\frac{1}{7}h$, ajo mund zvogelohet ose rritet.

Me shkronja te medha shkruhen emertimet kryesore te vizatimit, ndersa me te vogla shenimet e tjera.

Shkrimet zakonisht behen me dore te lire, sidomos kur lartesia e shkrimit eshte 2,5 mm, 3,5 mm dhe 5mm.

Sot, ne programet e vizatimit te automatizuar, gjenden seri te shumta te shkronjave, prandaj duhet te parashikohet qe dhe norma te liberalizoje perdorimin e germave te ndryshme ne vizatimet teknike, duke siguruar qartesine dhe saktesine e interpretimit.

1.3.2. Vijat

Vizatimi perbehet nga nje bashkesi vijash te cilat perveç qe kufizojne konturin e nje objekti japin dhe informacione te veçanta.

Vijat e parashikuara prej standartit S SH 83:1983 ndahen sipas trashesis dhe tipit te vijave.

Trashesia e vijave, e zgjedhur per te siguruar ruajtjen e raporteve ndermjet vijave te ndryshme, ndryshon prej 0.18 deri 2 mm (tab.1).

Tabela 1

Trashesite e vijave te standardizuara							
0.18	0.25	0.35	0.50	0.70	1	1.4	2

Ne vizatimet teknike perdoren dy spesore; i trashe (i forte) dhe i holle, ne raportin 2:1 dhe ne vlere absolute proporcionale me permasat e vizatimit.

Ne nje vizatim, pasi zgjidhen vlerat e trashesis se vijave, ato nuk duhet te ndryshohen me brenda tij.

Tipet e ndryshme te vijave te parashikuara prej standartit (tab.2) kane fushe aplikimi te percaktuar ne vizatimin teknik industrial. Kur ato perdoren ne fusha te tjera, ne vizatim duhet te vendoset nje legjende sqaruese per kuptimin e tyre.

Edhe ne kete rast ashtu si tek shkrimi, lehtësia e perdorimit te tipeve te ndryshme te vijave ne programet e vizatimit automatik i kalon kufijte e percaktuar prej standardeve aktuale.

Natyrisht duhet bere kujdes ne zgjedhjen e vijave per qellime te veçanta, edhe ketu duhet nje legjende qe te shpjegoje kuptimin e vijave te perdorura.

Ne perdorimin e vijave te standardizuara eshte ne fuqi nje lloj rregulli grafik, prandaj ne rastin kur ato rezultojne te mbivendosura, vija me domethenese del mbi te tjerat, sipas rregullave te meposhteme:

- Konturet e dukshem (vije e vazhdueshme e forte, tipi A);
- Konturet e padukshem (vije e nderprere, tipi E ose F);
- Gjurmët e planeve te prerjes (ne ekstremet dhe ne ndryshimet e gjurmeve te planeve prerës e forte tipi H, dhe vije pike e holle midis tyre);
- Akset e simetrise ose gjurmët e planeve te simetrise (vije pike vije, tipi G);
- Vijat per aplikacione te veçanta (vije pike e holle, tipi G);

Tabela 2

TIPI I VIJES	EMERTIMI	TRASHESIA	APLIKIMI
A	e vazhduar e trashe	b	konture te dukshem
B	e vazhduar e holle	b/4	- vijat e permasave dhe te referimit - seksionimet - vije qe paraqet nderprerjet e siperfaqeve te rakorduara eti.
C	e valezuar, e holle	b/4	- vije qe kufizon pamjen dhe prerjet e pjeseshme - vije e shkeputjes se detaleve
D	zg - zag e holle		
E	e nderprere e trashe	b/2	- konture te padukshem
F	e nderprere e holle	b/4	
G	vije pike e holle	b/4	- akse simetrie - akse dhe vija te qendrave
H	vije pike e holle, e trashe ne fundet dhe ne ndryshimin e drejtimit		- gjurme te planeve prerres
J	vije pike e trashe	b	- tregim i siperfaqeve ose zonave qe kane trajtime te vecanta

-Vija e referimit (vije e vazhdueshme e rregullt, tipi B).

Distanca minimale ndermjet dy vijave paralele ne nje vizatim nuk duhet te jete me e vogel se dyfishi i spesorit te vijes me te forte te perdorur, megjithate jo me e vogel se 0.7 mm.

Ne vizatimet e pjeseve te akopjuara vijat e konturit te pjeseve qe jane ngjitur jepen me nje vije te vetme.

Ne rastin kur vijat, ne pergjithesi te holla, perdoren si treguese (per te terhequr vemendjen), fundi i tyre do te jete:

- Nje shigjete, ne se vija perfundon ne nje kontur.
- Nje pike ne se perfundon ne nje siperfaqe

Asnje shenje e vecante ne se perfundon ne nje vije referuese ose permase.

1.3.3. Shkallët e vizatimit

Do të ishte mirë që objektet në vizatim t'i paraqisnim me përmasat e tyre reale për t'i vlerësuar më mirë në raportet e tyre të formës dhe të përmasës. Objektet me përmasa të mëdha, për t'u përfshirë në fletën e vizatimit, duhet të riprodhohen me përmasa më të vogla se ato reale, ose në të kundërtën, objektet e përmasave të vogla duhet të zmadhohen për të kuptuar formën reale të tyre.

Raporti ndërmjet përmasave reale të një objekti dhe përmasave me të cilat riprodhohet në vizatim quhet **shkallë e vizatimit**.

Në përgjithësi, për shkallët zvogëluese, tregimi në vizatim bëhet me shënimin: shkalla **1:k**; ku: k tregon faktorin e shkallës, d.m.th., me çfarë numri k duhet të pjesëtohet përmasa reale për të marrë përmasën në vizatim. P.sh., në shkallën 1:10, 100 mm në realitet, në vizatim bëhen $100:10=10$ mm.

Në rastin e shkallës së zmadhimit, tregimi bëhet me shënimin: shkalla **k:1**, ku: k është faktori me të cilin duhet të shumëzohet përmasa reale për të marrë përmasën në vizatim. P.sh., shkalla 5:1, do të thotë se një segment i gjatë 2 mm në realitet, në vizatim do të jetë i gjatë $2 \cdot 5=10$ mm.

Në tabelën 3 jepen shkallët e standardizuara (të zvogëlimit dhe të zmadhimit) të vizatimit teknik. Shihet se një zvogëlim në shkallën 1:2 sjell një zvogëlim të sipërfaqes me $\frac{1}{4}$ dhe një zvogëlim të volumit me $\frac{1}{8}$.

Tabela 3

KATEGORIA	SHKALLA E STANDARTIZUAR		
Shkalla e zmadhimit	50:1; 20:1; 10:1; 5:1; 2:1		
Shkalla reale/natyrale	1:1		
Shkalla e zvogëlimit	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:10 000

Në vizatimin mekanik një objekt i riprodhuar njësoj si real, pra në shkallën 1:1, në përgjithësi nuk ka shënime të veçanta, ndërsa në rastet e tjera shkalla duhet të shënohet tek vula, e cila vendoset mbi bazën e formatit në qoshen e djathtë, poshtë. Në vizatimet pa shkallë, siç janë vizatimet me tabelë, tek vula e vizatimit, në vendin e shkallës, shënohet një vijë.

Si rregull, për zgjedhjen e shkallës bazohemi në pranimin e përmasës 2 mm në vizatim, si përmasa minimale për elementet domethënës.

Siç do të shihet në kapitullin e përmasimit, tregimi i përmasave gjithmonë do të bëhet duke shkruar vlerën reale, pavarësisht nga faktori i shkallës së përdorur.

Në vizatimin automatik mund të kemi probleme në lidhje me faktorin e shkallës, çrregullime të lidhura me riprodhimin në ploter ose për shkak të fotostatikës. Në këtë rast do të ishte e nevojshme që në vizatim të shënohej shkalla grafike.

1.3.4. Fletët e vizatimit

Edhe për sa i përket formatit të fletëve që përdoren në vizatim, ekzistojnë rregulla të sakta e të mirëpërcaktuara.

Standardi SSH 80:1983 përcakton:

- fletët që përdoren për vizatimin teknik;
- llojet, përmasat dhe palosjen e formateve që përdoren në vizatimet dhe dokumentet e tjera.

Fletët e vizatimit, në formatet e unifikuara, mund të realizohen me letra të trashësive të ndryshme, por gjithmonë lisho. Fletët mund të jenë prodhuar me materiale të ndryshme: opake ose të tejdukshme.

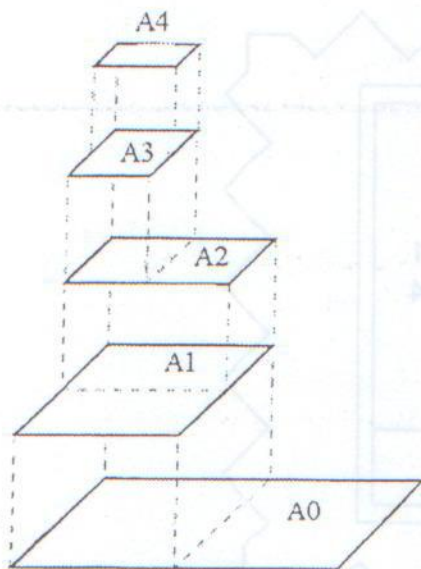


Figura 5. Paraqitja e te njejtij objekt me shkalle te ndryshme

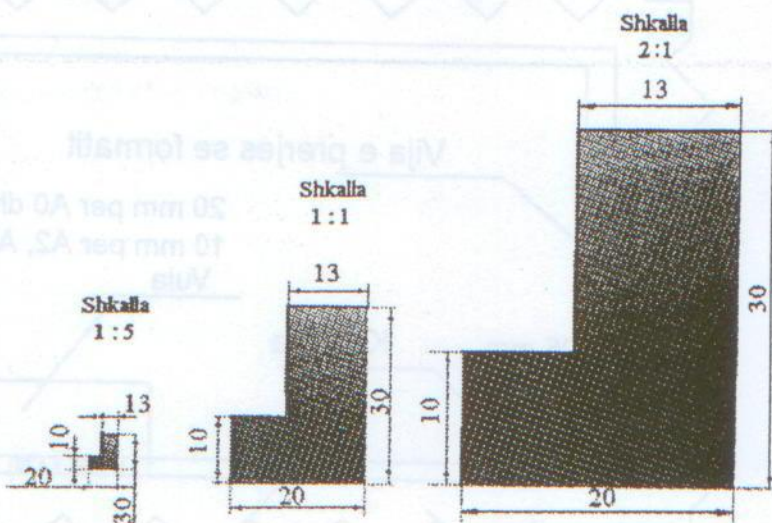


Figura 6. Lidhja midis formateve te fleteve.

Formati bazë është një fletë me sipërfaqe afërsisht 1m² i formës drejtkëndore, me brinjën e madhe 1189 mm dhe të voglën 841 mm, raporti ndërmjet përmasave të brinjëve është $\sqrt{2}$, gjë që lejon përgjysmimin e sipërfaqes, duke përgjysmuar brinjën më të gjatë, dhe mban të pandryshueshëm raportin midis brinjëve (fig. 6), pra, raportin $\sqrt{2}$.

Në praktikë, çdo format i standardizuar merret prej të mëparshmit, duke ndarë përgjysmë brinjën më të madhe. Në tabelën 4 jepen formatet e unifikuara, që dallohen nga shkronja A e ndjekur prej numrit të përgjysmimeve të kryera, të cilat bëhen duke u nisur prej formatit bazë A0 deri sa të arrihet në formatin e duhur.

Tabela 4

Shenimi	Përmasat - mmXmm
A0	841X1189
A1	594X841
A2	420X594
A3	297X420
A4	210X297

Përveç formateve të tabelës, në praktikë përdoren edhe formate që shënohen me simbolin A5 dhe A6, por këto formate nuk përdoren në vizatimin teknik, në të cilin formati A4 përfaqëson formatin më të vogël referues.

Nëse fleta përdoret duke mbajtur si bazë brinjën më të madhe, ajo quhet *horizontale*, (tipi X, sipas normave të ISO- s), nëse ka si bazë brinjën më të vogël, ajo quhet *vertikale* (tipi Y, sipas normave të ISO- s).

Në formatin e letres, vizatimi vendoset brenda një kornize e cila bëhet me vijë të trashë të vazhduar me largësi 5 mm ose 10 mm nga brinja e djathtë, e sipërme dhe e poshtme e formatit dhe 25 mm prej brinjës së majtë të formatit. Largësia 10 mm përdoret për formatin A2-A4, ndërsa për ato me sipërfaqe me të madhe, largësia merret 20 mm (A0 dhe A1).

Emërtimi i vizatimit dhe shënimet e tjera të nevojshme bëhen në vulën e vizatimit, sipas standardit SSH11 884:1985. Formatit shënohet nën vulë, jashtë kornizës (fig. 7).

Vizatimet në letër ruhen të palosura në arshivë. Palosja këshillohet të bëhet në madhësinë e formatit A4 ose A3. Formatet e palosura ruhen në dosje ose të lidhura në album.

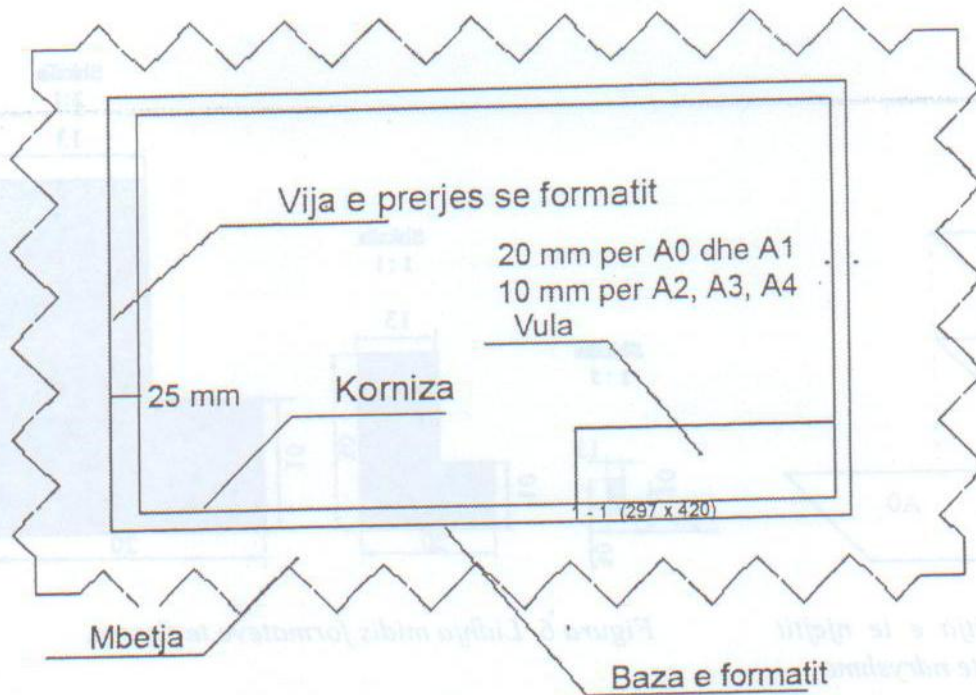


Figura 7.

Në të dyja rastet palosja bëhet në mënyrë që vizatimi të dalë nga ana e jashtme e palosjes, ndërsa vula në qoshen e djathtë të pjesës së poshtme të faqes. Kjo bëhet me qëllim që të mund lexohet përmbajtja e vulës, pa hapur formatin. Në figurën 8 dhe 9 jepet si bëhet palosja e standardizuar e fletëve të vizatimit, si dhe hapja e vrimave për lidhjen dhe ruajtjen e fashikujve.

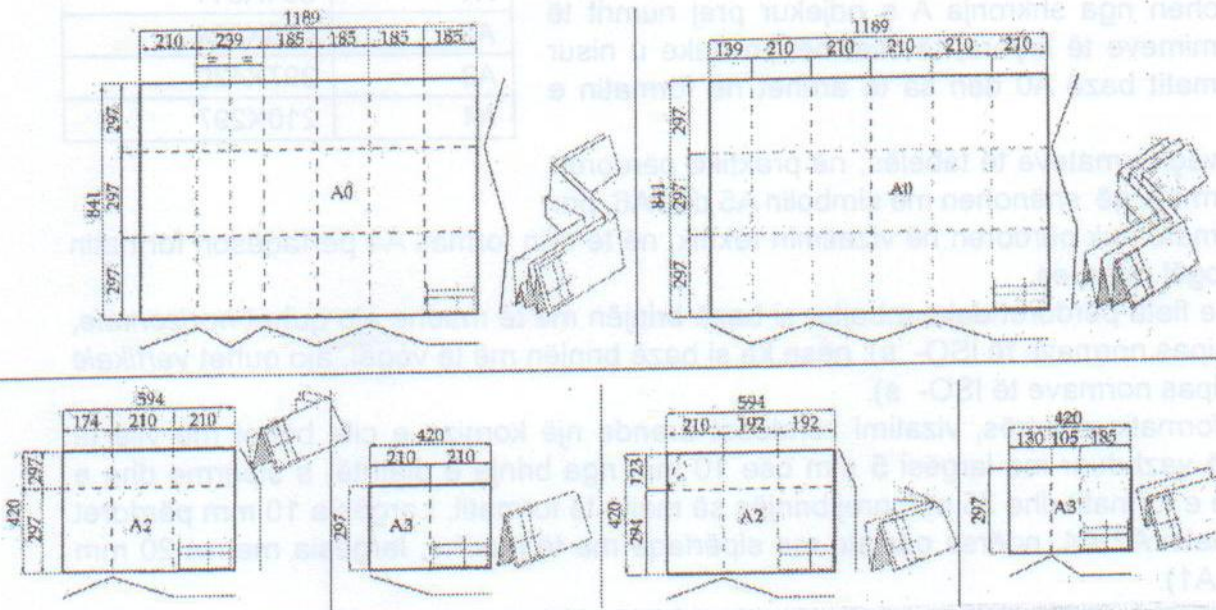


Figura 8. Shembuj te palosjes se standardizuar te fleteve te vizatimit.

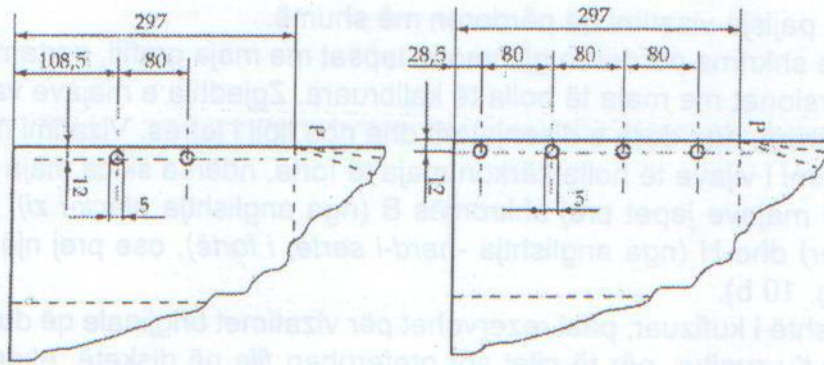


Figura 9. Vrimat per ruajtjen e fashikujve.

1.4. MJETET E VIZATIMIT

Kryerja e vizatimit lehtësohet me përdorimin e instrumenteve dhe të pajisjeve të vizatimit. Prej gurit me majë me të cilin shënohej në tokë, deri tek pena optike, lëvizjet e së cilës regjistrohen në ekran, është kryer një rrugë e gjatë, që përbehet prej shpikjesh të mëdha, dhe nganjëherë prej modifikimeve të vogla, për ta bërë më të shpejtë e më të saktë kryerjen e vizatimeve grafike.

Shume pajisje që ishin karakteristike të vendit të punës së një disenjatori para një dhjetëvjeçari përpara, janë kthyer sot në një kureshtje historike. Teknografi (fig. 10a) me lëvizje drejtkëndore, edhe pse akoma i vlefshëm, e sheh veten të zëvendësuar prej ploterit të lidhur me kompjuterin.

Megjithatë është për t'u çuditur se instrumentet më të thjeshtë janë akoma të vlefshme, natyrisht në versionet më të zhvilluara, si për efikasitetin, ashtu edhe për llojet e materialeve prej të cilave janë prodhuar. Por përdorimi i tyre kufizohet përherë e më shumë prej përpunuesve elektronikë, që shpesh rezultojnë me të përdorshme për skicimet me dorë (që përbëjnë akoma një sektor të fuqishëm të vizatimit teknik, veçanërisht në fazat e para ose të drejtpërdrejta të komunikimit).

	<p>i bute</p> <p>i mesatar</p> <p>i forte</p>	<p>n. 0 = 5B</p> <p>n. 1 = 4B</p> <p>n. 1 1/4 = 3B</p> <p>n. 2 = 2B</p> <p>n. 2 1/4 = B</p> <p>n. 2 1/2 = HB</p> <p>n. 3 = F</p> <p>n. 3 1/2 = H</p> <p>n. 4 = 2H</p> <p>n. 4 1/2 = 3H</p> <p>n. 5 = 4H</p> <p>n. 5 1/2 = 5H</p> <p>n. 6 = 6H</p> <p>n. 7 = 7H</p> <p>n. 8 = 8H</p> <p>n. 9 = 9H</p>	<p>Black = vije e zeze</p> <p>Firm = vije e qendrueshme</p> <p>Hard = vije e forte</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p>Skica</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p>Vizatime</p> </div> <p>Prej 9H deri H diametri $\geq 1,8$</p> <p>prej F deri 6B diametri ≥ 2</p>
--	---	--	---

a Tavoline vizatimi me teknograf.

b Fortesia e majave

Figura 10

Le të kujtojmë disa pajisje vizatimi që përdoren më shumë.

Për të bërë vija dhe shkrime përdoren gjithmonë lapsat me maja grafiti, portaminat me maja grafiti ose në versionet me maja të holla të kalibruara. Zgjedhja e majave varet nga shenja që duam të marrim, nga dora e disenjatorit dhe nga lloji i letrës. Vizatimi mbi letër të ndritshme ose vizatimi i vijave të holla kërkon maja të forta, ndërsa skica maja të buta. Shkalla e fortësisë së majave jepet prej shkronjës B (nga anglishtja *black-i zi*), F (nga anglishtja *firm-mesatar*) dhe H (nga anglishtja *-hard-i sertë, i fortë*), ose prej një shkalle numerike të dhënë (fig. 10 b).

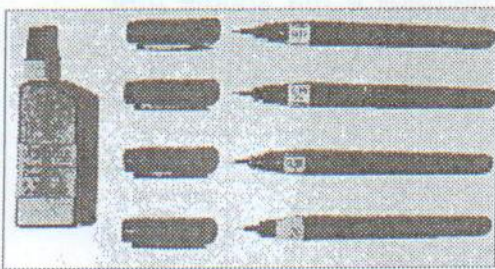
Përdorimi i bojës është i kufizuar, pasi rezervohet për vizatimet origjinale që duhen për t'u riprodhuar ose për t'u ruajtur, për të cilat sot preferohen *file* në disketë. Akoma janë akoma shumë të përhapura për praktikitetin e tyre, rapidografet, penat me bojë shkrimi kine, me maja me trashësi të ndryshme dhe lehtësisht të ndërrueshme/këmbyeshme.

Fshirja e vijave, të bëra me laps apo me bojë, kërkon përdorimin e gomave të përshtatshme, të formave dhe të përbërjeve të ndryshme.

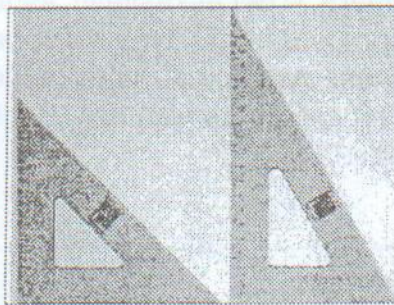
Për të bllokuar fletët në planin e punës, nuk përdoren pineskat, të përshtatshme tashmë për qëllime të tjera, por shiritat ngjitës, që nuk lënë gjurmë dhe nuk prishin vizatimin kur hiqen.

Në përgjithësi, për bërjen e vijave përdoret një çift trekëndëshash kënddrejtë, njëri me kënd 30° e 60° dhe tjetri me kënde 45° (fig. 11b), mundësisht të plotë dhe pa shkallëzime milimetrike (për matjet do të ishte mirë të përdoshin vizore milimetrike me gdhendje të hollë të shkallës; ekzistojnë edhe vizore shumëfishuese me tregues përmasash sipas shkallës së zvogëlimit apo së zmadhimit).

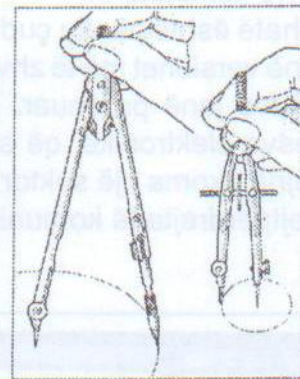
Për bërjen e rathëve përdoret kompasit në formën e tij klasike (fig. 11c).



a. Rapitografet



b. Trekendeshat



c. Kompastet

Figura 11

1.5. TË DHËNA PËR VIZATIMIN TEKNIK

Automatizimi i vizatimit dhe projektimit u bë i mundur me përdorimin e përpunuesit (*computer*) të tipit personal (*Personal computer*) ose qendrës së punës për sisteme CAD (*workstation*) (fig. 12).

Me termin *hardware* përkufizohen të gjitha pjesët e përpunuesit që mund të preken, si: ekrani, tastiera stampuesi etj.

Quhet *software* tërësia e programeve pak a shumë komplekse që i mundësojnë përpunuesit të zhvillojë pune të ndryshme. Në praktikë si *hardwaret*, *ashtu* dhe *softwaret* formojnë atrecaturën për kryerjen e vizatimit teknik, ose më mirë të vizatimit të ndihmuar nga kompjuteri.

Si hardware mund të përkufizohet njësia qendrore e përpunimit (CPU-Central Processing Unit) dhe njësia periferike.

CPU-ja është një mikroprocesor, përgjegjës i ekzekutimit të programeve, që bën veprimet e llogaritjeve, si dhe fut të dhënat në kujtesën qendrore. Përveç CPU-së kompjuteri mund të disponojë edhe një koproçesor matematik i cili është në gjendje që të ndjekë drejtpërdrejtë "in hardware" operacione komplekse matematikore, duke rritur në mënyrë të dukshme aftësitë e përpunuesit në ekzekutimin e programeve që kërkojnë një numër të madh llogaritjesh, si për shembull, programet e CAD-it ose të modelimit.

Çdo përpunues përdor një kujtesë (memorie) qendrore (RAM-Random Access Memory) shumë të shpejtë, për të futur në kujtesë të dhëna dhe programe, si dhe një kujtesë të jashtme, që i ruan të dhënat në mënyrë të përhershme. E dhëna e kujtesës së jashtme dhe hyrja direkte më e rëndësishme është disku i ngurtë (HD-Hard Disk) i quajtur edhe disku fiks.

Disketat fleksible (floppy disc), fillimisht me diametër 8" (tetë inç, ku 1"=2.54 cm), janë zvogëluar hap pas hapi në brinjë (diametrin e rrethit të brendashkruar disketes), duke rritur në të njëjtën kohë kapacitetin e kujtesës. Më vonë, përmasa më e përdorshme e disketes u bë ajo prej 3.5", diskete që është

mbyllur në një mbështjellëse me material plastik të ngurtë, me kapacitet 750 kb, 1.44 Mb dhe 2.88 Mb. Kohët e fundit kanë marrë një përhapje të madhe memoret e jashtme, si disqet e njohur me emrin disk kompakt {compact disk (CD)}, për arsye të përmasave të tyre të vogla, si dhe USB-të.

Njësitë periferike: pajisjet (dispozitivat) e futjes së të dhënave (input)

Kompjuteri i merr informacionet prej përdoruesit nëpërmjet pajisjeve të futjes së të dhënave (input).

Tastiera (keyboard) është instrumenti më tradicional i komunikimit të përdoruesit me përpunuesin. Një tastierë ka 102

taste. Shtypja e një tasti shkakton një ndryshim në rrymën që rrjedh në qarqet shoqëruese të tij, ndërsa sistemi operativ parashikon ta transformojë këtë sinjal në një karakter alfanumerik, pra në një sinjal të përbërë nga shifra dhe shkronja (fig. 13). Ky instrument sot është diskutuar shumë, pasi duke qenë kompjuteri më i shpejtë në krahasim me shpejtësinë e lëvizjes së gishtave, përdorimi i tastierës e ngadalëson punën në mënyrë të dukshme.

Për të lehtësuar dhe për të shpejtuar futjen e të dhënave apo të komandave, janë përhapur shumë dispozitivat e pikësuar (fig.13). Këta lejojnë të tregohet drejtpërdrejt një zonë ose një pikë në ekran në mënyrë të thjeshtë dhe të shpejtë. Njohja e një seksioni të një "objekti" në ekran mund të aktivizojë disa operacione, që pa ndihmën e dispozitivit të pikësimit, do të kërkonte shtypjen e komandave të gjata. Këto teknika të futjes janë të pazëvendësueshme në programet grafike, ndër të cilat përmendim programet CAD/CAE/

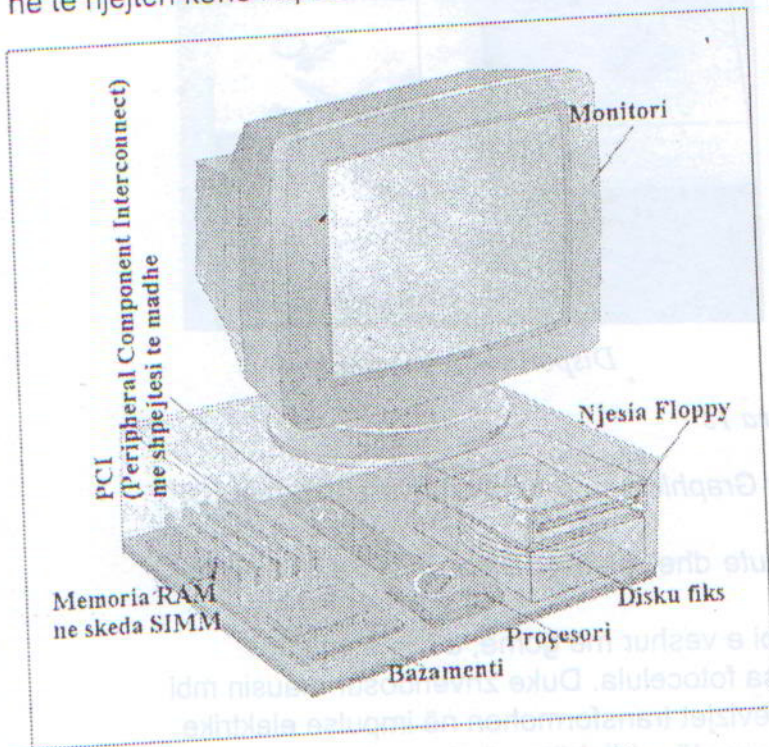
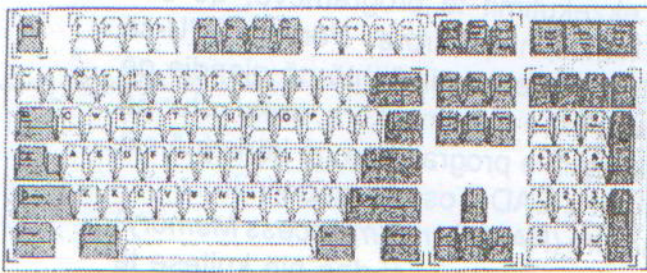
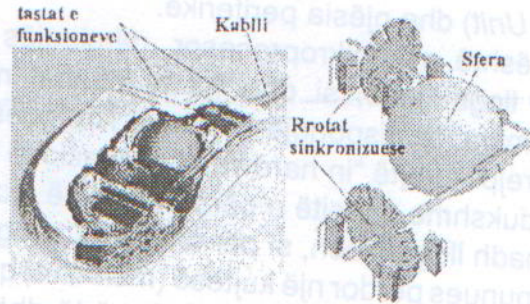


Figura 12. Nje përpunues modern tavoline



Tastiera;



Skema funksionale e mausit;

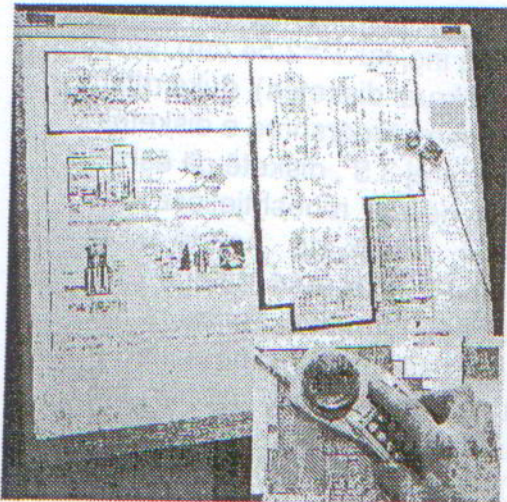
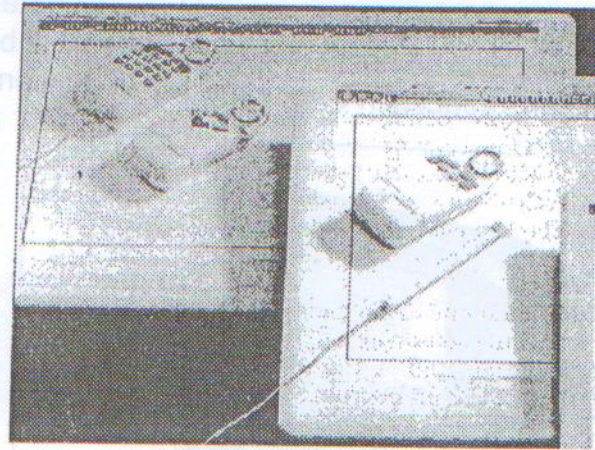


Tabela digitizer;



Dispozitive te pikesimit

Figura 13

CAM, ato të grafikës elektronike (*Computer Graphics*) dhe të botimeve personale (*DPT -Desk Top Publishing*).

Dispozitivat e pikësimit ndahen në *absolute* dhe *relative*. Dispozitivi i pikësimit më i përhapur është *mausi* (*mouse*) (fig 13).

Mausi është i përbërë nga një sferë plumbi e veshur me gomë, e cila është në kontakt me dy rrota të vogla të lidhura me disa fotocelula. Duke zhvendosur mausin mbi një tavolinë, sfera do të rrotullohet, ndërkaq lëvizjet transformohen në impulse elektrike prej fotocelulave dhe transmetohen në një kursur të ndritshëm që zhvendoset në ekran sipas ndryshimit të pozicionit të dorës.

Kohët e fundit po përdoren gjerësisht të ashtuquajturit mausë me lazer. Këtyre mausve u mungon sfera.

Dispozitivat absolute të pikësimit i komunikojnë përpunuesit pozicionin, në koordinata absolute, e një ndjesori (sensori) që lëviz (i drejtuar prej dorës së përdoruesit), brenda një fushe të fiksuar të formatit drejtkëndor. Përdoruesi praktikisht nuk duhet ta rrëshqasë mausin mbi tavolinë, por mund të shkojë dhe të tregojë drejtpërdrejt pikën. Dispozitivi absolut i pikësimit më shumë i përhapur është tabela grafike e quajtur edhe tabela dixhitajzer (*digitizer*) (fig.13) e domosdoshme në shumë programe CAD-i, pasi lejon, përveç bërjes së vizatimeve në mënyrë të thjeshtë, futjen e komandave prej menysë së tabelës.

Dispozitiva të tjerë të futjes për marrjen e pamjeve dhe të teksteve janë lexuesit optikë ose, siç quhen ndryshe, skanerat (*scanners*). Këta instrumente funksionojnë njësoj si një

fotokopjuese, me ndryshimin që pamja, teksti etj. nuk riprodhohet në letër, por dërgohet drejtpërdrejt në kujtesën e kompjuterit.

Aftësia e tyre për të lexuar mund të arrijë në rrezolucione shumë të larta, mbi 800X800 dpi (dots per inç- pika për inç/poliç).

Pajisjet (Dispozitivat) e nxjerrjes së të dhënave (output)

Çfarë përpunohet në kompjuter bëhet e disponueshme prej instrumenteve të komunikimit "në dalje" (output). Monitori është dispozitivi kryesor i nxjerrjes (output). Monitorët e përdorur sot kanë hardware grafike (skeda grafike) që ofrojnë nga 256 deri në 16 milion ngjyra.

Stampuesit janë dispozitiva që lejojnë të riprodhohen në letër figurat dhe shkrimet. Teknologjitë e stampimit dallohen kryesisht prej mënyrës me të cilën bëhet stampimi në letër.

Teknologjia e gjilpërave (stampuesit me shirit) konsiderohet teknologjia më ekonomike dhe më e qëndrueshme, por jo më e shpejta.

Kjo teknologji sot është zëvendësuar gjerësisht prej teknologjisë me hedhje boje (ink jet). Teknologjia e stampimit me laser është përhapur shumë për cilësinë e saj të lartë dhe koston relativisht të ulët.

Për riprodhimin e modeleve CAD, instrumenti kryesor stampues është ploteri (fig.14).

Ka tri kategori ploterash:

- ploter me pena;
- ploter me hedhje boje (ink jet);
- ploter elektronik.

Ploterat me penë kanë të metën se janë të ngadaltë dhe për ta duhet një mirëmbajtje e vazhdueshme e penave.

Ploteri me hedhje boje nuk ka kosto shumë të lartë. Rrezolucioni i tij mund të arrijë deri në 720 dpi, kurse numri i ngjyrave në 16 milionë.

Ploterat elektronikë kanë shpejtësi të madhe stampimi dhe rrezolucion deri në 400 dpi.

Kohët e fundit po përdoren gjerësisht teknologjia e ashtuquajturit LED (light-emitting diodes-dioda që emetojnë dritë), e cila përdor një kokë të përbërë nga një bateri LED që ngacmon një tambur të ndjeshëm ndaj dritës (fotosensibël) (fig. 14).



Dy plloter moderna me boje, me formate A1 dhe A0.

Nje plloter LED monokromatik me 32Mb meria RAM dhe me diskun fiks prej 540Mb.

Figura 14.

- SSH EN ISO 128-20:2002: Vizatime teknike – Parime të përgjithshme të paraqitjes. Marrëveshja bazë për vijat.
- SSH EN ISO 128-21:2002: Vizatime teknike – Parime të përgjithshme të paraqitjes. Përgatitja e vijave nga sistemet CAD (ISO 128-21:1997).
- SSH 79:1983: Vizatime teknike – Shkallët e përmasave.
- SSH 80:1983: Vizatime teknike – Formatet dhe palosja e tyre.
- SSH 83:1983: Vizatime teknike – Llojet dhe trashësitë e vijave.
- SSH 89:1983: Vizatime teknike – Shkronjat dhe shifrat.
- SSH 11 884:1985: Vizatime teknike – Vulat.

DREJTORIA E PERGJITHSHME E STANDARDIZIMIT (DPS)

DPS-ja është organi kombëtar i standardeve në Shqipëri dhe e ushtron veprimtarinë e saj në fushën e standardizimit duke u bazuar në ligjin nr. 8464 datë 11.03.1999 "Për standardizimin" dhe në aktet e tjera nënligjore në zbatim të tij. Ai është i pari institucion publik në Shqipëri dhe i pari organ kombëtar standardesh në Ballkan.

Historiku i standardizimit në Shqipëri:

1950-fillimi i standardizimit në Shqipëri;

1956-Shqipëria anëtarësohet në ISO;

1966-1972-veprimtaria u ndërpre tërësisht dhe u pezulluar nga ISO-ja;

1973-rifillon aktiviteti ;

1992-për herë të parë një pjesë e standardeve shpallen vullnetare;

1999-krijohet DPS-ja dhe të gjitha standardet shpallen vullnetare;

2004-shkëputet akreditimi nga DPS-ja.

DPS-ja është përgjegjëse për standardet e CEN-it dhe CENELEC-it. Është një institucion i vogël (me 18 punonjës) i cili ofron shërbime vetëm në fushën e standardizimit dhe i vetmi institucion shtetëror në Shqipëri i certifikuar sipas Standardit Ndërkombëtar ISO 9001:2000. Certifikimi u krye nga SHOqëria Italiane e Certifikimit (CSQ)–anëtare e IQNET-it (International Quality Network-Rrjeti Ndërkombëtar i Cilësisë). Aktualisht në DPS funksionojnë 54 komitete teknike me rreth 100 anëtarë. Ajo bashkërendon punën për përshtatjen e standardeve evropiane (EN) dhe të standardeve ndërkombëtare (ISO), si standarde kombëtare (SSH).

Misioni i DPS-së është:

- të ndihmojë për lehtësimin e barrierave teknike në tregti;
- të kontribuojë në cilësinë e produkteve dhe të shërbimeve vendase;
- të përafrojë praktikën e infrastrukturës sonë të cilësisë me ato të organizmave homologe të BE-së;
- të përmbushë detyrimet e OBT-së për standardet dhe rregullat teknike;
- të ndërgjegjësojë komunitetin publik dhe atë të biznesit për rëndësinë që ka përdorimi i standardeve të EN-it.

Objektivat e DPS-së:

- të përafrojë procedurat e infrastrukturës sonë të cilësisë me procedurat organeve evropiane të standardizimit (CEN dhe CENELEC);
- të rrisë ndërgjegjësimin publik për rolin e rëndësishëm që ka përdorimi i standardeve (EN) dhe i procedurave evropiane të vlerësimit të konformitetit;
- të ofrojë transparencë, gjithëpërfshirje dhe mirëkuptim së të gjitha palëve të interesuara;

- të rrisë ndërgjegjësimin e komunitetit të biznesit për përfitimet dhe mundësitë në tregti nga zbatimi i standardeve teknike në shërbimet dhe produktet e tyre;
- të bëhet anëtare me të drejta të plota në Komitetet Evropiane të Standardizimit, respektivisht në CEN dhe në CENELEC.

Përparësia e DPS-së është:

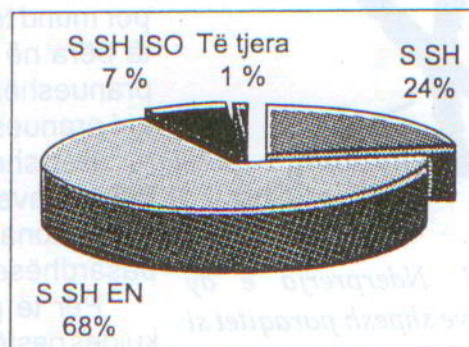
- përafrimi i paketës sonë ligjore me modelin e homologëve tanë në BE;
- zbatimi i plotë në praktikë i legjislacionit të përafruar;
- rritja e ndërgjegjësimit publik për rolin që ka përdorimi i standardeve (EN) dhe i procedurave evropiane të vlerësimit të konformitetit, duke rritur imazhin e produkteve "Made in Albania" ("Meid in "Ilbenia" = "Prodhuar në Shqipëri");
- përmbushja e kushteve për t'u bërë anëtare me të drejta të plota në CEN dhe CENELEC;
- vazhdimësia dhe rritja e numrit të përshtatjeve të standardeve shqiptare me standardet evropiane (EN);
- marrja e të gjitha masave të nevojshme në mënyrë që të rritet zbatimi i EN-ve në ekonominë tonë.

Aktivitetet dhe shërbimet e DPS-së:

- Administron dhe zotëron arkivin kombëtar të standardeve. Ka të drejtën e vetme që të shesë standardet shqiptare;
- Është pikë referimi në OBT për standardet dhe rregullat teknike.
- Përfaqëson Republikën e Shqipërisë në organizmat evropiane dhe ndërkombëtare të standardizimit, si: CEN, CENELEC, ISO, IEC.
- Ka 54 komitete teknike, ku pjesa më e madhe e tyre janë të ngjashme me CEN-in dhe CENELEC-in;
- Përgatit Katalogun e Standardeve Shqiptare (SSH);
- Jep konsulencë dhe bën trajnime për fushat në të cilat punon.

DPS-ja ka në arkivin e saj 15 319 "Standarde Shqiptare" (SSH), 3465 prej të cilave janë standarde thjesht shqiptare, ndërsa pjesa e mbetur janë standarde evropiane dhe ndërkombëtare.

Grafiku paraqet gjendjen e sotme të arshivës së Standardeve Shqiptare dhe origjinën e tyre sipas llojeve:



Standarde	S SH EN	S SH	S SH ISO	Te tjera	Totali
Numri	10600	3465	1091	163	15320

Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit (DPS)

Rruga: "Mine Peza" Nr. 143/3

1014 Tirane – Shqiperi

P.O. Box 98

Tel: + 355 4 22 62 55; 24 71 75/6;

Fax: + 355 4 24 71 77

E-mail: info@dps.gov.al

Website: www.dps.gov.al

NDERTIMET GJEOMETRIKE

2 KAPITULLI

2.1. HYRJE

Që në fillimet e para, kur shkencat u bënë pjesë e jetës së njeriut, gjeometria dhe vizatimi janë lidhur ngushtësisht; teori të gjeometrisë janë demonstruar me anë të vizatimit dhe vizatimi është bazuar në gjeometrinë për të arritur një paraqitje të plotë të realitetit.

Ky kapitull flet për vizatim gjeometrik, që me ndihmën e gjeometrisë mëson të ndërtohen elementet e thjeshta që gjejnë zbatim në ndërtimin e vizatimeve teknike komplekse, ashtu si tullat në ndërtimin e një ndërtese.

Do të ishte mirë të kujtoheshin paraprakisht konceptet e vijëdrejtave paralele dhe të perpendikulareve, përkufizimet e trekëndëshit dhe të shumëkëndëshit, vetitë e trekëndëshave dhe të figurave të ndryshme gjeometrike, që do të gjejnë zbatim konkret në vazhdim të tekstit.

Është e njohur, dhe do të shihet më vonë, që programet e vizatimit automatik lejojnë ndërtimin e akseve, figurave, tangjenteve, në mënyrë të thjeshtë dhe më të shpejtë, pa pasur nevojë të dihen disa njohuri mbi gjeometrinë, por është mirë të njihen udhëzimet bazë për këto ndërtime.

Duhet të kihet parasysh gjithashtu që ndërtimet gjeometrike, megjithëse të realizuara me kujdes, është e vështirë të arrijnë një saktësi të lartë.

Në rastin e vizatimeve të bëra me dorë gabimet varen nga aftësia e dorës të disenjatorit dhe të instrumenteve të përdorur.

Në përgjithësi konstruksionet bazohen në një seri hapash të njëpasnjëshme, ku në secilin prej tyre përcaktohet një pikë, duke u nisur nga një tjetër e përcaktuar më parë, por mund të ndodhë që në pikën e fundit shuma e gabimeve të bëra në çdo hap të kompensohet dhe rezultati të jetë i pranueshëm ose gabimet të mblidhen dhe rezultati të jetë jo i pranueshëm.

Për shembull, nëse do të zmadhohej ndërprerja e dy vijëdrejtave, që është një pikë, do të shihet se sa e gjerë është zona ku vendoset kompasit për të përcaktuar pikën pasardhëse, prandaj mund të bëhen gabime (fig. 1).

Për të përmirësuar saktësinë është mirë t'i kushtohet kujdes pastërtisë së punimit dhe përgatitjes së instrumenteve, në mënyrë që të vizatohen vija sa më të holla (majat e kompaseve dhe të lapsave të jenë shumë të holla dhe

të forta), si dhe të bëhet kujdes në vendosjen e majës së kompasit, bashkimin e pikave përcaktuese, dhe së fundi, të bëhet kujdes në vënien në pah (me anë të vijave me të trasha të vizatimit përfundimtar) vetëm kur është përfunduar i gjithë vizatimi.

Edhe kur vizatimi bëhet me kompjuter, do të ketë një përafërsi. Kompjuteri llogarit me anë të zgjidhjeve matematike të dhënat e vizatimit, por edhe përkthimi grafik ka gabimin e tij të lejuar të instrumentit të përkthimit që mund të jetë: ploteri, printeri, stampuesi ose monitori.

Si përfundim mund të themi se në vizatimin me kompjuter çdo pikë është e përafërt me pozicionin teorik të llogarit, ndërsa në vizatimin me dorë çdo pikë është e lidhur me vizatimin e pikavë të bëra më parë.



Figura 1. Nderprerja e dy vijëdrejtave shpesh paraqitet si nje fushe ne vend te nje pike.

Më poshtë jepen disa nga vijat, figurat¹ dhe trupat gjeometrike që kanë përdorimin më të gjerë dhe më të shpeshtë në vizatimet teknike etj.

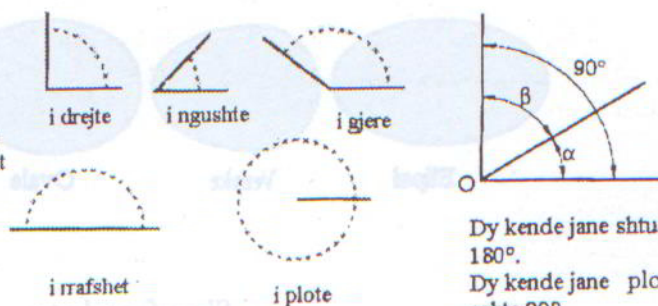
Vijat



KENDET



kendi formohet prej dy gjysmedrejtësh (brinjët) që dalin nga një pikë O që quhet kulm.

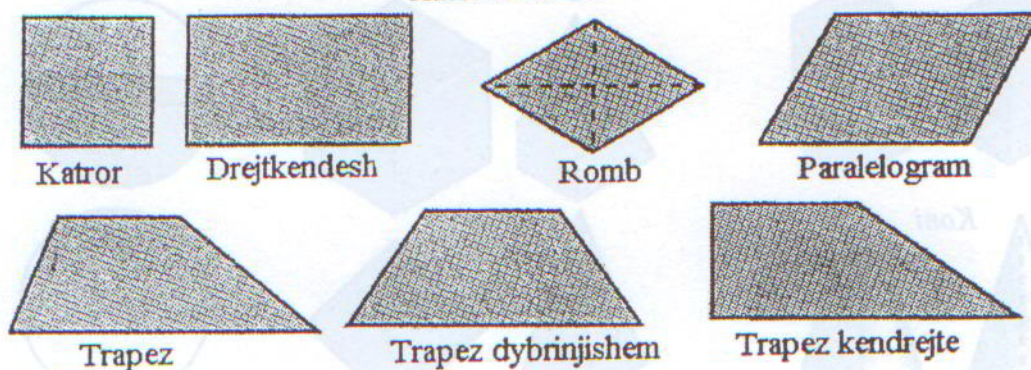


Dy kende janë shtues kur shuma është 180°.
Dy kende janë plotësues kur shuma është 90°.

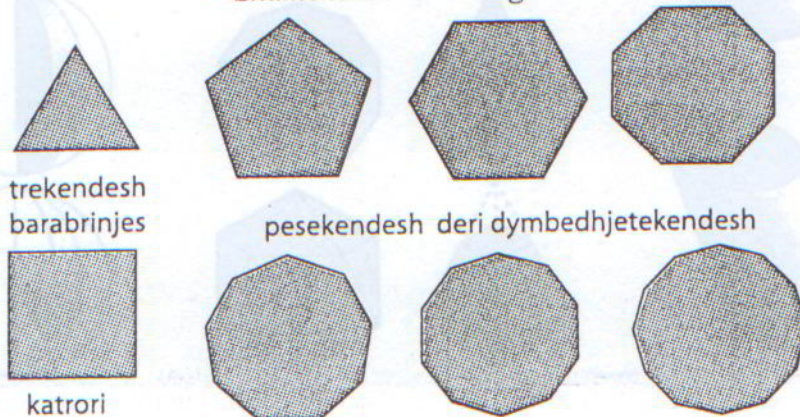
Trekendeshat



Katerkendshat

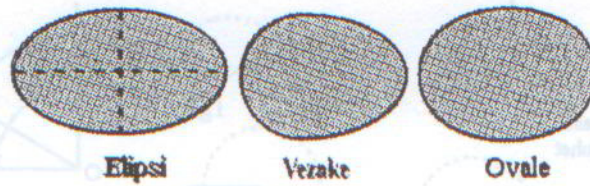
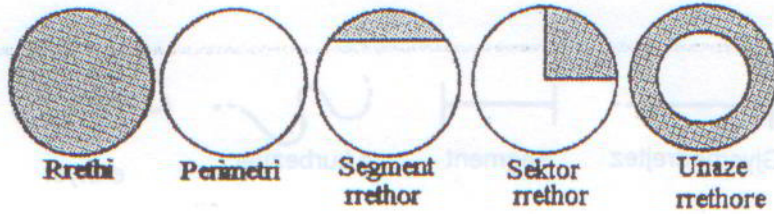


Shumekendshat e rregullt

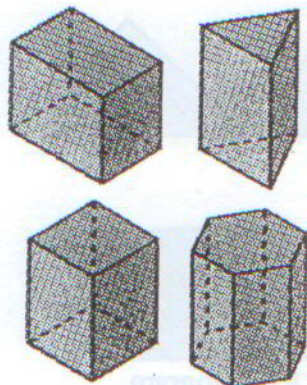


¹ Vezakja-figurë gjeometrike që formohet nganjë gjysmërreth dhe nga një gjysmëovale të rakorduara midis tyre.
Ovale-figurë gjeometrike që formohet nga një çift harqesh të rakorduara midis tyre dhe ku aksi i madh dhe ai i vogël ndërpriten në pikën që e ndan ovalen në dy pjesë simetrike sipas secilit aks. Pra, ovalja ka dy akse simetrie.

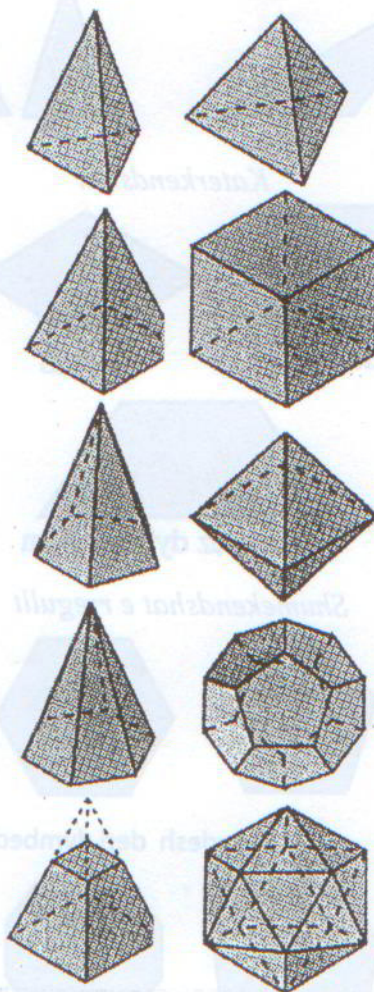
Figurat e kurbezuara



Prizmat



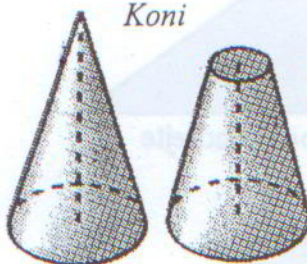
Piramidat Shumfaqeshat e rregullt



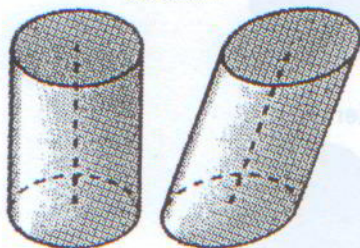
Sferat



Koni



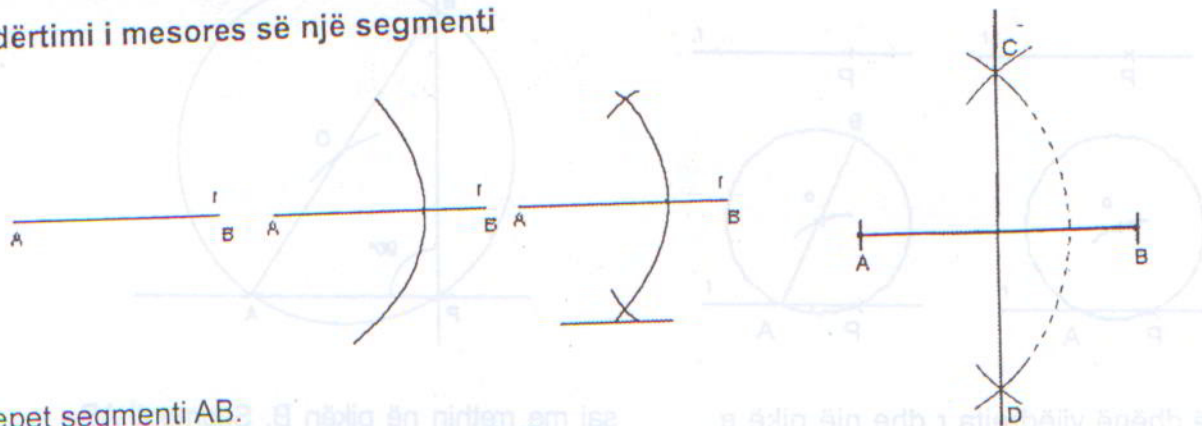
Cilindri



2.2. NDERTIMET BAZE

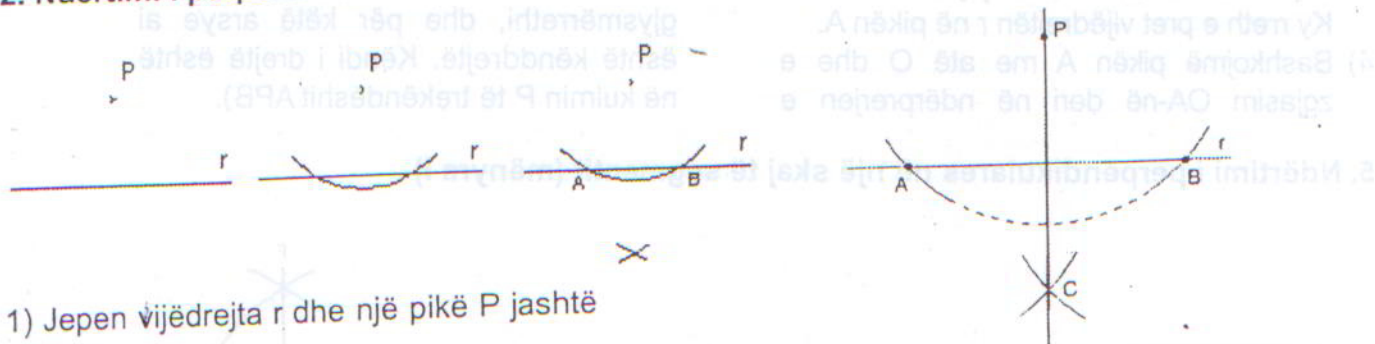
Figurat e mëposhtme tregojnë veprimet që bëhen në disa ndërtime bazë të vizatimit teknik. Hapat që duhen bërë gjatë vizatimit paraqiten në vazhdimësi deri në marrjen e elementit vizatimor përfundimtar.

1. Ndërtimi i mesores së një segmenti



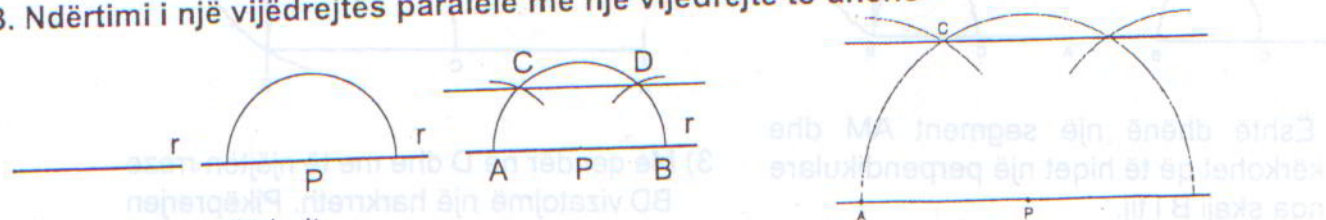
- 1) Jepet segmenti AB.
- 2) Vendoset maja e kompasit në skajin A të segmentit dhe ndërtohet një hark me hapje më të madhe se $\frac{1}{2}$ e segmentit AB.
- 3) Me majën e kompasit në skajin B ndërtohet i njëjti hark që pret harkun e parë në pikën C dhe D.
- 4) Mesorja përftohet nga bashkimi i pikës C me pikën D.

2. Ndërtimi i perpendikulares së një vijëdrejte që kalon nga një pikë jashtë saj



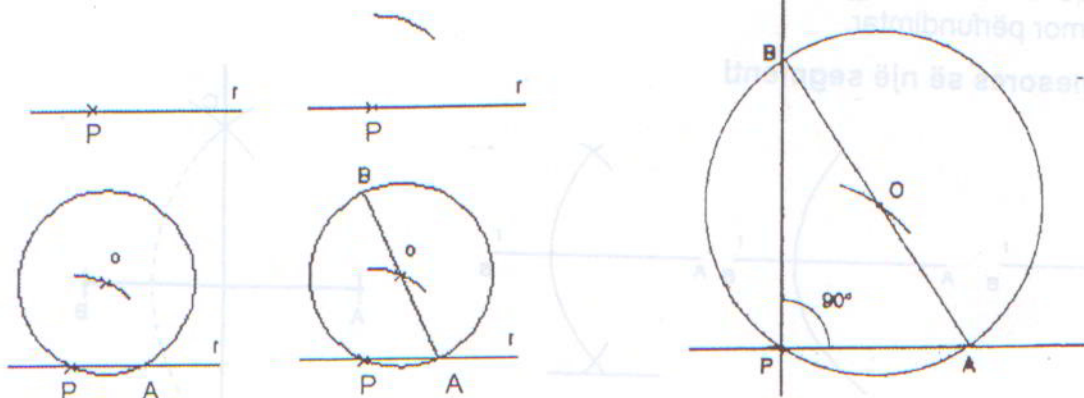
- 1) Jepen vijëdrejta r dhe një pikë P jashtë saj.
- 2) Me qendër në P dhe rreze çfarëdo, hiqet një hark rrethi që e pret drejtëzën r në pikën A dhe në pikën B.
- 3) Me qendër në A dhe B hiqen dy harqe me të njëjtën rreze. Ndërprerja e tyre bëhet në pikën C.
- 4) Bashkimi P-së me C-në jep perpendikularen e kërkuar.

3. Ndërtimi i një vijëdrejtës paralele me një vijëdrejtë të dhënë



- 1) Është dhënë vijëdrejta r.
- 2) Me qendër në një pikë të çfarëdoshme P të saj, ndërtojmë me hapje të çfarëdoshme një gjysmërreth, i cili e pret vijëdrejtën r në pikën A dhe në pikën B.
- 3) Me qendër në A dhe B vizatohen dy harqe me të njëjtën rreze, të cilat e presin gjysmërrethin në pikën C dhe atë D.
- 4) Bashkimi i pikës C me pikën D jep vijëdrejtën paralele me vijëdrejtën e dhënë r.

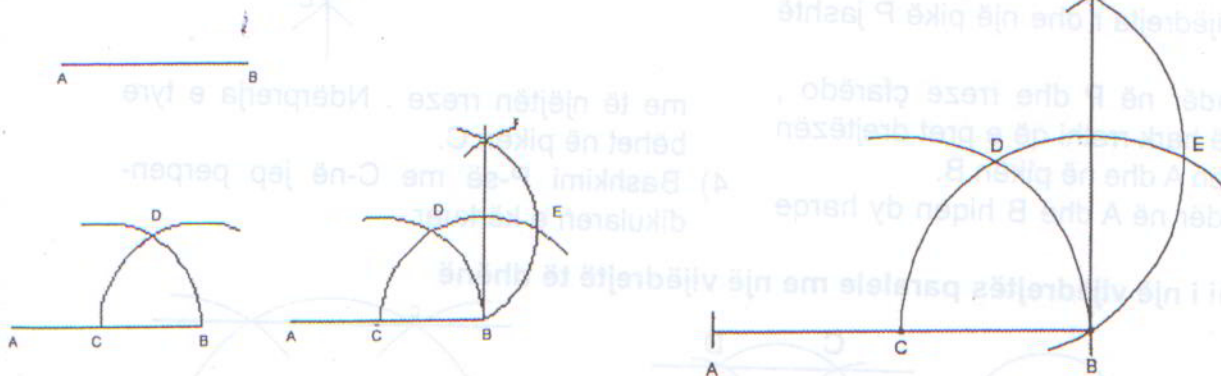
4. Ndërtimi i perpendikulares me një vijëdrejte që kalon në një pikë të çfarëdoshme P të saj



- 1) Është dhënë vijëdrejta r dhe një pikë e saj e çfarëdoshme P .
- 2) Me qendër në pikën P ndërtojmë një hark me rreze të çfarëdoshme.
- 3) Vizatohet një rreth me qendër në një pikë të çfarëdoshme O të harkut të saponërtuar dhe me të njëjtën rreze OP . Ky rreth e pret vijëdrejtën r në pikën A .
- 4) Bashkojmë pikën A me atë O dhe e zgjasim OA -në deri në ndërprerjen e

- saj me rrethin në pikën B . Segmenti AB përcakton diametrin e rrethit me rreze OP .
- 5) Bashkimi i pikës B me pikën P jep perpendikulare e kërkuar (në fakt, trekëndëshi APB brendashkruhet në një gjysmërreth, ku hipotenuza e tij është mbështetur në diametrin e këtij gjysmërrethi, dhe për këtë arsye ai është kënddrejtë. Këndi i drejtë është në kulmin P të trekëndëshit APB).

5. Ndërtimi i perpendikulares në një skaj të segmentit (mënyra I)

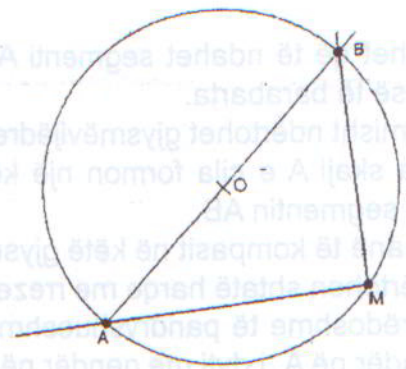


- 1) Është dhënë një segment AM dhe kërkohet që të hiqet një perpendikulare nga skaji B i tij.
- 2) Me qendër në skajin B të segmentit dhe me një rreze të çfarëdoshme vizatojmë një harkrreth që e pret segmentin AB në pikën C . Me të njëjtën rreze, por me qendër në pikën C vizatojmë harkrrethin i cili e pret harkrrethin e mëparshëm në pikën D .

- 3) Me qendër në D dhe me të njëjtën rreze BD vizatojmë një harkrreth. Pikëprerjen e dy harqe të rrathëve e shënojmë me E . Me qendër në E dhe me rreze BE vizatojmë rrethharkun që e pret atë të mëparshmin në pikën F .
- 4) Bashkimi i B -së me F -në jep perpendikulare në pikën B të segmentit të dhënë AB .

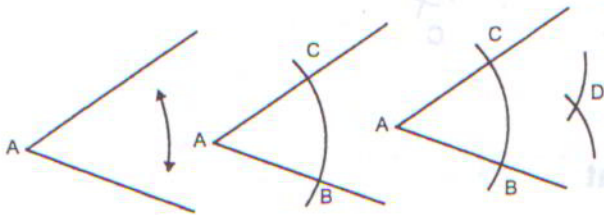
6. Ndërtimi i perpendikulares në një skaj të segmentit (mënyra II)

- 1) Jepet segmenti r mbi të cilin fiksojmë një pikë të çfarëdoshme O jashtë tij. Me qendër në O ndërtojmë një rreth me rreze OM (pika M është skaji i segmentit r) që e pret segmentin r në pikën A .
- 2) Bashkojmë pikën A me atë O dhe e zgjasim deri në ndërprerjen e saj në pikën B me rrethin e sapo hequr. Bashkimi i B -së me skajin M të segmentit r jep perpendikulare e kërkuar. Në fakt këndi AMB , duke qenë i brendashkruar në një gjysmërreth është i barabartë me 90° .



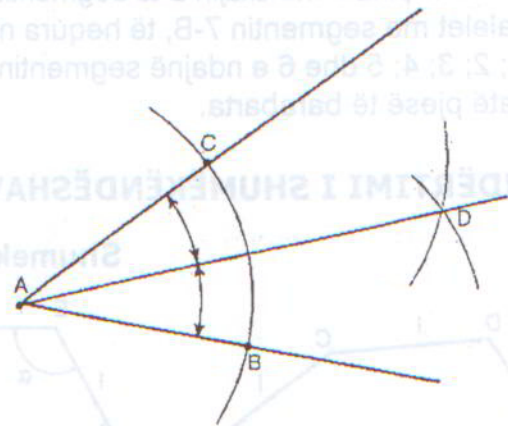
Prej këtij shembulli, duke e krahasuar me të mëparshmin, shihet që ka zgjidhje të ndryshme për problemin e dhënë.

7. Ndërtimi i përgjysmores së një këndi



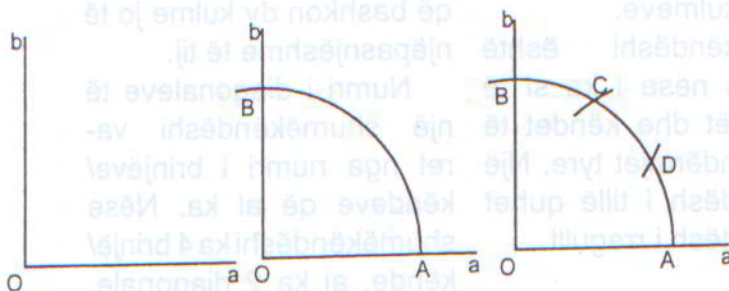
Përgjysmorja e një këndi është vija që kalon nga kulmi i tij dhe që e ndan atë në dy kënde të barabarta.

- 1) Jepet këndi me kulm në pikën A .
- 2) Me qendër në A dhe me një rreze çfarëdo ndërtojmë një hark i cili i pret brinjët e këndit A në pikën C dhe atë B .
- 3) Me qendër në B dhe në C ndërtohen dy harqe me rreze të njëjtë që ndërpriten në D .

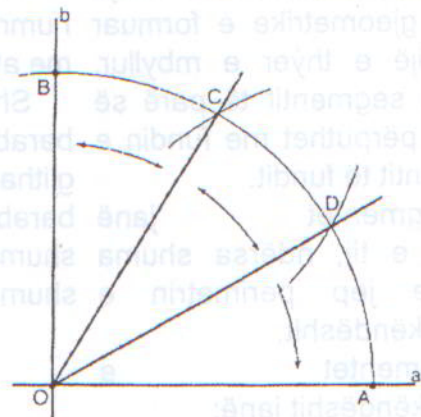


- 4) Bashkimi i pikës A me atë D jep vijëdrejtën AD që është përgjysmorja e këndit A . Për të ndarë një kënd në katër pjesë të barabarta, mjafton të përsëritet ndërtimi i dy përgjysmoreve të tjera për këndet e saponërtuar CAD dhe BAD .

8. Ndarja e një këndi të drejtë në tri pjesë të barabarta



- 1) Jepet një kënd i drejtë me kulm në O .
- 2) Me qendër në O dhe me rreze çfarëdo ndërtohet një hark që i pret brinjët e këndit të drejtë në pikën A dhe atë B .
- 3) Me qendër në A dhe me rreze AO hiqet harku që e pret harkun e saponërtuar në pikën C . Pastaj me qendër në B dhe me të njëjtën rreze $AO=OB$ hiqet harku që përcakton pikën D .

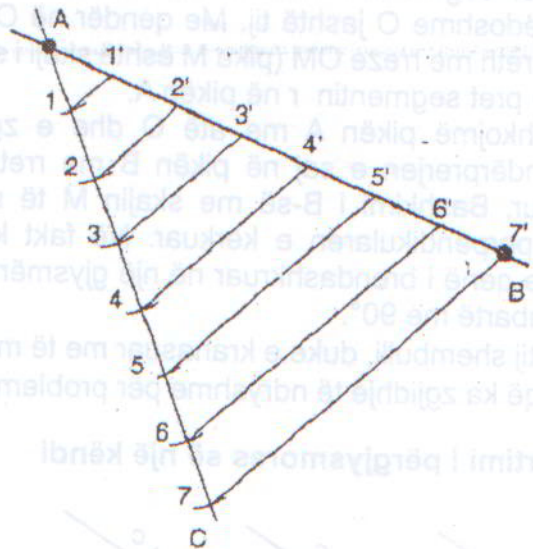


- 4.) Gjysmëvijëdrejtat që bashkojnë kulmin O me pikën C dhe atë D e ndajnë këndin e drejtë në tri pjesë të barabarta. Edhe për ndërtimin e këndeve 30° dhe 60° vepohet njësoj.

9. Ndarja në pjesë të barabarta e një segmenti

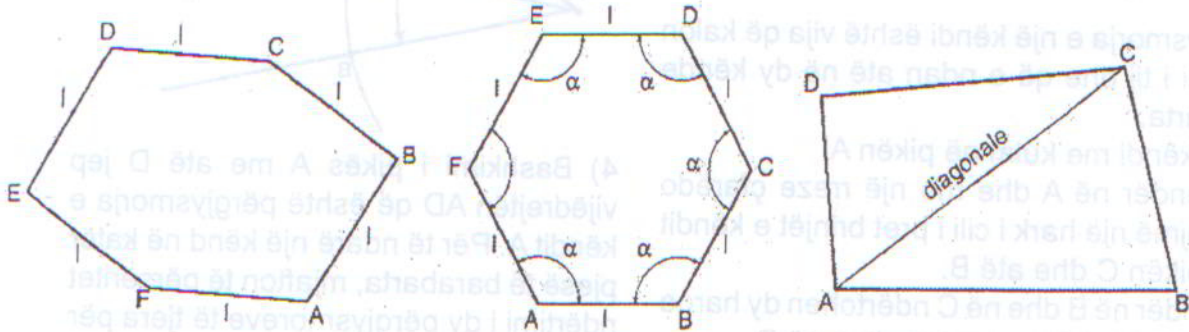
Kërkohet që të ndahet segmenti AB në shtatë pjesë të barabarta.

- 1) Fillimisht ndërtohet gjysmëvijëdrejta që kalon nga skaji A e cila formon një kënd çfarëdo me segmentin AB.
- 2) Me anë të kompasit në këtë gjysmëvijëdrejtë ndërtohen shtatë harqe me rreze fillestare të çfarëdoshme të pandryshueshme, i pari me qendër në A, i dyti me qendër në pikëprerjen 1 etj. (shih figurën).
- 3) Bashkohet pika 7 me skajin B të segmentit AB.
- 4) Paralelet me segmentin 7-B, të hequra në pikat 1; 2; 3; 4; 5 dhe 6 e ndajnë segmentin AB në shtatë pjesë të barabarta.



2.3. NDËRTIMI I SHUMËKËNDËSHAVE

Shumekendshat



Shumëkëndëshi është një figurë gjeometrike e formuar nga vijë e thyer e mbyllur, fillimi i segmentit të parë së të cilit përputhet me fundin e segmentit të fundit.

Segmentet janë barabarta ndërmjet tyre. Një brinjët e tij, ndërsa shuma e tyre jep perimetrin e shumëkëndëshit.

Elementet e shumëkëndëshit janë:

- Brinjët;
- Këndet;
- Kulmet.

Në një shumëkëndësh numri i këndeve është i njëjtë me atë të kulmeve.

Shumëkëndëshi është barabrinjës nëse i ka si të gjitha brinjët dhe këndet të barabarta ndërmjet tyre. Një shumëkëndësh i tillë quhet shumëkëndësh i rregullt.

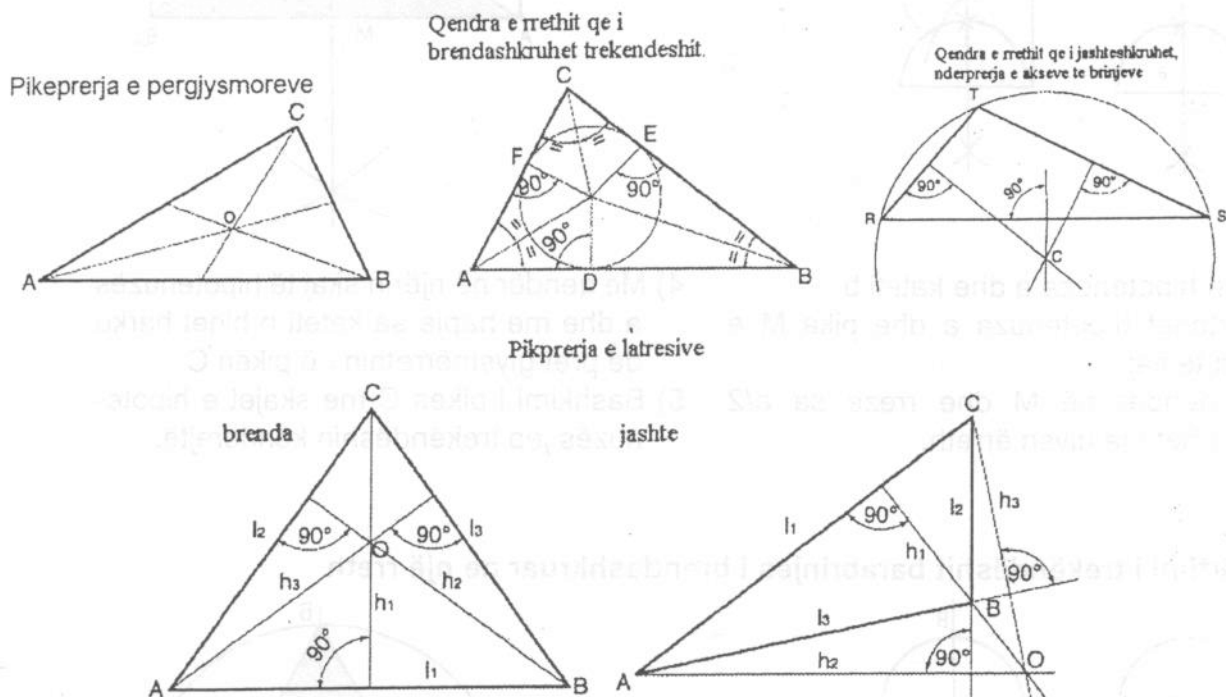
Diagonalja e një shumëkëndëshi është segmenti që bashkon dy kulme jo të njëpasnjëshme të tij.

Numri i diagonaleve të një shumëkëndëshi varret nga numri i brinjëve/këndeve që ai ka. Nëse shumëkëndëshi ka 4 brinjë/kënde, ai ka 2 diagonale, nëse ka 5 brinjë/kënde, ai ka 3 diagonale e kështu me radhë.

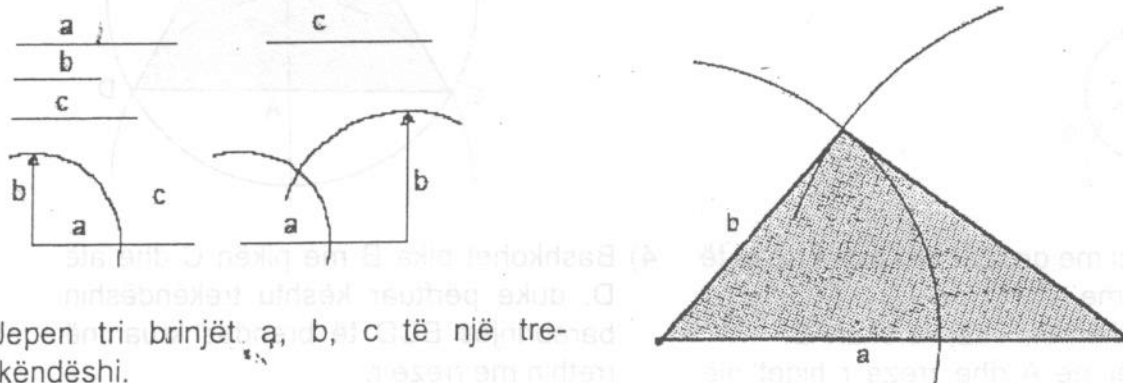
Trekendshat

Çdo trekëndësh ka 4 pika të rëndësishme, që janë:

- Pikëprerja e përgjyshoreve.
- Qendra e rrethit që i brendashkruhet trekëndëshit.
- Pikëprerja e lartësive, që mund të jetë brenda ose jashtë trekëndëshit.
- Qendra e rrethit që i jashtëshkruhet trekëndëshit.

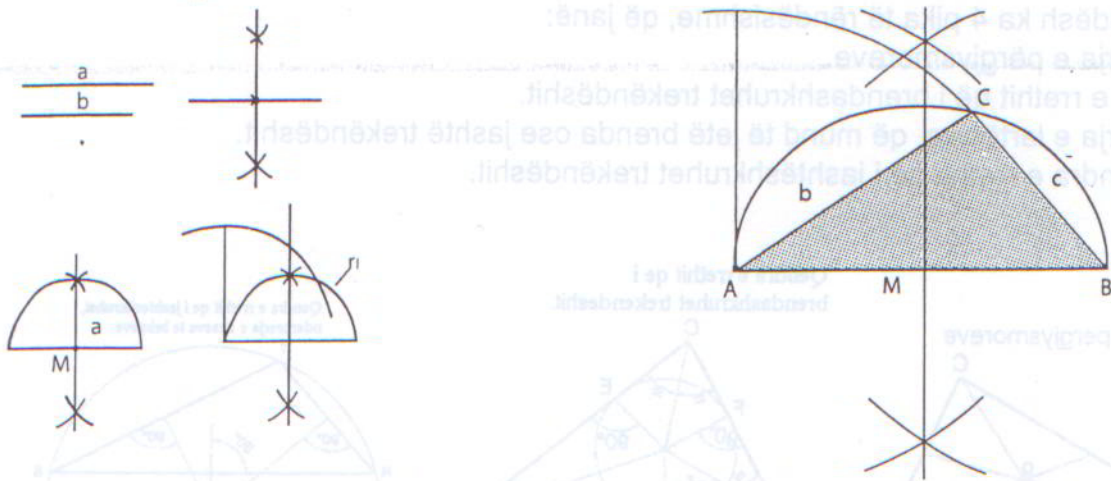


10. Ndërtimi trekëndëshi kur jepen tri brinjët e tij



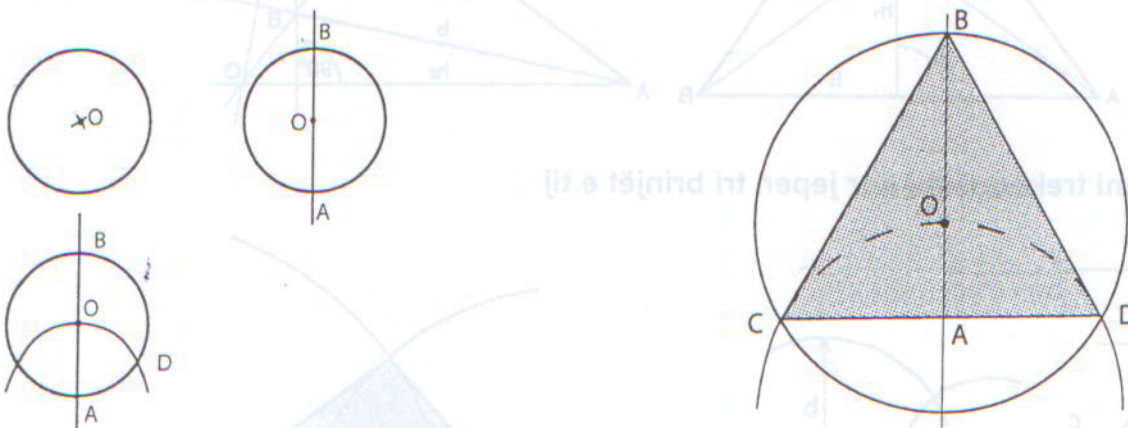
- 1) Jepen tri brinjët a , b , c të një trekëndëshi.
- 2) Ndërtohet brinja a .
- 3) Me qendër në një prej skajeve të brinjës a dhe me hapje të kompasit sa brinja b ndërtohet një hark.
- 4) Me qendër në skajin tjetër të brinjës a dhe me hapje sa brinja c ndërtohet një hark tjetër që e pret të parin.
- 5) Duke bashkuar skajet e brinjës a me pikëprerjen e harqeve, marrim trekëndëshin e kërkuar.

11. Ndërtimi i një trekëndëshi kënddrejtë kur jepet hipotenuza dhe një katet



- 1) Jepen hipotenuza a dhe kateti b .
- 2) Ndërtohet hipotenuza a dhe pika M e mesit të saj.
- 3) Me qendër në M dhe rreze sa $a/2$ ndërtohet një gjysmërreth.
- 4) Me qendër në njërin skaj të hipotenuzës a dhe me hapje sa kateti b hiqet harku që pret gjysmërrethin në pikën C .
- 5) Bashkimi i pikës C me skajet e hipotenuzës jep trekëndëshin kënddrejtë.

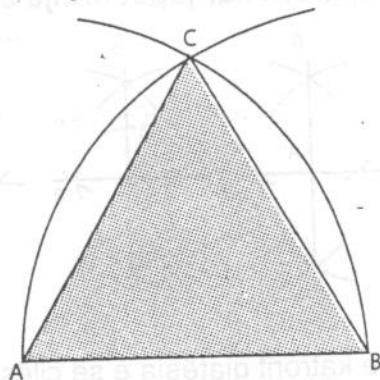
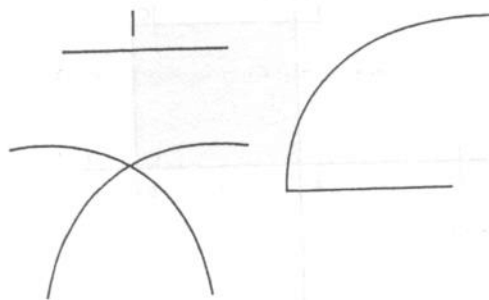
12. Ndërtimi i trekëndëshit barabrinjës i brendashkruar në një rreth



- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe rreze të çfarëdoforme r .
- 2) Vizatohet diametri i saj vertikal AB .
- 3) Me qendër në A dhe rreze r hiqet një gjysmërreth (ose vetëm dy harqe), i cili e pret rrethin me rreze r në pikën C dhe atë D .
- 4) Bashkohet pika B me pikën C dhe atë D , duke përfutur kështu trekëndëshin barabrinjës BCD të brendashkruar në rrethin me rreze r .

Nëse ndërtimi i trekëndëshit të brendashkruar fillon nga pika B , atëherë trekëndëshi që merret do të jetë i përmbytur në krahasim me të parin.

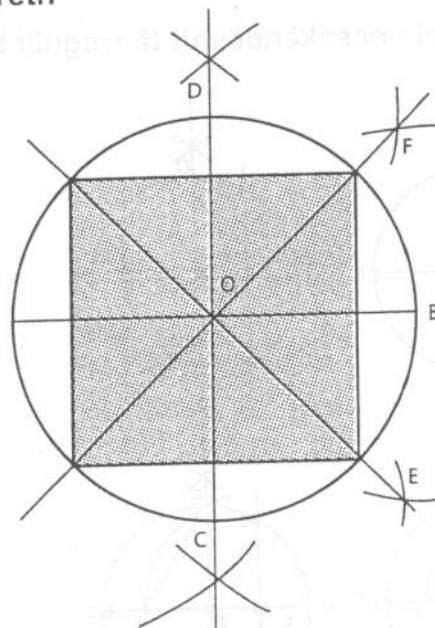
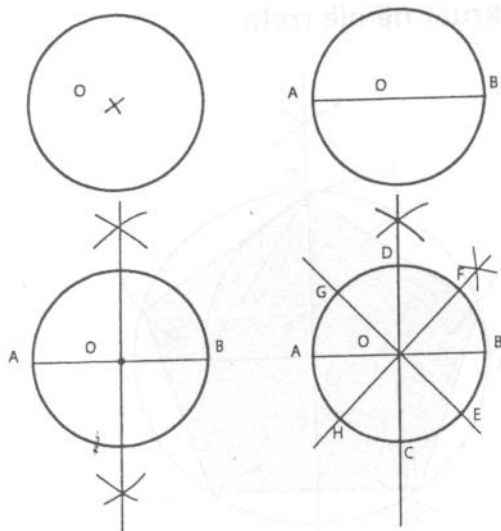
13. Ndërtimi i trekëndëshit barabrinjës kur jepet brinja e tij



- 1) Jepet brinja me gjatësi l .
- 2) Me qendër në njërin prej skajeve të kësaj brinje dhe me hapje të kompasit sa gjatësia e saj bëhet një hark.
- 3) Me qendër në skajin tjetër të brinjës dhe me të njëjtën hapje të kompasit bëhet

- një hark tjetër, që pret të parin në pikën C.
- 4) Trekëndëshi i kërkuar përftohet duke bashkuar skajet e brinjës l (pikën A dhe B) me pikën C të ndërprerjes së harqeve.

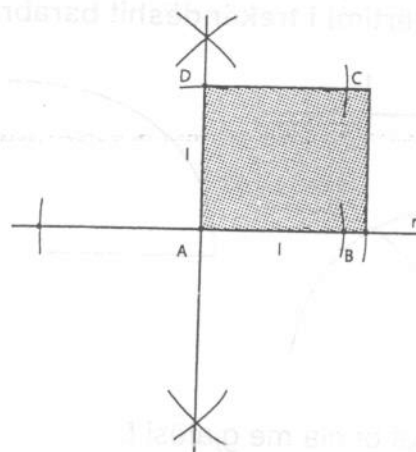
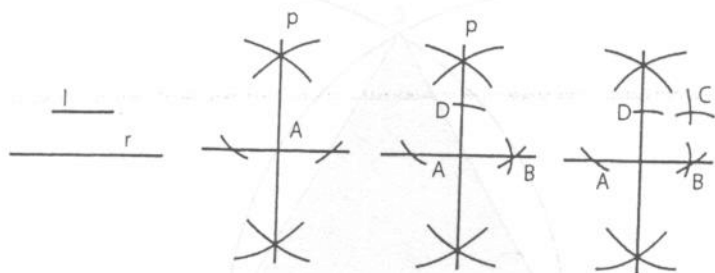
14. Ndërtimi i katrorit të brendashkruar në një rreth



- 1) Jepet rrethi me qendër O dhe rreze r .
- 2) Ndërtohet diametri horizontal i tij AB.
- 3) Ndërtohet mesorja e diametrit AB, e cila e pret rrethin në pikën C dhe D.
- 4) Për të ndërtuar katrorin me brinjë paralele me diametrin AB dhe atë CD, duhet të ndërtojmë përgjysmoret e këndeve që

- formojnë këto dy diametra, d.m.th., akset e pjerrësuar me këndin 45° me diametrat në fjalë, të cilat e presin rrethin në pikat E; F; G dhe H.
- 5) Bashkimi i njëpasnjëshëm i pikave E; F; G dhe H jep katrorin e kërkuar.

15. Ndërtimi i katrorit kur jepet brinja e tij

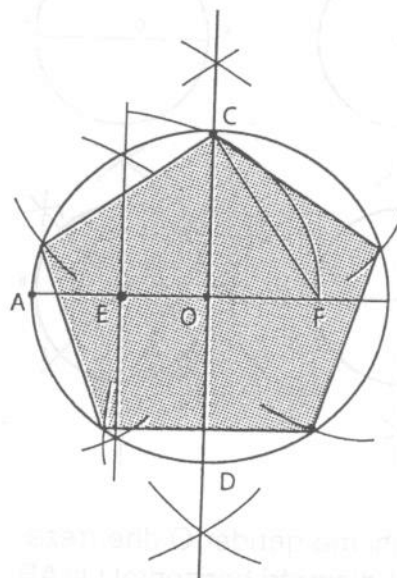
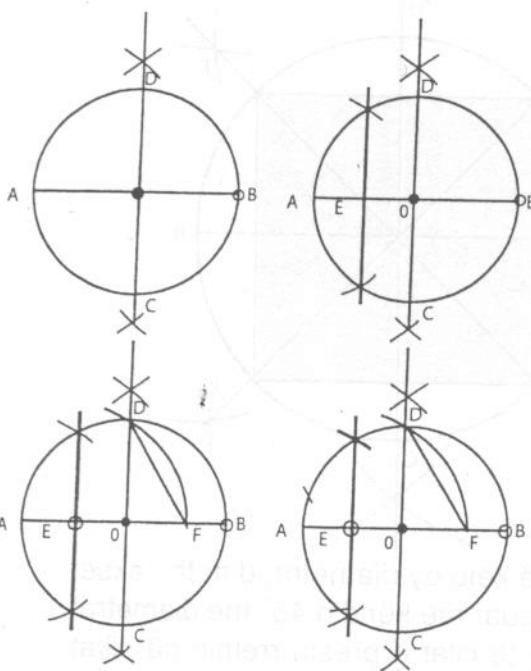


- 1) Jepet brinja e katrorit gjatësia e së cilës është l .
- 2) Ndërtohet një vijëdrejtë çfarëdo horizontale r .
- 3) Ndërtohet perpendikularja (p) me vijëdrejtën, që kalon në një pikë çfarëdo A të saj.
- 4) Me qendër në A dhe me hapje të kompasit sa brinja l hiqen dy harqe të cilat presin perpendikularen (p) dhe vijëdrejtën r përkatësisht në pikën D dhe atë B .
- 5) Me qendër në B dhe D dhe me të hapje të kompasit

sa brinja l hiqen dy harqe të cilat priten në pikën C .

- 6) Katrori i kërkuar përftohet nga bashkimi i pikës B me C -në, si dhe i C -së me D -në.

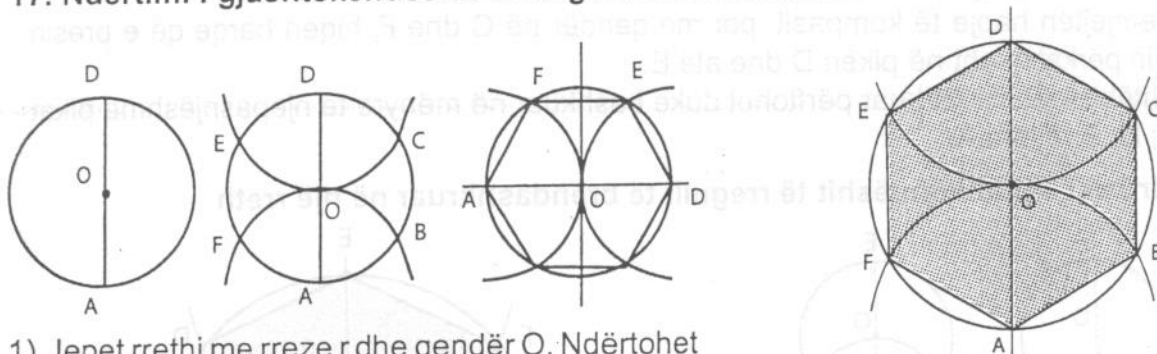
16. Ndërtimi i pesëkëndëshit të rregullt të brendashkruar në një rreth



- 1) Jepet rrethi me rreze r dhe qendër O . Ndërtohet diametri horizontal AB . Ndërtohet mesorja CD .
- 2) Ndërtohet mesorja e segmentit AO . Gjendet pika E që është mesi i AO -së.

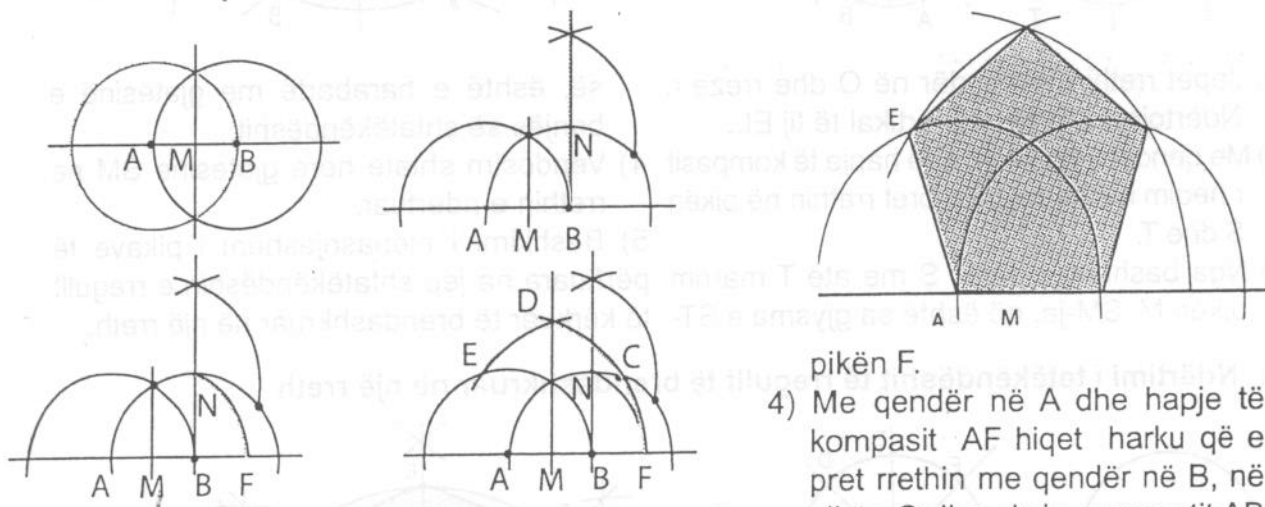
- 3) Me qendër në pikën E dhe rreze DE hiqet një hark i cili e pret AB -në në pikën F . Korda DF i përgjigjet gjatësisë së brinjës së pesëkëndëshit të kërkuar.
- 4) Duke u nisur nga pika D , vendoset 5 herë gjatësia e kordës DF mbi rreth.
- 5) Bashkimi i njëpasnjëshëm i pikave jep pesëkëndëshin e kërkuar.

17. Ndërtimi i gjashtëkëndëshit të rregullt të brendashkruar në një rreth



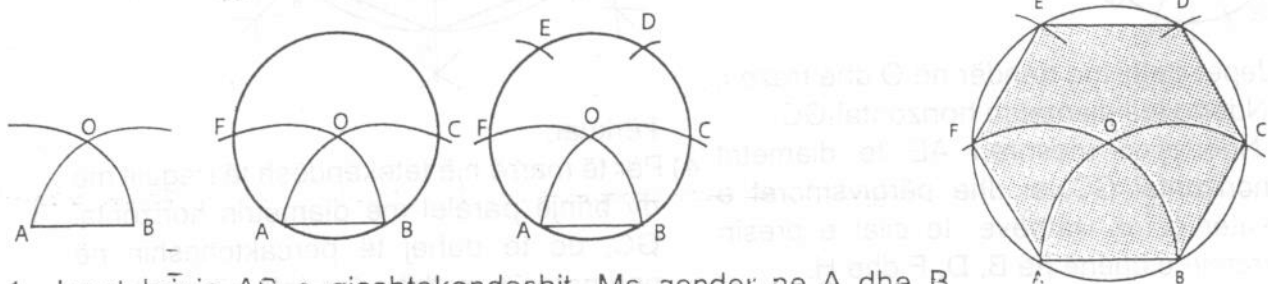
- 1) Jepet rrethi me rreze r dhe qendër O . Ndërtohet diametri AD .
- 2) Me qendër në A dhe në D , me rreze r , hiqen dy gjysmërrethë, që e presin rrethin në pikën E ; F ; B dhe C .
- 3) Duke bashkuar një nga një pikat e gjetura, marrim gjashtëkëndëshin e kërkuar.
- 4) Dy nga brinjët e gjashtëkëndëshit janë paralele me diametrin e ndërtuar në hapin e parë. Pra po të jete horizontale edhe brinjët do të jete horizontale, po të jete vertikale të tilla do të jete edhe këto brinjë.

18. Ndërtimi i pesëkëndëshit të rregullt kur jepet brinja e tij



- 1) Jepet brinja AB mbi një vijë drejtë dd . Me qendër në A dhe në B përshkruhen harqet me rreze AB . Ndërtohet mesorja ose aksi i segmentit AB .
- 2) Ndërtohet perpendikularja e AB -së që kalon në B . Kjo perpendikulare e pret harkun b në pikën N .
- 3) Me qendër në pikën M , me hapje të kompasit sa MN -ja hiqet harku që e pret vijë drejtë dd në pikën F .
- 4) Me qendër në A dhe hapje të kompasit AF hiqet harku që e pret rrethin me qendër në B , në pikën C dhe aksin segmentit AB në pikën D . Me qendër në B dhe me hapje BF përcaktohet pika E .
- 5) Bashkojmë B me C ; C me D ; D me E dhe pikën E me A ; përfundim pesëkëndëshin e rregullt të kërkuar.

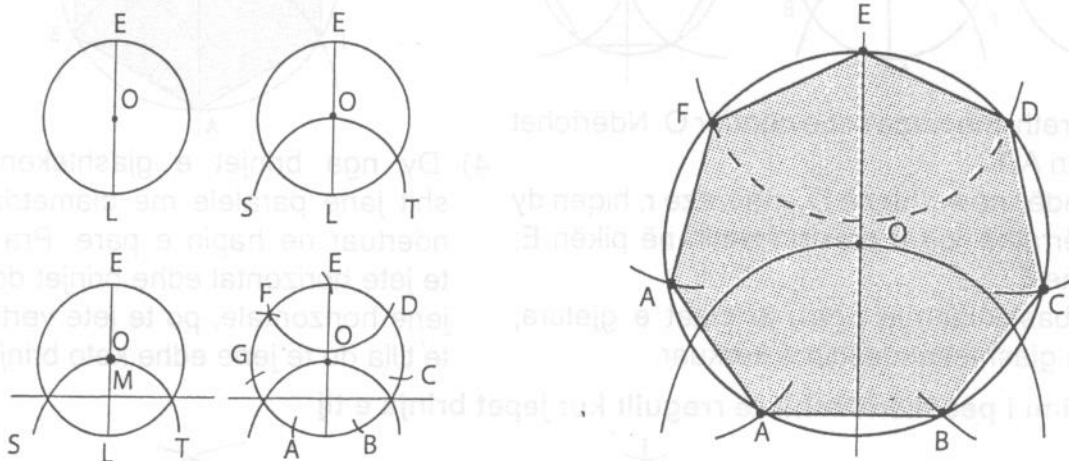
19. Ndërtimi i gjashtëkëndëshit të rregullt, kur jepet brinja e tij



1. Jepet brinja AB e gjashtëkëndëshit. Me qendër në A dhe B me hapje sa AB hiqen dy harqe që priten në O . Pika O është qendra e rrethit që i jashtëshkruhet gjashtëkëndëshit.

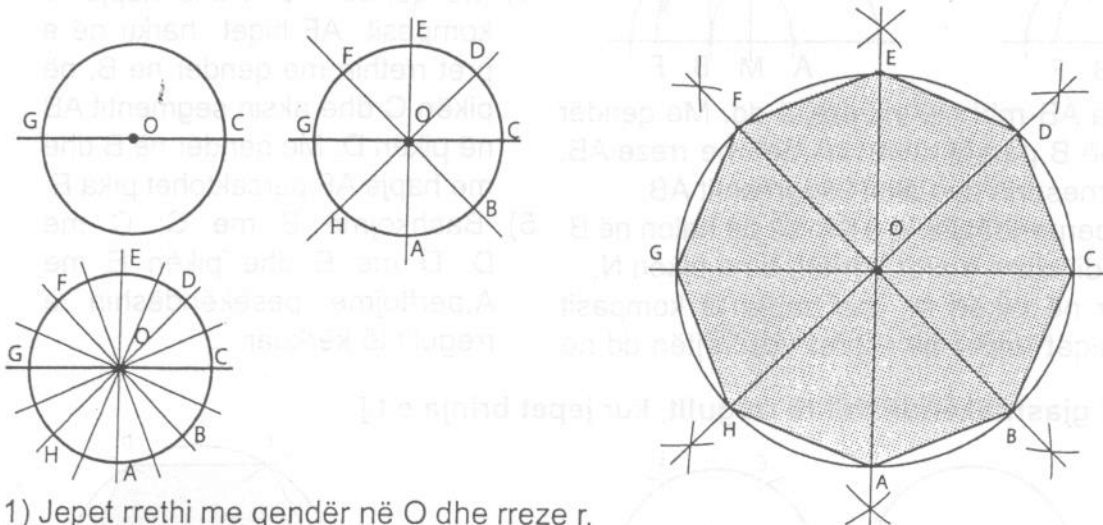
- 2) Vizatohet rrethi me qendër në O dhe rreze AB.
- 3) Me të njëjtën hapje të kompasit, por me qendër në C dhe F, hiqen harqe që e presin rrethin përkatësisht në pikën D dhe atë E.
- 4) Gjashtëkëndëshi i kërkuar përftohet duke bashkuar në mënyre të njëpasnjëshme pikat B; C; D; E; F dhe A.

20. Ndërtimi i shtatëkëndëshit të rregullt të brendashkruar në një rreth -



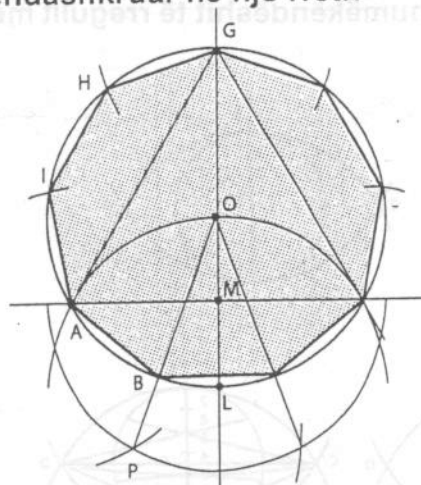
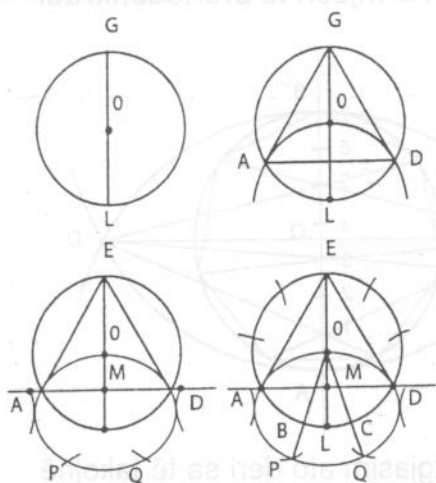
- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe rreze r. Ndërtojmë diametrin vertikal të tij EL.
- 2) Me qendër në pikën L dhe hapje të kompasit r heqim një hark i cili e pret rrethin në pikën S dhe T.
- 3) Nga bashkimi i pikës S me atë T marrim pikën M. SM-ja, që është sa gjysma e ST-së, është e barabartë me gjatësinë e brinjës së shtatëkëndëshit.
- 4) Vendosim shtate here gjatesine SM ne rrethin e ndertuar.
- 5) Bashkimi i njëpasnjëshëm i pikave të përfuara na jep shtatëkëndëshin e rregullt të kërkuar të brendashkruar në një rreth.

21. Ndërtimi i tetëkëndëshit të rregullt të brendashkruar në një rreth



- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe rreze r. Ndërtojmë diametrin horizontal GC.
- 2) Ndërtojmë mesoren AE të diametrit horizontal GC, si dhe përgjysmoret e katër çerek rathëve, te cilat e presin rrethin e dhënë në B; D; F dhe H.
- 3) Bashkimi i njëpasnjëshëm i pikave të gjetura jep tetëkëndëshin e rregullt të kërkuar.
- 4) Për të marrë një tetëkëndësh të rregullt me dy brinjë paralel me diametrin horizontal GC, do të duhej të përcaktoheshin në perimetrin e rrethit edhe tetë pika të tjera, duke ndërtuar përgjysmoret e 1/8 të rrethit.

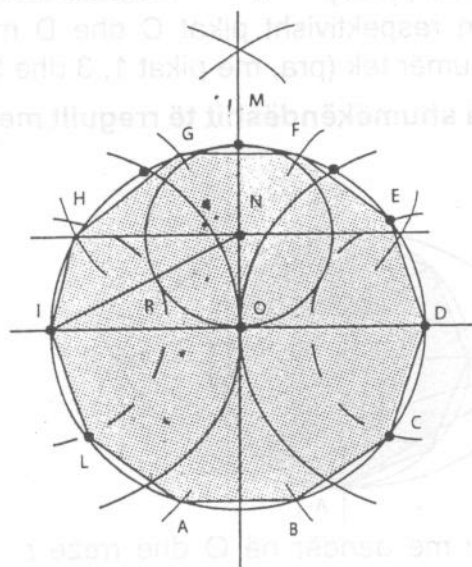
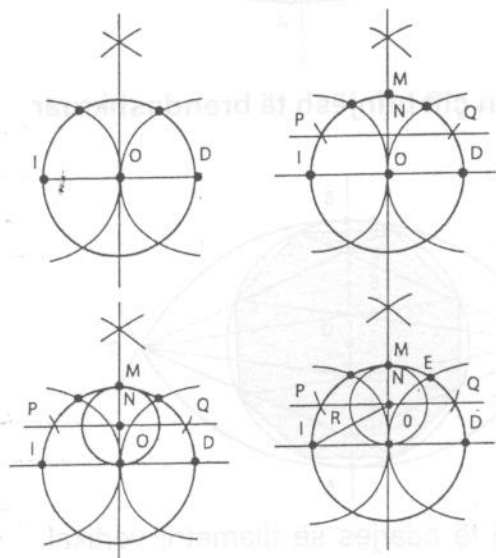
22. Ndërtimi i nëntëkëndëshit të rregullt të brendashkruar në një rreth



- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe rreze r . Ndërtojmë diametrin vertikal LG.
- 2) Ndërtojmë një trekëndësh barabrinjës sipas pikës 12, ku pika A dhe D janë dy nga nëntë kulmet e nëntëkëndëshit të rregullt të kërkuar.
- 3) Me qendër në pikën M, me rreze r ndërtojmë një gjysmërreth të cilin e ndajmë në tri pjesë të barabarta, duke përfutur kështu pikën P dhe atë Q.
- 4) Bashkojmë qendrën O me pikat P dhe Q, duke

- marrë përkatësisht segmentin OP dhe atë OQ, të cilat e presin rrethin në B dhe atë C. Këto dy pika përfaqësojnë dhe dy kulme të tjera të nëntëkëndëshit të rregullt të kërkuar. Vendosim gjatësinë e brinjës në pjesën e mbetur të rrethit, ose përsërisim ndërtimin e mëparshëm për të dy brinjët e tjera të trekëndëshit barabrinjës.
- 5) Bashkimi i njëpasnjëshëm i pikave të marra jep nëntëkëndëshin e rregullt të kërkuar.

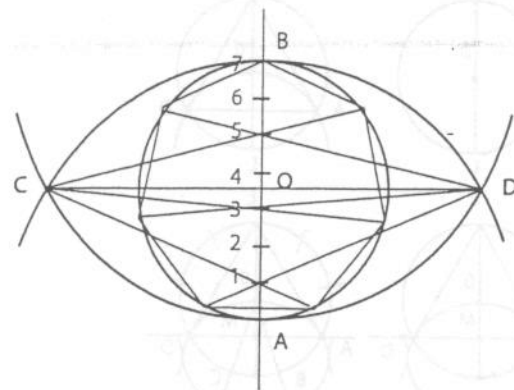
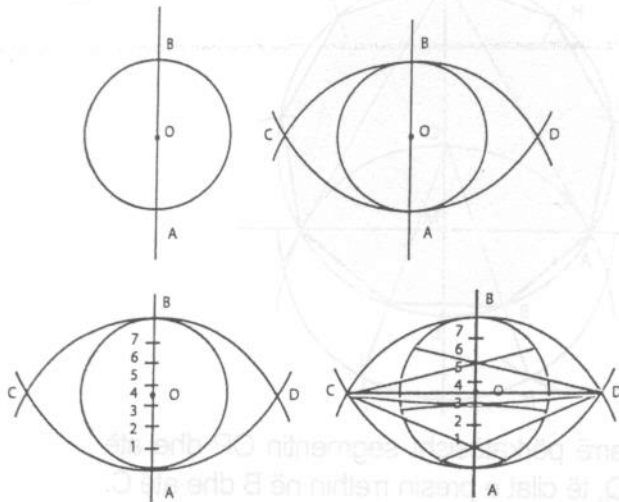
23. Ndërtimi i dhjetëkëndëshit të rregullt të brendashkruar në një rreth



- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe rreze r . Ndërtojmë diametrin horizontal ID dhe aksin (mesoren) e tij.
- 2) Me qendër në M dhe me të njejtën hapje të kompasit përcaktojmë pikat P dhe Q. Ndërtojmë kordën PQ.
- 3) Me qendër në N ndërtojmë rrethin me rreze MN ($r/2$).
- 4) Bashkojmë pikën I me N ndërprerja e tij me

- rrethin jep pikën R, ndërsa segmenti IR jep brinjën e dhjetëkëndëshit të rregullt të kërkuar.
- 5) Vendosim 10 herë gjatësinë e brinjës IR në rrethin me qendër O. Bashkimi i njëpasnjëshëm i pikave të marra na jep dhjetëkëndëshin e rregullt (ABCDEFGHI) të kërkuar e të brendashkruar në rrethin me rreze r

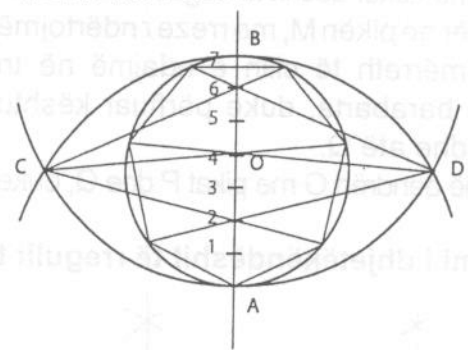
24. Ndërtimi i shumëkëndëshit të rregullt me numër tek n brinjësh të brendashkruar në një rreth



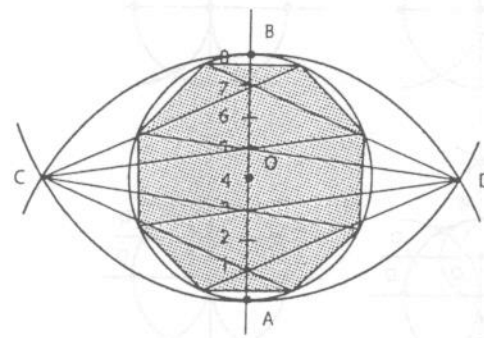
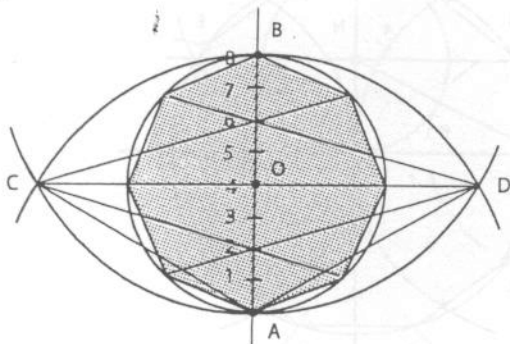
dhe i zgjasim ato deri sa të takojnë rrethin.

5) Bashkimi i njëpasnjëshëm i pikave të gjetura na jep shumëkëndëshin e rregullt të kërkuar, të brendashkruar rrethit me rreze r .

- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe rreze r , duam t'i brendashkruajmë një shumëkëndësh të rregullt me numër tek brinjësh (p.sh. $n=7$). Ndërtojmë diametrin vertikal AB .
- 2) Me qendër në A dhe në B dhe me rreze sa diametri AB heqim dy harqe që presin zgjatimin e diametrit horizontal EF në pikën C dhe D .
- 3) Ndahet diametri vertikal AB në aq pjesë të barabarta sa është numri i dhënë i brinjëve (në këtë rast 7 pjesë)
- 4) Bashkohen respektivisht pikat C dhe D me pikat me numër tek (pra, me pikat 1, 3 dhe 5)



25. Ndërtimi i shumëkëndëshit të rregullt me numër n çift brinjësh të brendashkruar në një rreth



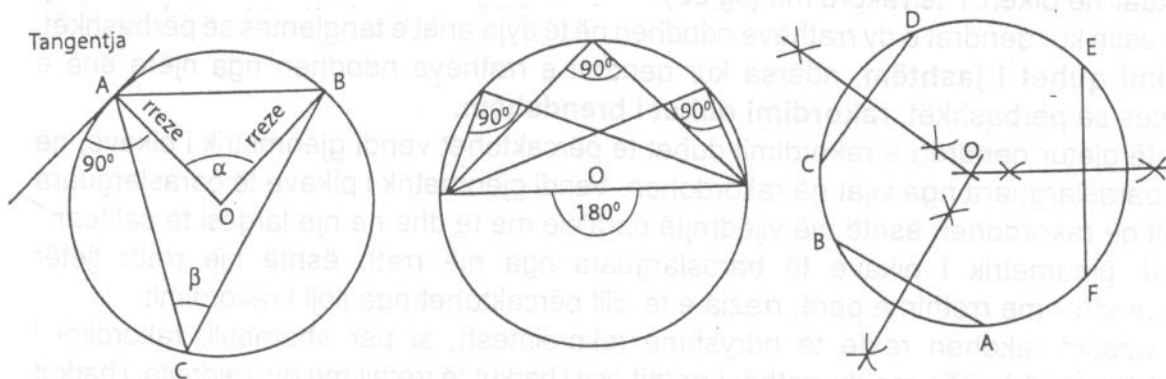
- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe rreze r të cilit duam t'i brendashkruajmë një shumëkëndësh të rregullt me numër çift brinjësh (p.sh. $n=8$). Në fillim ndërtojmë diametrin vertikal AB . Ndërtimi bëhet si më sipër me të vetmet ndryshime që vijojne:
- nëse pikat C dhe D bashkohen me pikat

teke të ndarjes së diametrit vertikal, merret një shumëkëndësh me dy brinjë horizontale.
- nëse pikat C dhe D bashkohen me pikat çifte të ndarjes së diametrit vertikal, merret një shumëkëndësh me kulmet në fundet e diametrit vertikal.

Shënim: Shumëkëndëshat me $2n$ brinjë merren prej atyre me n brinjë, duke ndërtuar si kulme të reja ndërprerjet e akseve të n brinjëve me rrethin që u jashtëshkruhet këtyre shumëkëndëshave.

2.4. RRATHET, HARQET DHE RAKORDIMET

Vetitë e rrrathëve dhe të elementeve të tyre gjeometrike



Segmentet AC dhe BC që bashkojnë skajet e harkut AB me një pikë C të rrethit formojnë ndërmjet tyre këndin β që quhet këndi harkor, ndërsa këndi α që formohet nga dy rrezet e rrethit (pra që e ka kulmin e tij në qendrën e rrethit) quhet kënd qendror.

Nëse këndi qendror α dhe ai harkor β mbështeten në të njëjtin hark AB të një rrethi, atëherë këndi harkor është sa gjysma e këndit qendror, pra $\beta = \alpha/2$.

Si rrjedhojë e vetive të mësipërme, këndi i brendashkruar në një gjysmërreth është gjithmonë i drejtë (90°).

Mesoret e të gjitha kordave të një rrethi kalojnë nga qendra e tij.

RAKORDIMET (KALIMET E RRJEDHSHME)

Për të kryer vizatime teknike të ndryshme lind nevoja që të bashkojmë ndërmjet tyre vijat të tilla si: drejtëzën me harqe rrrathësh, harkun e një rrethi me harkun e një rrethi tjetër etj. Kalimi i rrjedhshëm i një vije mbi një vijë tjetër quhet kalim tangjent dhe rastet më kryesore tij janë, p.sh.: drejtëza që është tangjente me një rreth, tangjentja e përbashkët e dy rrrathëve apo e dy kurbave etj.

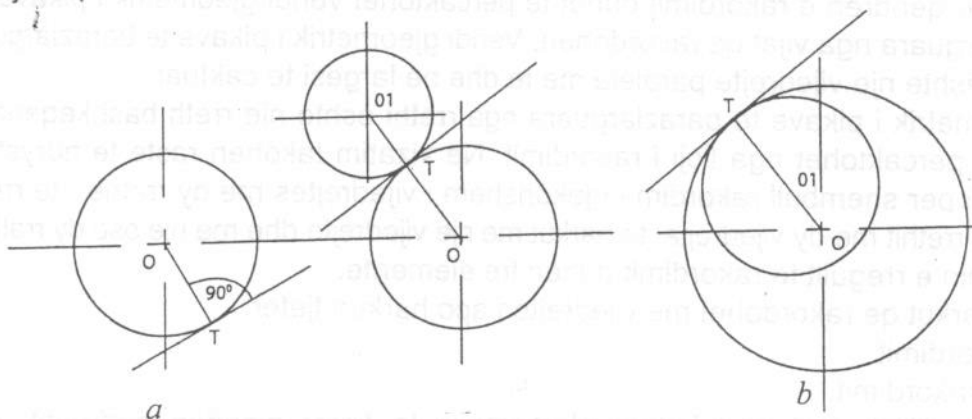


Figura 2.

Një rakordim është lidhja e dy pjesëve të një vije (e drejtëose e kurbëzuar) e realizuar me pjesë kurbash. Për të mënjeluar mosvazhdueshmërinë në pikën e takimit të kurbave (që ndryshe quhet pika e rakordimit), është e nevojshme që pjesa që do të rakordohet dhe pjesa e rakordit, të kenë në këtë pikë një tangjente të përbashkët.

Për rakordimin e rrethit me një vijë drejtë duhet që vijë drejta të jetë tangjent me rrethin, pra duhet që pingulja e ndërtuar në pikën T të rakordimit të kalojë nëpër qendrën O të rrethit (fig. 2a).

Për rakordimin e rrathëve duhet që pika e rakordimit të *ndodhet në vijëdrejtën që bashkon qendrat e tyre*, e cila vijëdrejtë duhet të jetë pingul me tangjenten e përbashkët të ndërtuar në pikën T të rakordimit (fig.2b).

Në rastin kur qendrat e dy rrathëve ndodhen në të dyja anët e tangjentes së përbashkët, **rakordimi quhet i jashtëm**, ndërsa kur qendrat e rrathëve ndodhen nga njëra anë e tangjentes së përbashkët, **rakordimi quhet i brendshëm**.

Për të gjetur qendrën e rakordimit duhet të përcaktohet vendi gjeometrik i pikave, që janë të baraslarguara nga vijat që rakordohen. Vendi gjeometrik i pikave të baraslarguara nga vijat që rakordohen është një vijëdrejtë paralele me të dhe në një largësi të caktuar.

Vendi gjeometrik i pikave të baraslarguara nga një rreth është një rreth tjetër bashkëqendror me rrethin e parë, rrezja e të cilit përcaktohet nga lloji i rakordimit.

Në vizatim takohen raste të ndryshme rakordimesh, si për shembull: rakordimi i njëkohshëm i vijëdrejtës me dy rrathë, i rrethit ose i harkut të rrethit me dy vijëdrejta, i harkut me një vijëdrejtë dhe me një ose dy rrathë etj.

Për ndërtimin e rregullt të një rakordimi duhen tri elemente kryesore:

- rrezja e harkut që rakordohet me vijëdrejtën apo harkun tjetër, pra rrezja e harkut rakordues;
- pika e rakordimit ose pika e kalimit të rrjedhshëm;
- qendra e rakordimit.

Në rast se njihet njëri prej këtyre elementeve, të tjerët gjenden grafikiisht gjatë ndërtimit. P.sh.: në rast se në vizatimin teknik jepet rrezja harkut akordues, atëherë dy elementet e tjera do të përcaktohen nga ndërtimi gjeometrik.

Më poshtë po japim disa shembuj të përcaktimit të elementeve të rakordimit, si dhe të disa rasteve të rakordimeve të ndryshme. Për rakordimin e rrathëve duhet që pika e rakordimit të *ndodhet në vijëdrejtën që bashkon qendrat e tyre*, e cila duhet të jetë pingul me tangjenten e përbashkët të ndërtuar në pikën e rakordimit (fig.2b).

Në rastin kur qendrat e rrathëve ndodhen në të dyja anët e tangjentes së përbashkët, rakordimi quhet i jashtëm, ndërsa kur qendrat e rrathëve ndodhen nga njëra anë e tangjentes, rakordimi quhet i brendshëm.

Për të gjetur qendrën e rakordimit duhet të përcaktohet vendi gjeometrik i pikave, që janë të baraslarguara nga vijat që rakordohen. Vendi gjeometrik i pikave të baraslarguara nga vijëdrejta është një vijëdrejtë paralele me të dhe në largësi të caktuar.

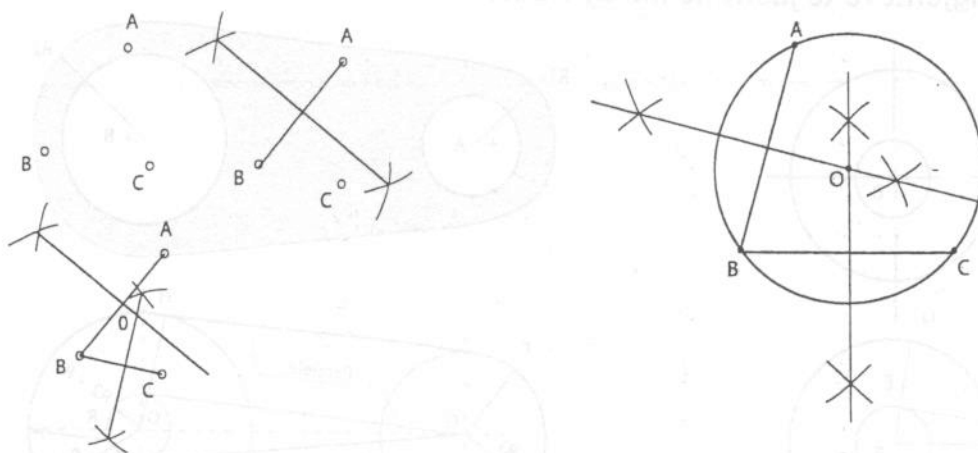
Vendi gjeometrik i pikave të baraslarguara nga një rreth është një rreth bashkëqendror, rrezja e të cilit përcaktohet nga lloji i rakordimit. Në vizatim takohen raste të ndryshme rakordimesh, si për shembull rakordimi i njëkohshëm i vijëdrejtës me dy rrathë, të rrethit ose të harkut të rrethit me dy vijëdrejta, të harkut me një vijëdrejtë dhe me një ose dy rrathë.

Për ndërtimin e rregullt të rakordimit duhen tre elemente:

- rrezja e harkut që rakordohet me vijëdrejtën apo harkun tjetër.
- pika e rakordimit
- qendra e rakordimit.

Në rast se njihet njëri prej këtyre elementeve të tjerët gjenden grafikiisht gjatë ndërtimit.

26. Ndërtimi i një rrethi që kalon nëpër tri pika

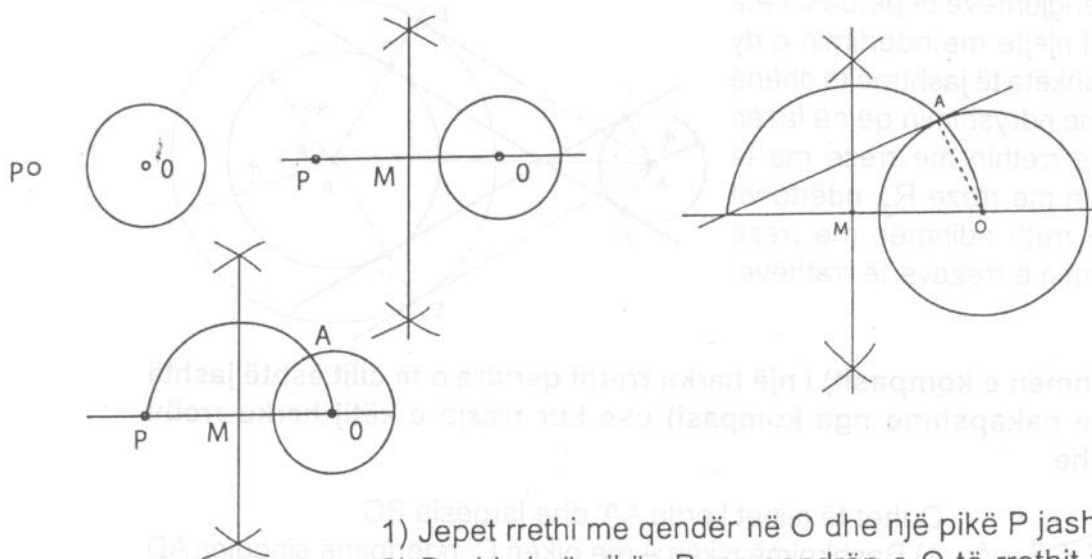


- 1) Jepen tri pika A, B, C të çfarëdoshme dhe kërkohet që të ndërtojmë një rreth që kalon nëpër to. Atëherë veprohet si më poshtë:
- 2) Bashkohet pika A me pikën B dhe ndërtojmë mesoren e segmentit AB.
- 3) Bashkohet pika B me pikën C dhe ndërtojmë mesoren e segmentit BC.
- 4) Pika O, e ndërprerjes së dy akseve, është qendra e kërkuar e rrethit.

27. Përcaktimi i qendrës së një harku çfarëdo rrethi

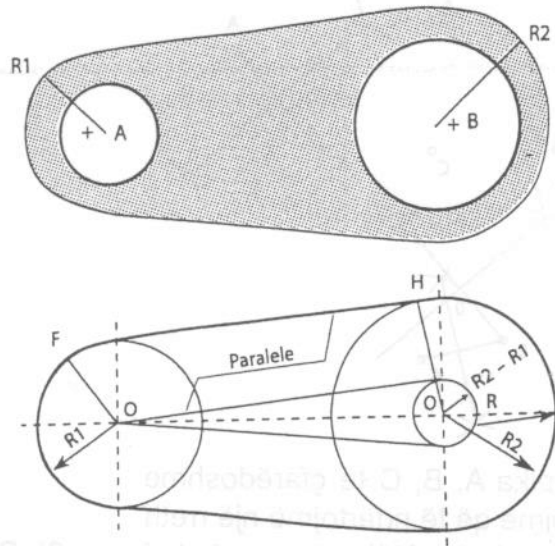
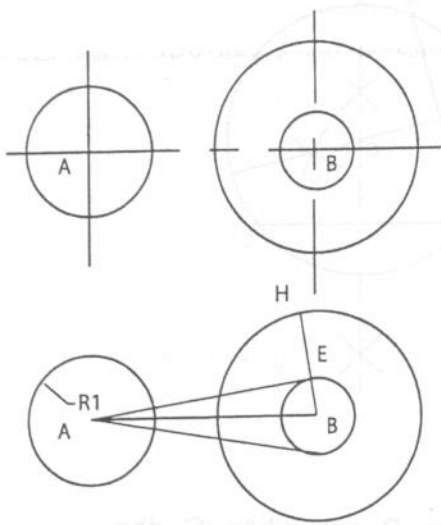
Pasi zgjidhen tri pika çfarëdo në këtë hark rrethi, përcaktimi i qendrës së tij bëhet me metodën e dhënë në rastin e mësipërm (rasti 26).

28. Ndërtimi i tangjentes së një rrethi e hequr nga një pikë jashtë tij



- 1) Jepet rrethi me qendër në O dhe një pikë P jashtë tij.
- 2) Bashkojmë pikën P me qendrën e O të rrethit të dhënë, si dhe ndërtojmë mesoren e segmentit OP e cila kalon në pikën M.
- 3) Me qendër në pikën M dhe me rreze sa OM heqim një gjysmërreth i cili e pret rrethin e dhënë në pikën A.
- 4) Bashkimi i pikës P me pikën A jep tangjenten e kërkuar.

29. Ndërtimi i tangjenteve të jashtme me dy rrrathë

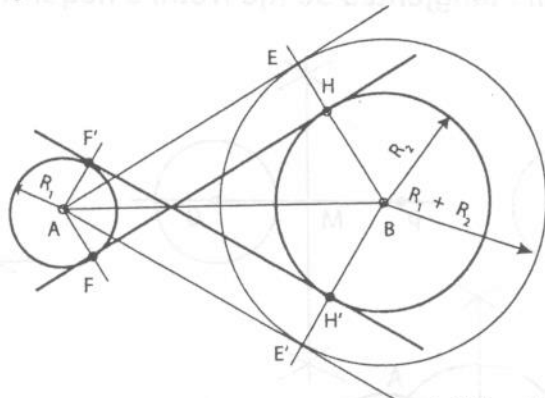


- 1) Jepet rrethi me qendër A ,me rreze R_1 dhe me qendër në B dhe me rreze R_2 , ku $R_2 > R_1$.
- 2) Ndërtohet një rreth me qendër B dhe rreze sa $R_2 - R_1$.
Nga qendra A hiqen dy tangjente me rrethin me rreze $R_2 - R_1$ sipas ndërtimit të dhënë në rastin nr 28.

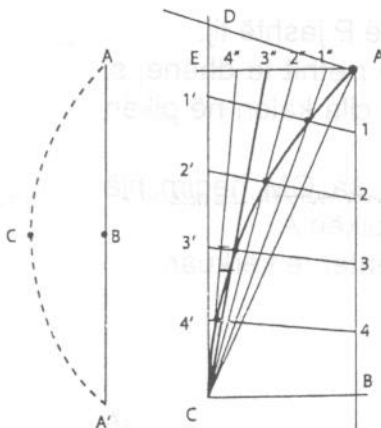
- 3) Bashkohet pika B me pikën E të rakordimit dhe zgjatet BE-ja deri tek H-ja që është pika e ndërprerjes së saj me rrethin me rreze R_2 .
 - 3) Nga pika A hiqet një paralele me BH që e pret rrethin në pikën G.
- Vija paralele me AE dhe që kalon në pikën F dhe në pikën H është tangjentja e përbashkët e kërkuar.

30. Ndërtimi i tangjenteve të brendshme me dy rrrathë

Ndërtimi i këtyre dy tangjenteve të përbashkëta të brendshme është i njëjtë me ndërtimin e dy tangjenteve të përbashkëta të jashtme të dhënë në rastin nr. 29, por me ndryshimin që në fazën e parë me qendër në rrethin me rreze më të madhe, pra në rrethin me rreze R_2 , ndërtohet me qendër në B një rreth ndihmës me rreze të barabartë me shumën e rrezeve të rrrathëve, pra, me rreze $R_1 + R_2$.



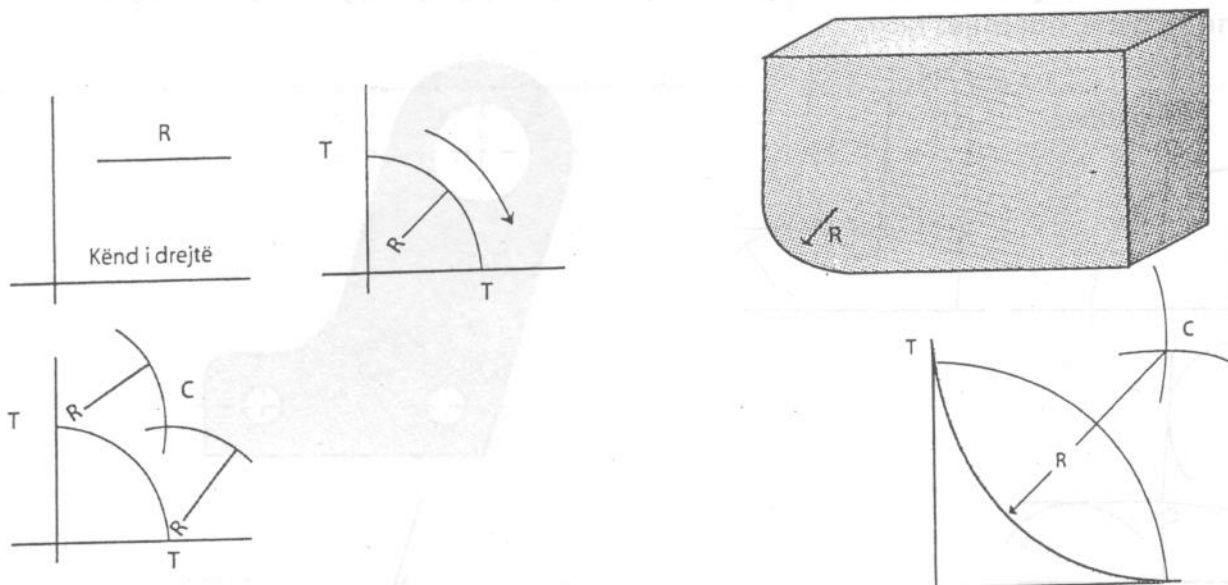
31. Ndërtimi (pa ndihmën e kompasit) i një harku rrethi qendra e të cilit është jashtë fletës së vizatimit (e pakapshme nga kompasit) ose kur rrezja e këtij harku rrethi është shumë e madhe



Duhet të njihet korda AA' dhe largësia BC.

- 1) Bashkojmë pikën A me pikën C, ndërtojmë pingulen AD me segmentin AC, hiqet CD paralele me AB.
- 2) nga pika A hiqet pingulja AE me vijedrejtën DC.
- 3) ndahen ne pjese te barabarta me te njejtin numer, segmentet AB, CD, dhe AE dhe ndarjet bashkohenshi ne figurë.
- 4) Nderprerjet e vidrejtave (1,1') dhe (C,1''), (2,2') dhe (C,2''), etj. jane pikat e harkut te kerkuar, i cili përftohet nga bashkimi i tyre me kurbalinjë (rakordor).

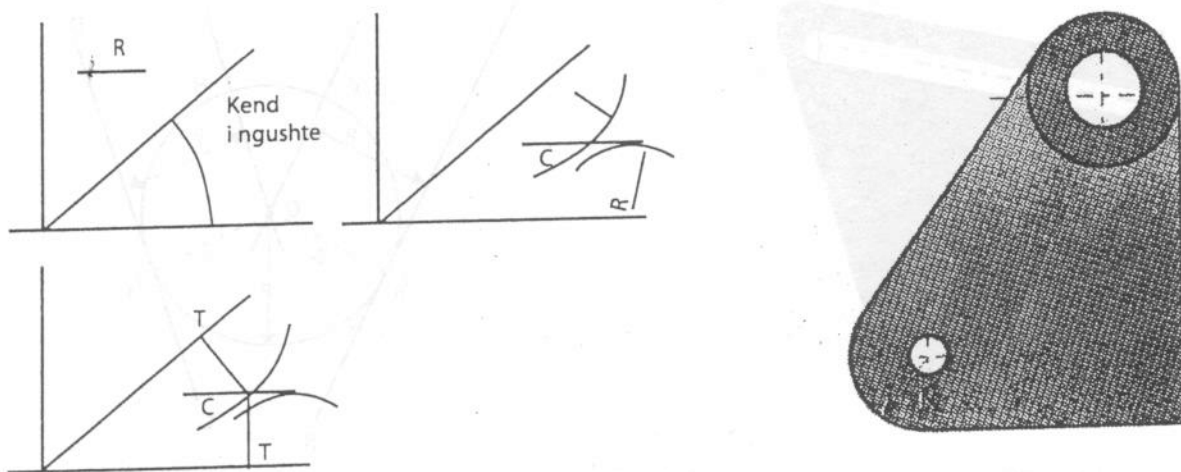
32. Rakordimi i dy vijëdrejtave që formojnë një kënd të drejtë ndërmjet tyre



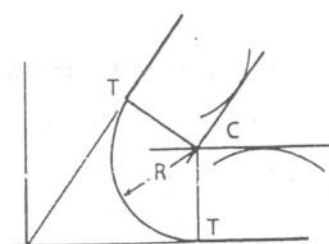
Kur dy vijëdrejta pingule me njëra-tjetrën, përcaktimi i pikës C të rakordimit (kur jepet rrezja e rakordimit R) është shumë i thjeshtë (shih figurën). Në këtë rast veprohet si më poshtëvijon:

- 1) Me qendër në pikën O të prerjes së dy vijëdrejtave që do të rakordohen dhe me rreze R hiqet një hark i cili i pret vijëdrejtat e dhëna në pikat TT.
- 2) Me qendër në to, me hapje të kompasit sa rrezja R hiqen dy harqet të cilat priten në pikën e kërkuar C, që është edhe qendra e harkut të rakordimit të dy vijëdrejtave tona.

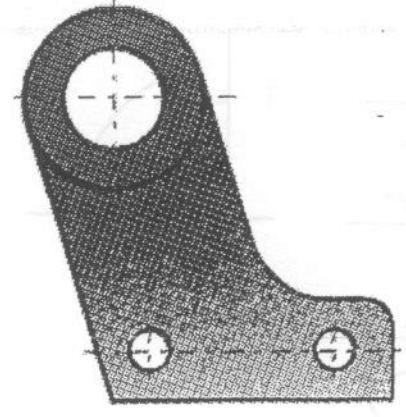
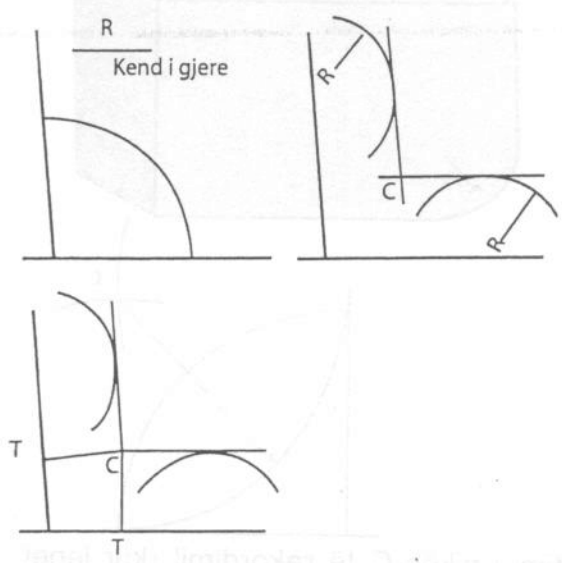
33. Rakordimi me një hark rrethi me rreze R, i dy vijëdrejtave që formojnë një kënd të ngushtë ndërmjet tyre



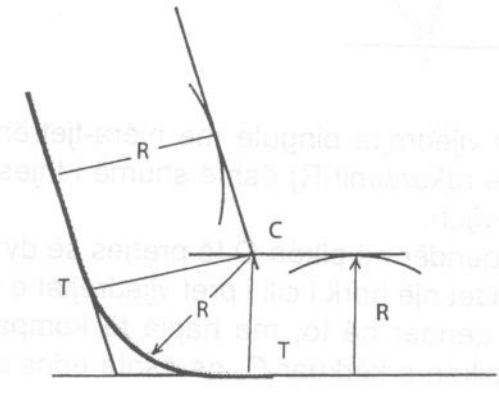
- 1) Nëse dy vijëdrejtat formojnë një kënd të ngushtë ndërmjet tyre, atëherë mund të hiqen, në largësinë R dhe paralel me vijëdrejtat dy vijëdrejta të cilat ndërpriten në pikën C, që përfaqëson qendrën e rakordimit.
- 2) Nga pika C heqim pingulet me vijëdrejtat, duke përfutur kështu përkatësisht pikat T dhe T, të cilat janë edhe pikat e rakordimit të vijëdrejtave tona.



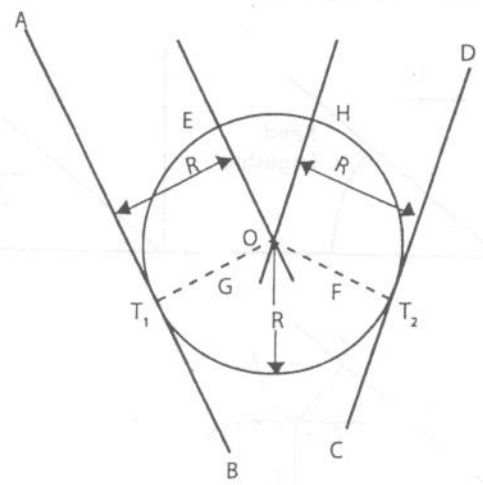
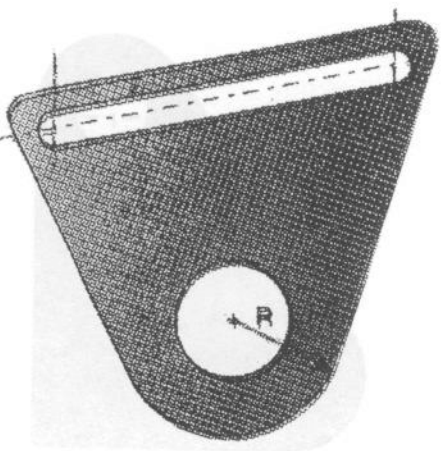
34. Rakordimi me një hark rrethi me një rreze çfarëdo R i dy vijëdrejtave që formojnë një kënd të gjerë ndërmjet tyre



Ndërtimi është i njëjtë me rastin e mëparshëm 33.

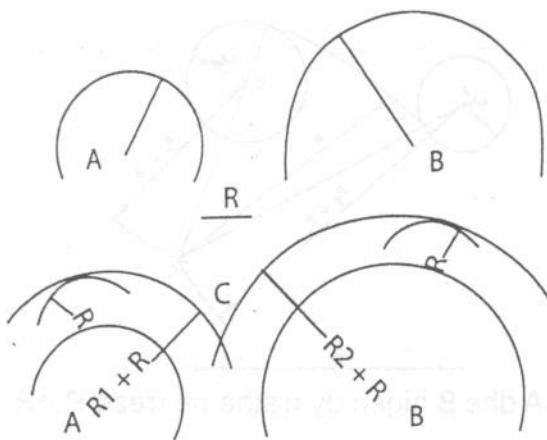


35 Rakordimi me një hark rrethi me një rreze çfarëdo R i dy vijëdrejtave që priten në një pikë jashtë fletës



Ndërtimi është i njëjtë me rastin e mëparshëm 33.

36. Rakordimi nga jashtë i dy harqeve



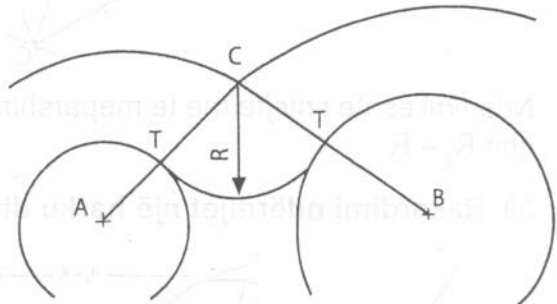
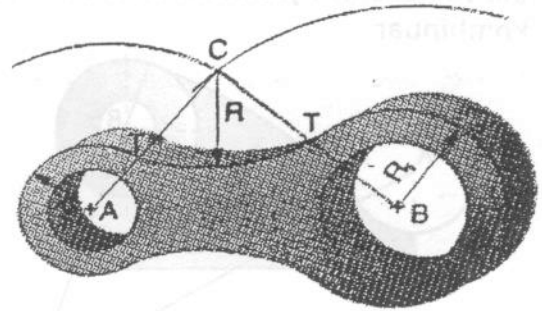
Janë dhënë:

- rrezet e dy rrashëve R_1 , R_2 dhe qendrat përkatëse të tyre A dhe B;
- rrezja R e harkut tangjent, pra njohim rrezën e rakordimit.

Duam të përcaktojmë pozicionin e qendrës të harkut tangjent apo të qendrës së rakordimit, pikat e rakordimit T, si dhe të ndërtojmë harkun tangjent të rakordimit.

Për këtë:

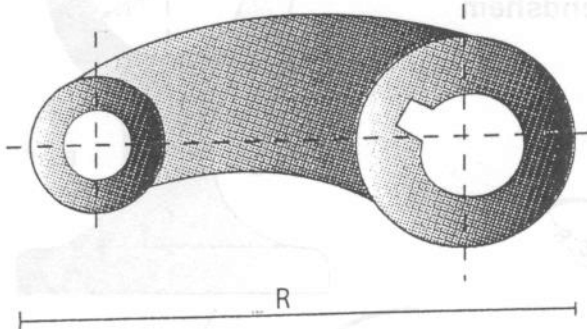
- 1) Nga qendrat A dhe B hiqen harqet me rreze R_1+R , dhe R_2+R



Ndërprerja e këtyre dy harqeve ndihmës jep qendrën C të harkut të rakordimit me rreze R.

- 2) Për të përcaktuar pikat e rakordimit ndërtohen segmentet AC dhe BC që ndërpresin rrashët e dhënë në pikat T.
- 3) Atëherë me qendër në pikën C, dhe rreze R ndërtohet rrethi i kërkuar.

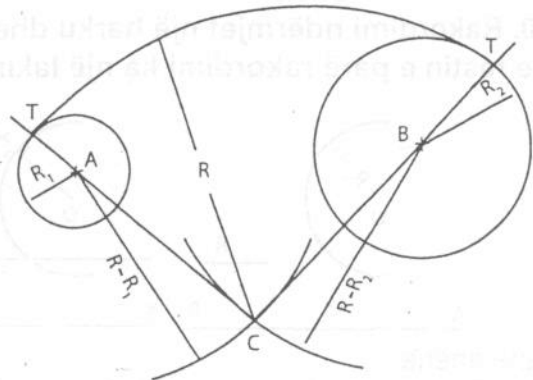
37. Rakordimi nga brenda i dy harqeve.



Janë dhënë:

- rrezet e dy rrashëve R_1 , R_2 dhe qendrat përkatëse të tyre A dhe B;
- rrezja R e harkut tangjent, pra njohim rrezën e rakordimit.

Duam të përcaktojmë pozicionin e qendrës të harkut tangjent apo të qendrës së

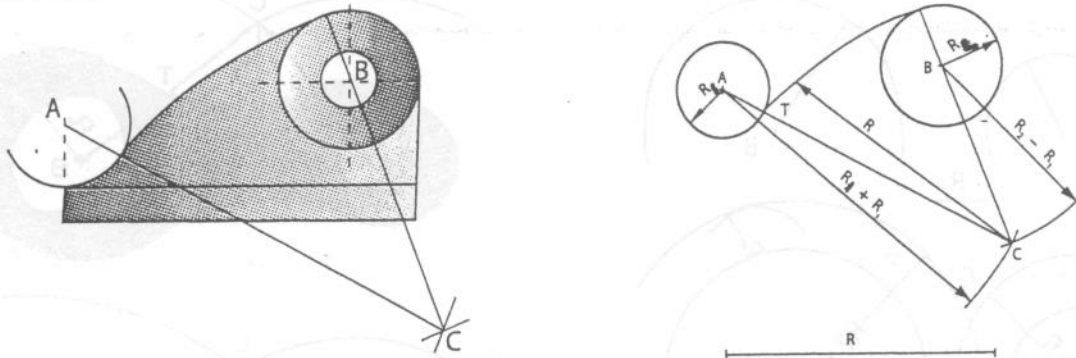


rakordimit, pikat e rakordimit T, si dhe të ndërtojmë harkun tangjent të rakordimit.

Për këtë:

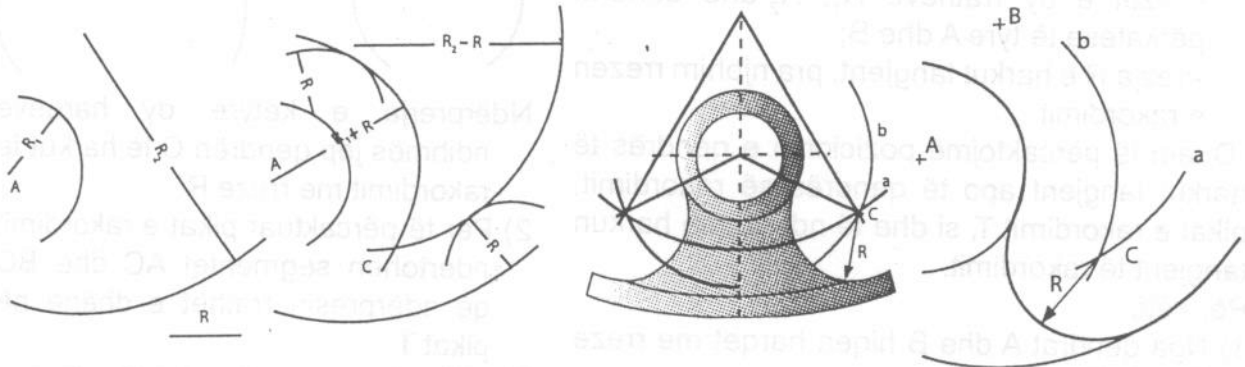
Nga pikat A dhe B hiqen dy rrashet me rreze $(R-R_1)$ dhe $(R-R_2)$. Nderprerja e tyre jep pikën C, që është qendra e harkut tangjent.

38. Rakordim i jashtëm dhe i brendshëm i dy rrrathëve (harqeve) ose rakordimi i kombinuar



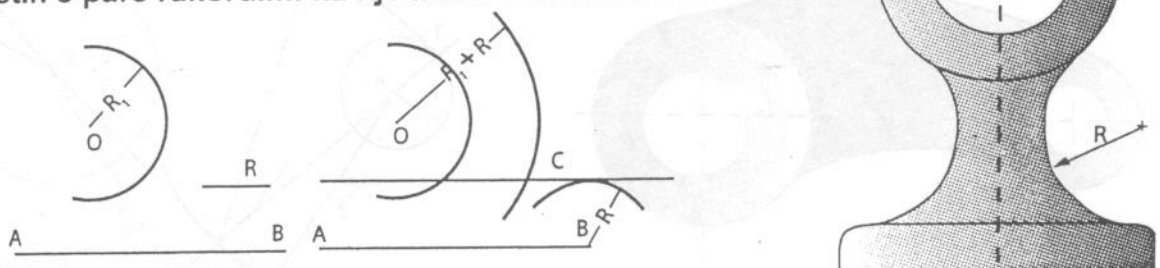
Ndertimi eshte i njejte me te meparshim. Nga pikat A dhe B hiqen dy rrrathë ne rreze R_1+R dhe $R_2 - R$.

39. Rakordimi ndërmjet një harku dhe një rrethi tjetër brenda tij



Ne rastin kur nje rreth ndodhet brenda tjetrit, ndertimi eshte i njejte, pervec se rrezet e dy harqeve qe do te ndertohen do te jene te permasave R_1-R dhe R_2-R .
Nderprerja e ketyre dy rrratheve percaktojne pozicionin e qendres C.

**40. Rakordimi ndërmjet një harku dhe një vijëdrejte (rasti I).
Ne rastin e parë rakordimi ka një lakim të brendshëm**



Janë dhënë:

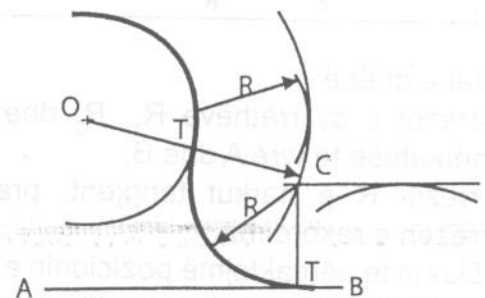
- një rreth (hark) me rreze R_1 dhe qendër O;
- vijëdrejta AB;
- rrezja R e rakordimit të tyre.

Duam të përcaktojmë pozicionin e qendrës të harkut tangjent apo të qendrës së rakordimit, pikat e rakordimit T si dhe të ndërtojmë harkun tangjent të rakordimit.

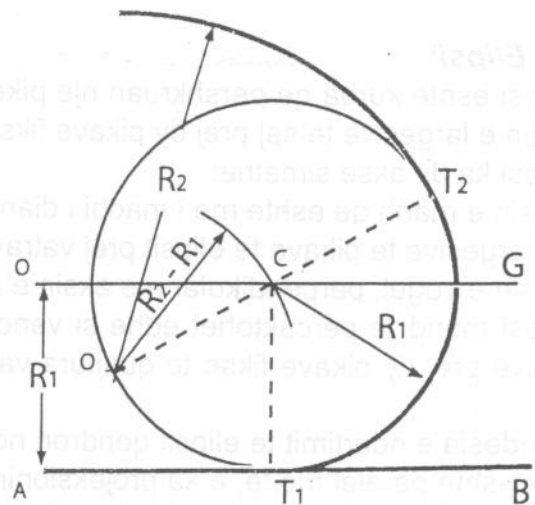
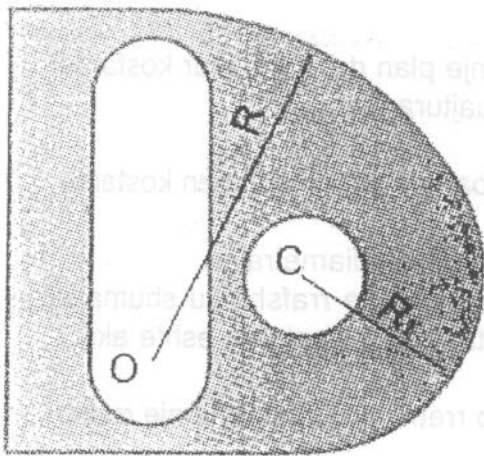
1) Ndërtojmë vijëdrejtë paralele me AB ne largësi R.

2) Me qendër ne O dhe rreze R_1+R hiqet harku qe pret ne C paralelen me segmentin AB.

3) C eshte qendra e rakordimit te kerkuar. Pikat e rakordimit percaktohen duke bere bashkimin CO dhe duke hequr perpendikulare nga pika C ne segmentin AB me vijëdrejtën AB.



41 – Rakordimi ndërmjet harku dhe vijdrejtes (II)

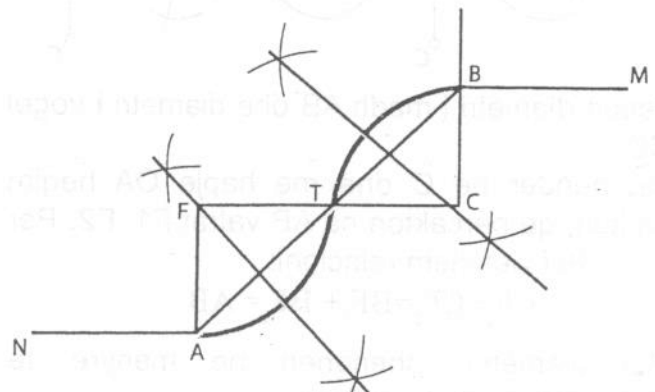
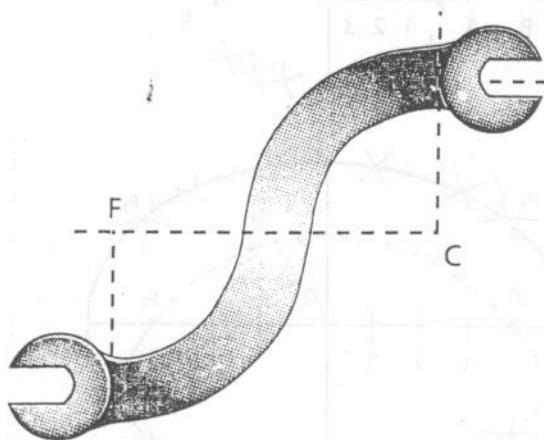


Ne rastin e dytë rakordimi është pa lakim të brendshëm.

Te dhënat janë si në rastin 40.

- 1) Ndërtojmë vijëdrejtë paralele me AB në largësi R.
- 2) Me qendër në O hiqet një hark me rreze $R_2 - R$. Pika e ndërprerjes C është qendra e kerkuar. Duke zbritur perpendikulare në AB dhe zgjatur OC gjenden pikat e rakordimit T1 dhe T2.

42. Rakordimi me dy harqe i dy gjysmëvijëdrejtave që janë paralele ndërmjet tyre



Janë dhënë:

- dy gjysmëvijëdrejta AN dhe BM paralele me njëra-tjetrën;
 - rrezja R e rakordimit të tyre;
 - pikat e rakordimit A dhe B të cilat janë larg njëra-tjetrës sa largësia 2R.
- Duam të bëjmë rakordimin e këtyre dy gjysmëvijëdrejtave paralele.

Për këtë:

- 1) Bashkojmë pikën A të gjysmëvijëdrejtës AN me pikën B të gjysmëvijëdrejtës BM dhe merret pika t e mesit e AB.
- 2) Nga pika A dhe ajo B hiqen pingulet të cilat e presin mesoret (akset) e AT dhe TB respektivisht në pikat F dhe C, qendrat e rakordimeve të kërkuara.

2.5. KURBAT GJEOMETRIKE

2.5.1. Elipsi¹

Elipsi është kurba që përkthehet në një pikë që lëviz në një plan duke mbajtur konstante shumën e largësive të saj prej dy pikave fikse F_1, F_2 të quajtura vatra.

Elipsi ka dy akse simetrie:

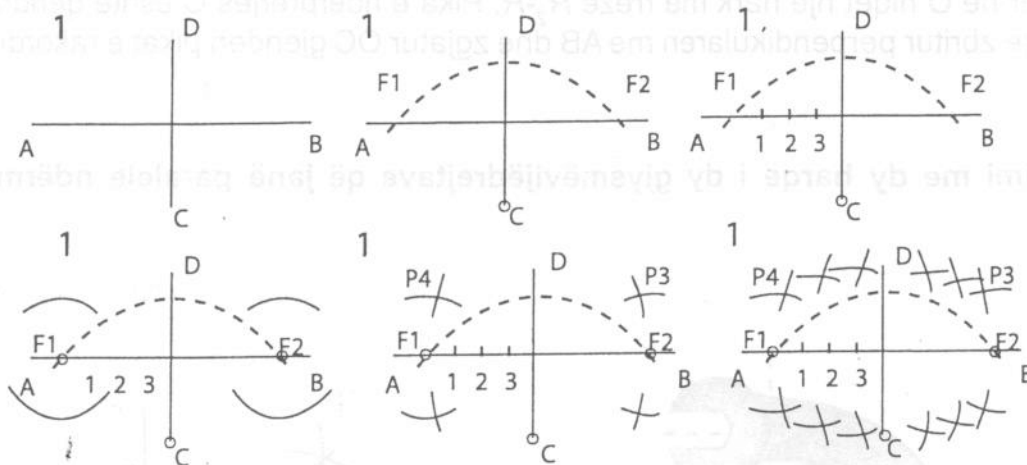
- aksin e madh që është me i madhi i diametrave dhe i barabartë me shumën konstante të largësive të pikave të elipsit prej vatrave,
- aksin e vogël, perpendikular me aksin e madh dhe me i vogli i diametrave.

Elipsi mund të përcaktohet edhe si vendi gjeometrik i pikave të rrafshit ku shumën e largësive prej dy pikave fikse të quajtura vatra është konstante, kjo konstante është aksi i madh.

Rëndësia e ndërtimit të elipsit qëndron në faktin që çdo rreth i projektuar në një rrafsh që nuk është paralel me të, e ka projektionin në të elips.

Nëse rrafshi ku ndodhet rrethi dhe ai i projektimit formojnë kënd të ndryshëm nga 90° , projektioni i tij është një elips (kur këndi është 90° , projektioni është segment).

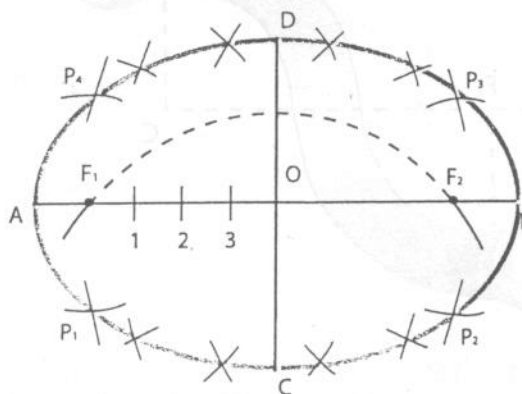
43. Ndërtimi i elipsit kur jepen dy akset e tij (rast I)



1. Jepen diametri i madh AB dhe diametri i vogël CD .
2. Me qendër në C dhe me hapje OA heqim harkun, që përcakton në AB vatrat F_1, F_2 . Për to është i vlefshëm relacioni:

$$CF_1 + CF_2 = BF_1 + BF_2 = AB$$
3. Mbi diametrin shënohen në mënyrë të rastësishme pikat 1, 2, 3 etj.
4. Me rreze $A - 1$ dhe me qendër në F_1 dhe F_2 hiqen katër harkë.
5. Me qendër në F_1 dhe F_2 dhe rreze $B - 1$ hiqen katër harkë të tjera që priten me të parët në pikat P_1, P_2, P_3 dhe P_4 të elipsit.

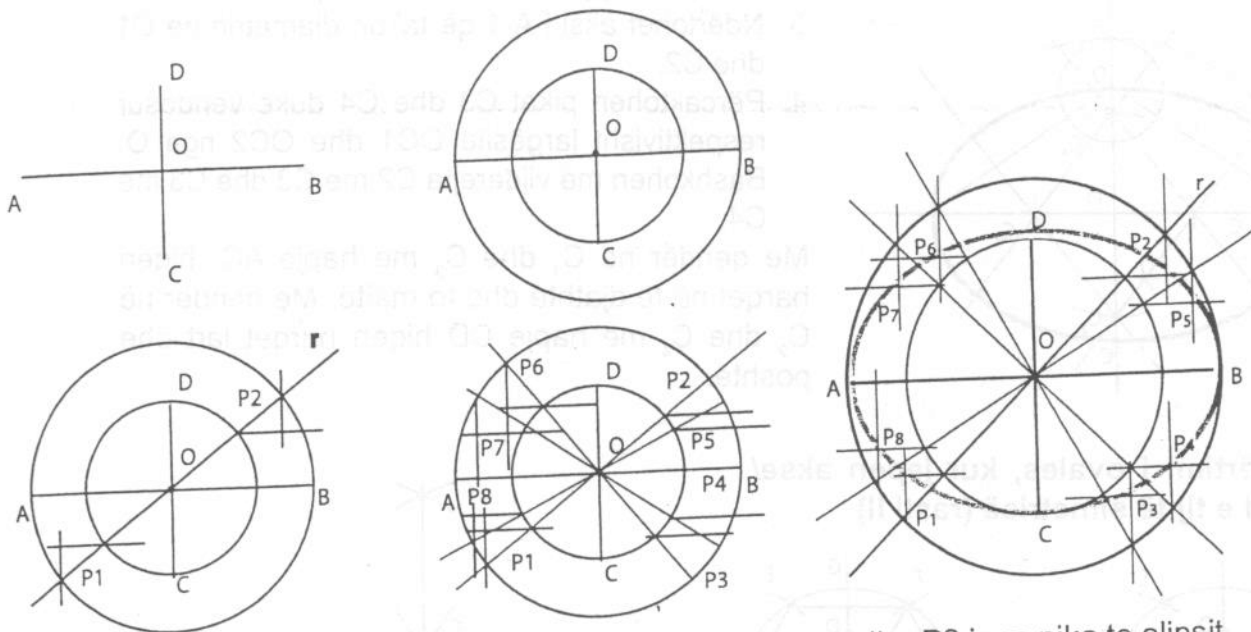
Përsëritet ndërtimi dhe për pikat 2, 3 etj.



Elipsi vizatohet me bashkimin me një vijë të kurbezuar të vazhduar të pikave të gjetura.

¹ elipsi, parabola dhe hiperbola njihen edhe me emrin e përbashkët *koniket*, sepse të tria këto lakore janë figura gjeometrike të rrafshit që përfshihen nga ndërprerja e konit me një rrafsh. Kur rrafshi prerës nuk është paralel me asnjë përfutuese të konit, prerja është elips, kur rrafshi prerës është paralel me dy përfutuese të konit, prerja është hiperbole dhe kur rrafshi prerës është paralel me një përfutuese të konit, prerja është parabolë.

44. Ndërtimi i elipsit kur jepen dy boshtet e tij (rasti II)



1. Jepen diametri i madh AB dhe ai i vogël CD.
2. Me qendër në O hiqen harqet me hapje sa diametri AB dhe diametri CD.
3. Hiqet sipas dëshires një vijdrejte r , që kalon nga qendra O. Nga pikat e ndërprerjes me rrethet hiqen paralelet me akset ortogonale. Pikat e gjetura P1

- dhe P2 janë pika të elipsit.
4. Përsëritet ndërtimi për një numër drejtëzash.
- Elipsi vizatohet me bashkimin me një vijë të kurbëzuar të vazhduar të pikave të gjetura.

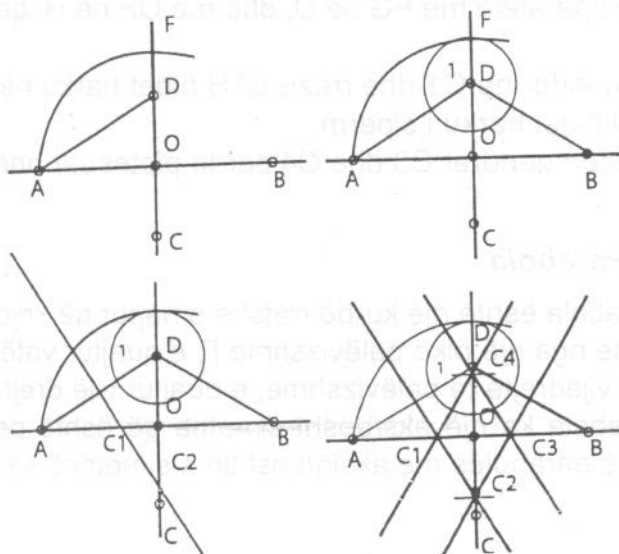
2.5.2. Ovalet

Disa pjesë të makinave kanë formën e kurbave konvekse që përbëhen nga një numër harqesh që rakordohen ndërmjet tyre (kurba me shumë qendra).

Një kurbë konvekse e hapur quhet kurbë e përbërë, ndërsa kur është e mbyllur quhet ovale. Në shumë raste, siç do të shihet në kapitujt e mëtejshëm, ovalet përdoren për përafrimin e elipsit.

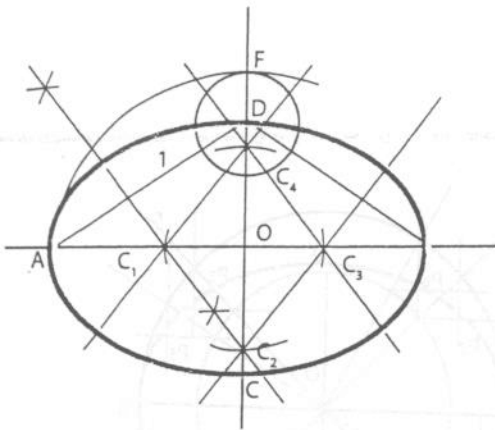
Përkufizimin e ovalet e kemi dhënë në një shënim në fundfaqe (**Ovale**-figurë gjeometrike që formohet nga një çift harqesh të rakorduara midis tyre dhe ku aksi i madh dhe ai i vogël ndërpriten në pikën që e ndan ovalen në dy pjesë simetrike sipas secilit aks. Pra, ovalja ka dy akse/boshte simetrie.)

Ovalja, ashtu si edhe vezorja etj., bën pjesë në grupin e të ashtuquajturve lakore të kompasit, sepse janë lakore që formohen nga rakordimi i harqeve të rrethëve ndërmjet tyre. Më poshtë po japim dy raste të ndërtimit të ovalet, por ato nuk janë të vetmet.



45. Ndërtimi i ovalet kur jepen akset/boshtet e tij të simetrisë (rasti I)

1. Jepen akset AB dhe CD. Bashkohet A me D. Me qendër në O me hapje OA hiqet harku AF.
2. Me qendër në D dhe hapje DF (e barabartë me diferencën e dy

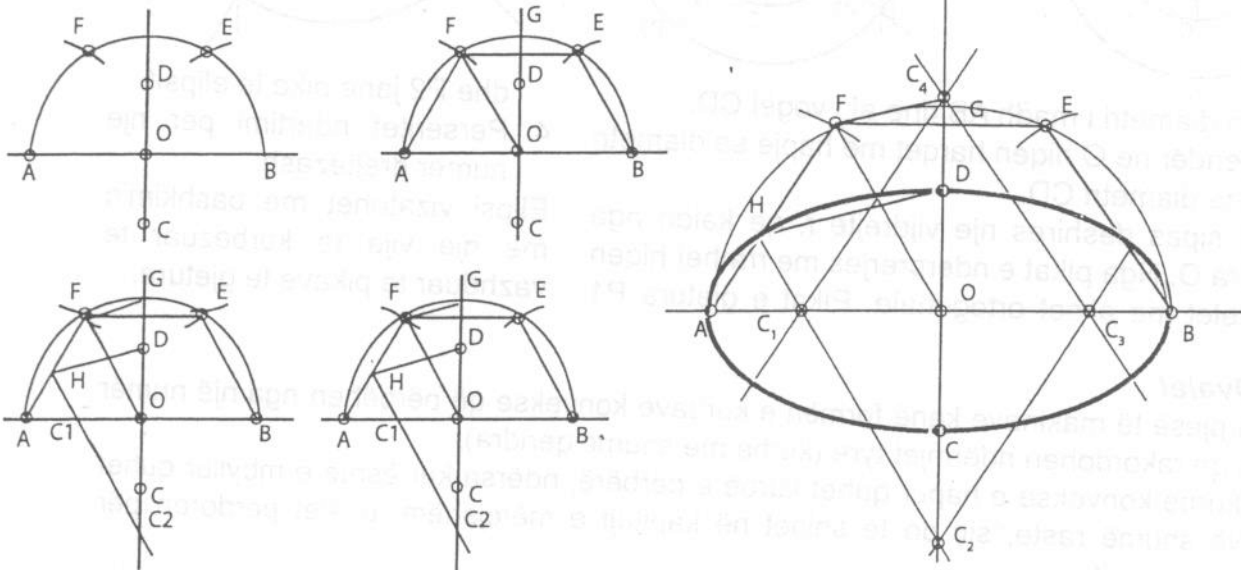


diametrave) përcaktohet në AD pika 1.

3. Ndërtohet aksi i A-1 që takon diametrin në C1 dhe C2.
4. Përcaktohen pikat C3 dhe C4 duke vendosur respektivisht largësitë OC1 dhe OC2 nga O. Bashkohen me vijdorejta C2 me C3 dhe C3 me C4.

Me qendër në C₁ dhe C₃ me hapje AC₁ hiqen harqet në të djathtë dhe të majtë. Me qendër në C₂ dhe C₄ me hapje CD hiqen harqet lart dhe poshtë.

46. Ndërtimi i ovalet, kur jepen akset/ boshtet e tij të simetrisë (rasti II)



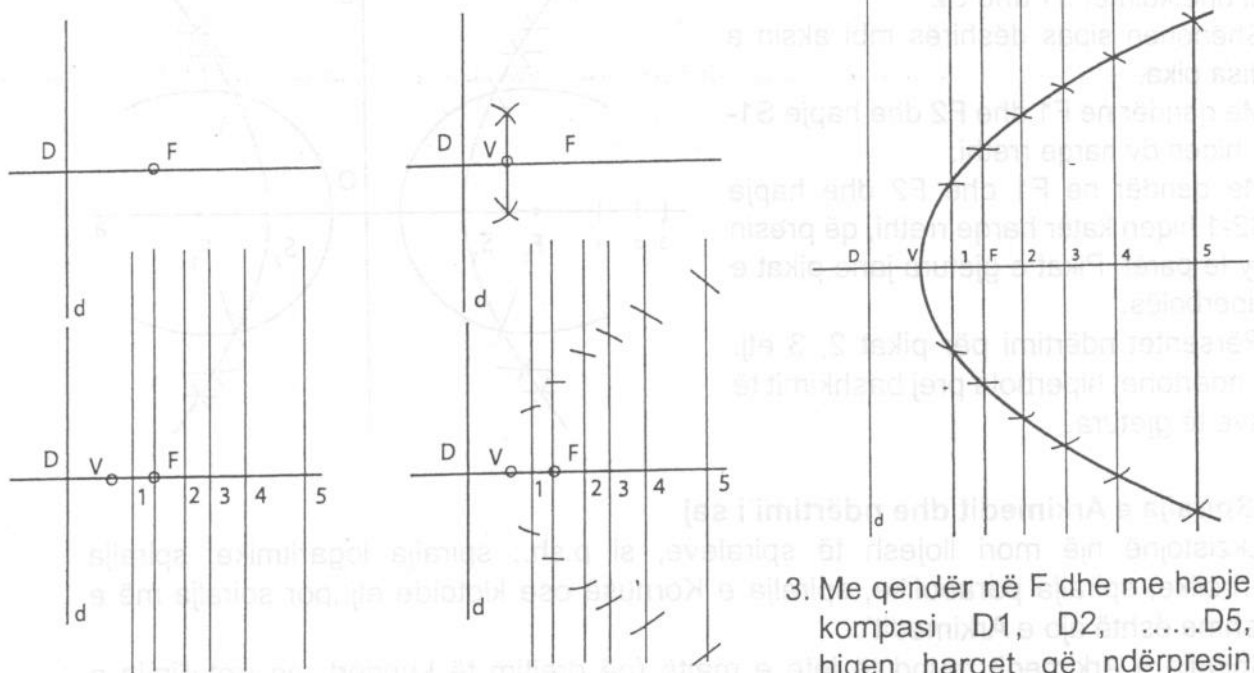
1. Jepen akset AB dhe CD. Ndërtohet harku me qendër në O dhe rreze AO. Ndahet në tre pjesë të barabarta, përcaktohen pikat E, F.
2. Ndërtohet gjysëm gjashtkëndeshi ABEF, si dhe bashkohen me vijdorejta OF dhe FG. Hiqet paralele me FG në D, dhe me OF në H, që përcakton pikën C1 në AB dhe C2 në CD.
3. Me qendër në C1 dhe rreze C1H hiqet harku në të majtë. Me qendër në C2 dhe rreze C2D hiqet harku i sipërm.
4. Gjenden qendrat C3 dhe C4 për të plotësuar ndërtimin e kurbave.

2.5.3. Parabola

Parabola është një kurbë rrafshje e hapur që krijohet nga një pikë që lëviz duke mbajtur largësinë nga një pikë palëvizshme F, e quajtur vatër, gjithmonë të barabartë me largësinë prej një vijëdrejte të palëvizshme, e quajtur vijë drejtuese.

Parabola ka një aks/bosht simetrie që është perpendikular me drejtuesen. Pika O e takimit të parabolës me aksin/boshtin e simetrisë së parabolës quhet kulmi i saj.

47. Ndërtimi i parabolës kur jepen drejtuesja dhe vatra e saj



1. Jepen drejtuesja d , aksi perpendicular me drejtuesen si dhe vatra ne aks.
2. Përcaktojmë kulmin V në mesin e segmentit DF .
3. Caktojme sipas dëshires mbi aks (me pikën 1 ndermjet V dhe F) dhe në secilën prej tyre kalohet paralelja me drejtuesen d .

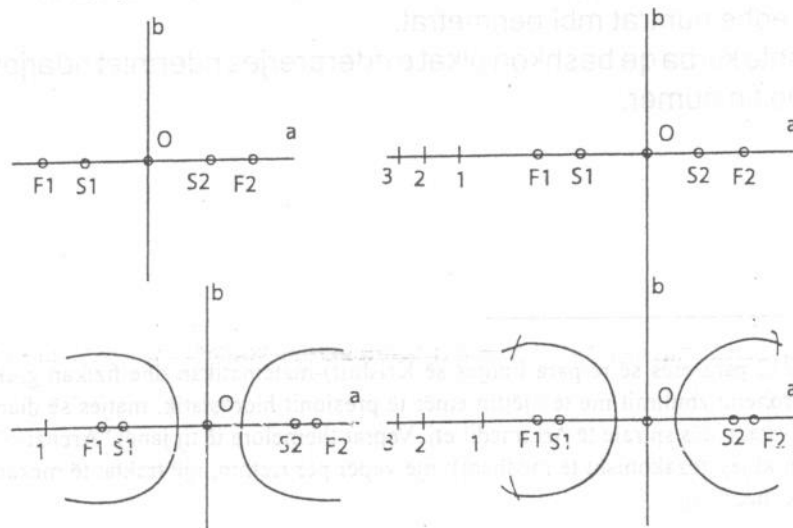
3. Me qendër në F dhe me hapje kompasit D_1, D_2, \dots, D_5 , hiqen harqet që ndërpresin respektivisht nga të dyja anët drejtëzat paralele që kalojnë në pikat $1, 2 \dots 5$.
4. Duke i bashkuar me një vijë të kurbëzuar të vazhdueshme pikat e gjetura marim kurbën e kërkuar.

2.5.4. Hiperbola

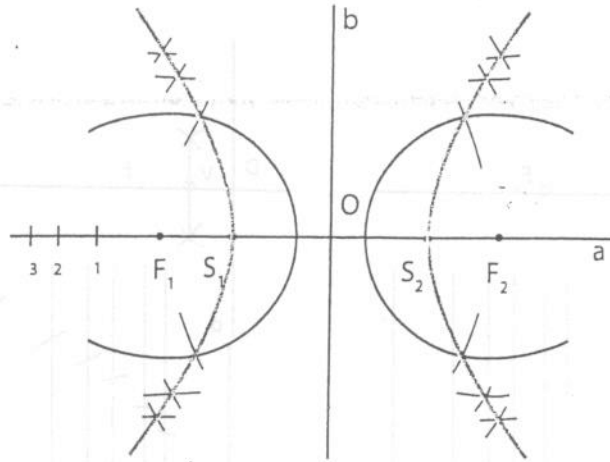
Hiperbola është kurba e rrafshët e përshkruar nga një pikë që lëviz duke mbajtur të pandryshueshme diferencën e largësive prej dy pikave të palëvizshme, të quajtura vatra të hiperbolës.

Hiperbola ka dy akse/boshte simetrie.

48. Ndërtimi i hiperbolës kur jepen vatrat dhe kulmet e tij



1. Jepen akset a dhe b, vatrart F_1 dhe F_2 si dhe kulmet S_1 dhe S_2 .
2. Shënohen sipas dëshirës mbi aksin a disa pika.
3. Me qendër në F_1 dhe F_2 dhe hapje S_1-1 hiqen dy harqe rrethi.
4. Me qendër në F_1 dhe F_2 dhe hapje S_2-1 hiqen katër harqe rrethi, që presin dy te parët. Pikat e gjetura janë pikat e hiperbolës.

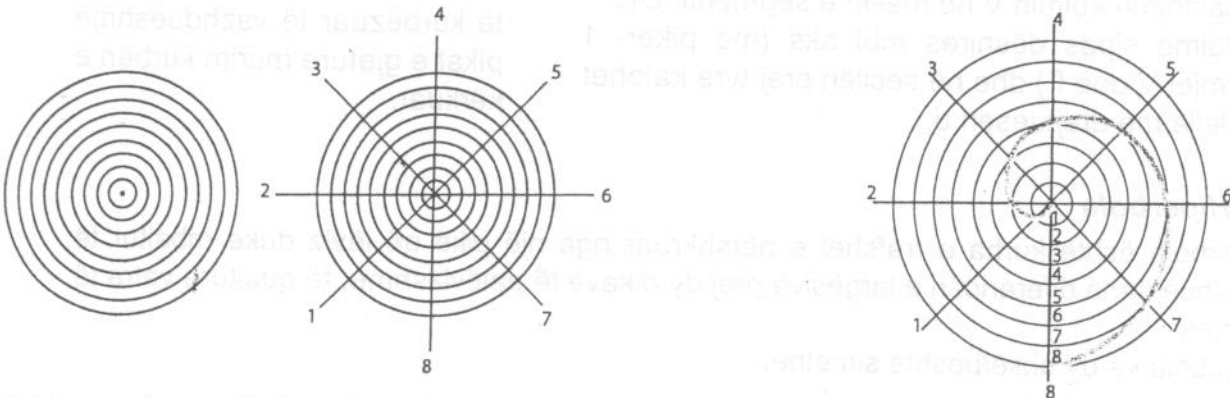


Përseritet ndërtimi për pikat 2, 3 etj. dhe ndërtohet hiperbola prej bashkimit të pikave të gjetura.

49. Spiraloja e Arkimedit dhe ndërtimi i saj

Ekzistojnë një mori llojesh të spiraleve, si p.sh.: spiraloja logaritmike, spiraloja hiperbolike, spiraloja parabolike, spiraloja e Kornusë ose klotoide etj., por spiraloja më e famshme është ajo e Arkimedit¹.

Spiraloja e Arkimedit mund të jetë e majtë (në drejtim të kundërt me rrotullimin e akrepave të orës) ose e djathtë (në drejtim të rrotullimit të akrepave të orës).



1. Me qendër në O vizatohen një sere rathesh bashkëqendror dhe të barazlarguar.
2. Ndahen perimetrat në pjesë të barabarta (p.sh. 8). Vendosen numrat në ndarjet. Vendosen edhe numrat mbi perimetrat.

Spiraloja është kurba që bashkon pikat e ndërprerjes ndërmjet ndarjeve dhe perimetrave që kanë të njëjtin numer.

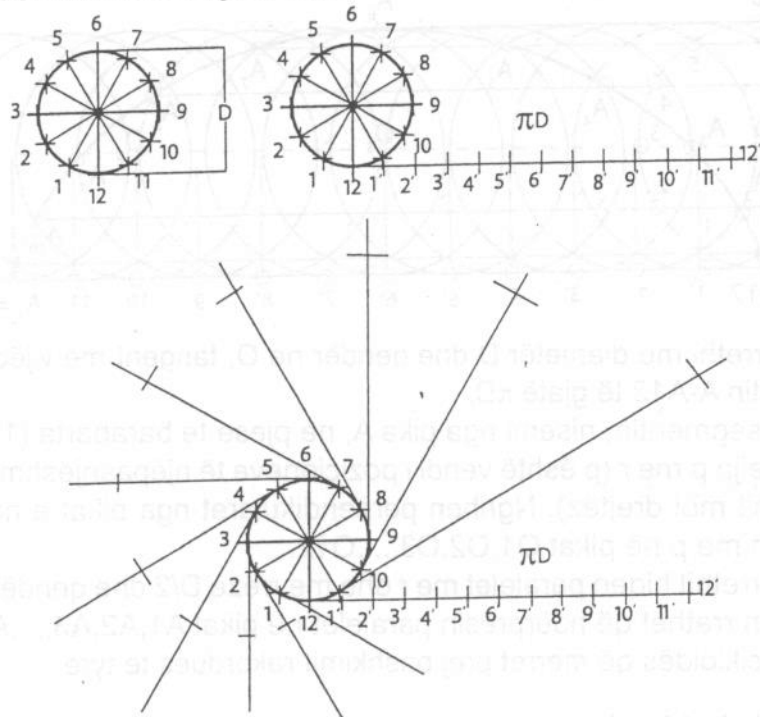
¹ Arkimedi (287-212 para erës së re/para lindjes së Krishtit)-matematikan dhe fizikan grek i lindur në Sirakuzë të Italisë. Atij i detyrohem zbulimit me të njëjtin emër të presionit hidrostatik, matjes së diametrit të Diellit, shpikjes së pasqyrave të mysta, vidës spirale të Arkimedit etj. Veprat themelore të tij janë: "Arenario" (që përmban një sistem numërimi për numrat jashtëzakonisht të mëdhenj); një vepër për rrethin; një traktat të mekanikës me parimin e levës së famshme të Arkimedit etj.

2.5.5. Evolventa

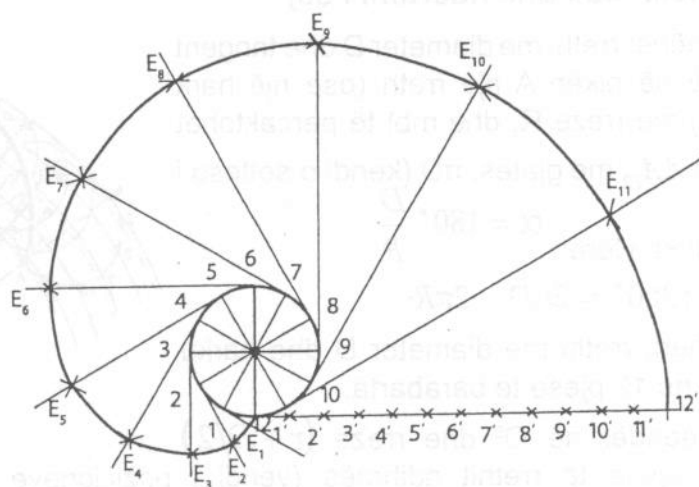
Evolventë e një rrethi quhet kurba e rrafshët që përshkruhet nga pika e një drejtëze, drejtëz që rrokulliset pa rrëshqitje mbi një rreth të quajtur rreth bazë.

Rrethi mbi të cilin rrokulliset drejtëza përfaqëson vendin gjeometrik të qendrave të kubaturës së evolventes dhe quhet evolutë.

50. Ndërtimi i evolventes së një rrethi



1. Jepet një rreth me diameter D (rrethi baze), që ndahet në n pjesë të barabarta (p.sh. 12).
2. Në një pikë të rrethit hiqet tangentja e tij (p.sh. nga 12), dhe mbi të vendoset prej pikës së zgjedhur një segment i gjatë πD dhe duke e ndarë dhe atë në 12 pjesë të barabarta (të gjata sa harqet mbi rrethin baze).
3. Hiqen tangentet me rrethin në pikat e ndarjes, dhe mbi to vendosen në vazhdimësi, duke u nisur nga pikat e takimit, gjatesite 12-1'; 12-2'; 12-3'; etj. Pikat E_1, E_2, E_3 , etj. të percaktuar si më sipër janë pika të evolventes të rrethit D .



2.5.6. Cikloida

Cikloida e zakonshme është kurba që krijohet prej pozicioneve të njëpasnjëshme të një pike të një rrethi, i cili që rrokulliset pa rrëshqitje mbi një vijë drejtë e cila quhet drejtuese e cikloidës.

Përveç cikloidës së zakonshme ka dhe lloje të tjera cikloidash, si p.sh.; cikloida e

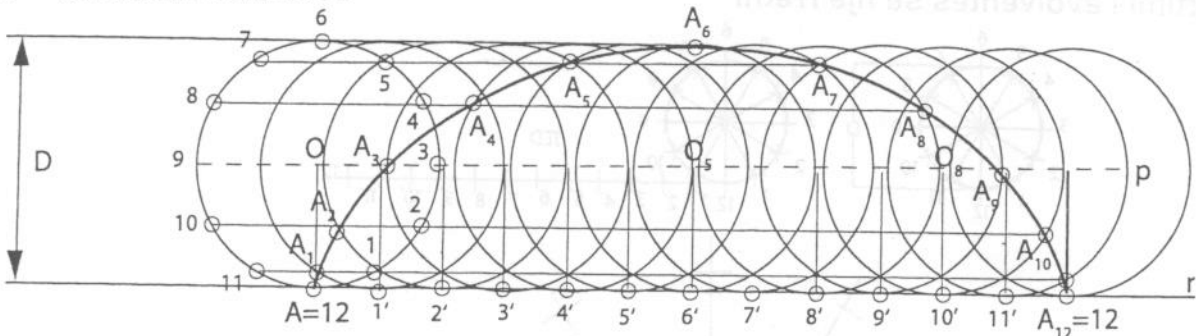
zgjatur, cikloida e shkurtuar apo trokoida etj. Raste të pjeshme të cikloidës janë **epicikloida** dhe **hipocikloida**.

Nëse rrethi do të rrokulliset pa rrëshqitje nga ana e jashtme e një drejtueseje që ka formën e rrethit, kurba që përfitohet nga pozicionet e njëpasnjëshme të një pike të

çfarëdoshme këtij rrethi (pra të rrethit që rrokulliset) quhet **epicikloidë**.

Nëse rrethi do të rrokulliset pa rrëshqitje nga ana e brendshme e një drejtueseje që ka formën e rrethit, kurba që përftohet nga pozicionet e njëpasnjëshme të një pike të çfarëdoshme këtij rrethi (pra të rrethit që rrokulliset) quhet **hipocikloidë**.

51 – Ndertimi i cikloidës



Jane dhënë; vijëdrejta r, rrethi me diametër D dhe qendër ne O, tangent me vijëdrejtën ne pikën A, si dhe segmentin A-A12 të gjatë πD .

1. Ndajmë si rrethin dhe segmentin, nisemi nga pika A, ne pjese te barabarta (12).
2. Nga pika O hiqet paralelja p me r (p është vendi i pozicioneve të njëpasnjëshme të O-së gjatë rrotullimit të rrethit mbi drejtëz). Ngrihen perpendikulet nga pikat e ndarjes në segment, që ndërpriten me p në pikat O1, O2, O3, O12.
3. Nga pikat e ndarjes së rrethit hiqen paralelet me r dhe me rreze D/2 dhe qendër në pikat O1, O2, O3, O12 hiqen rrathët që ndërpresin paralelet në pikat A1, A2, A3, A12. Pikat e gjetura i përkasin cikloidës që merret prej bashkimit rakordues të tyre.

52. Epicikloida dhe ndërtimi i saj

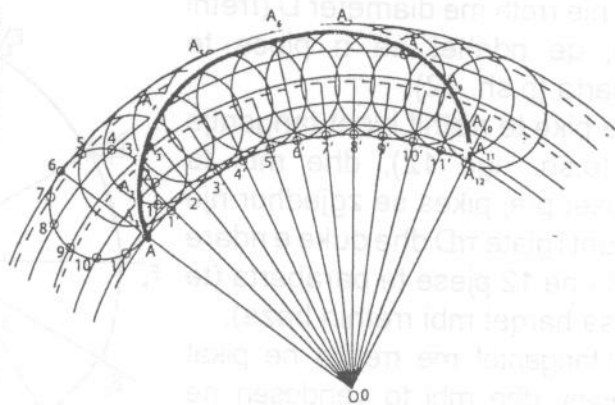
Janë dhënë; rrethi me diameter D dhe tangent me të në pikën A një rreth (ose një hark rrethi) me rreze R, dhe mbi të percaktohet harku \widehat{AA}_{12} me gjatesi πD (kendi α sotteso i

$$\alpha = 180^\circ \frac{D}{R}$$

harkut ka vleren

$$\text{pasi } \alpha : 360^\circ = 2\pi D : 2\pi R.$$

1. Ndahen, rrethi me diameter D dhe harku AA12 ne 12 pjese te barabarta.
2. Me qendër në O⁰ dhe rreze $(r + D/2)$ hiqen pjesë të rrethit ndihmës (vendi i pozicioneve të njëpasnjëshme të O gjatë rrotullimit të harqeve) dhe mbi të përcaktohen pikat O1, O2, O3, O12, si nderprerje te gjysëmvijedrejtave që dalin nga pika O⁰ dhe kalojnë në pikat 1', 2', 3', etj.
3. Po me qendër O0 hiqen harqet ndihmës që kalojnë ne pikat 1, 2, 3, 12 te rethit fillestar. Ndëprerja e këyre harqeve me rrathë korespondues me qendër në O1, O2, O3 etj. dhe rreze D/2 janë pika te epicikloidës që ndërtohet me anë të bashkimit te tyre me rakordim.



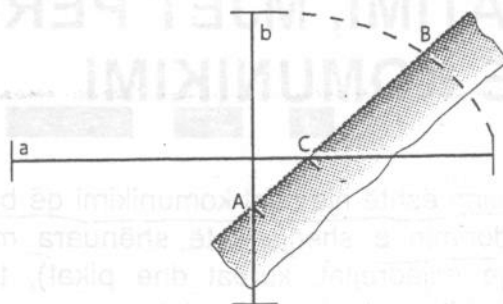
2.6. DISA NDËRTIME TË THJESHTA

Për paraqitjen e përafërt të disa kurbave, kur kemi në dispozicion disa elemente referimi, shpesh del e nevojshme të bëhen ndërtime me të thjeshta, por të mjaftueshme për vlerësimin e formës së kërkuar.

53. Ndërtimi i elipsit me anë të pikave

Për elipsin, kur njihen akset/boshtet e tij a (boshti i madh) dhe b (boshti i vogël), një paraqitje e pranueshme nga pikëpamja e ndërtimit të tij është si vijon:

Shënohet mbi një karton pika A dhe një pikë B largësia ndërmjet të cilave është e barabartë me gjysmëaksin e madh të elipsit, pastaj prej B drejt A -së, shenohet një pikë C , e tillë që BC -ja të jetë e barabartë me gjysmëboshtin e vogël të tij. Duke vendosur pikat A dhe C respektivisht mbi aksin/boshtin e vogël (b) dhe atë të madh (a) të elipsit, përftohen disa pika B , të cilat përfaqësojnë pikat e elipsit të kërkuar.



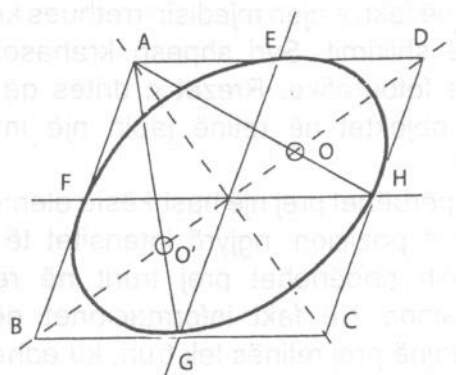
54. Ndërtimi i një ovaleje

Shpesh në vend të elipsit përdoret një ovale. Në projektionet aksonometrike shpesh duhet të paraqitet një ovale e brendashkruar në një romb.

Na jepet rombi $ABCD$ dhe duam t'i brendashkruajmë atij një ovale.

Në këtë rast ndërtimi i ovalës bëhet si më poshtë vijon:

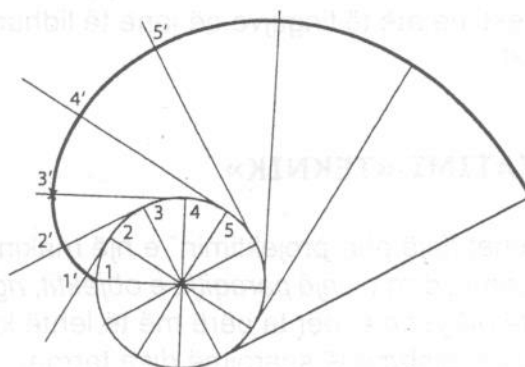
- 1) Gjenden pikat E, F, G, H që janë njëkohësisht meset përkatëse të brinjëve AD, AB, BC dhe CD .
- 2) Me qendër në kulmin A të rombit $ABCD$ dhe me hapje të kompasit sa rrezja $r=AH=AG$ hiqet një hark rrethi i cili bashkon pikën H me pikën G . Me qendër në kulmin C të rombit $ABCD$ dhe me hapje të kompasit sa rrezja $r=CF=CE$ hiqet një hark rrethi i cili bashkon pikën F me pikën E .
- 3) Bashkojmë pikën G me kulmin A . Segmenti AG e pret në pikën O' diagonalen BD të rombit. Bashkojmë pikën H me kulmin A . Segmenti AH e pret në pikën O diagonalen BD të rombit.



- 4) Me qendër në pikën O dhe me hapje të kompasit sa rrezja $r'=OE=OH$ heqim një hark rrethi i cili bashkon pikën E me pikën H . Pastaj me qendër në pikën O' dhe me hapje të kompasit sa rrezja $r'=O'G=O'F$ heqim një hark rrethi i cili bashkon pikën E me pikën H . Në këtë mënyrë kemi ndërtuar ovalen e kërkuar të brendashkruar rombit $ABCD$.

55. Ndërtimi i evolventes

Evolventa mund të përafrohet duke konsideruar në rrethin baze kordat në vend të harqeve koresponduese. Ndahet rrethi bazë në n pjesë të barabarta, dhe nga pikat e ndarjes $1, 2, \dots, n$ hiqen tangentet përkatëse. Me qendër në 2 hiqet harku i rrethit nga pika 1 deri sa të ndërpresë tangenten e hequr në pikën 2, nga pika e gjetur ndërtohet harku me qendër në 3 deri sa të presë tangenten e hequr në pikën 3, e kështu me radhë.



VIZATIMI, MJET PERCEPTIMI DHE KOMUNIKIMI

3 KAPITULLI

Vizatimi është një mjet komunikimi që bazohet në përdorimin e shenjave të shënuara mbi një sipërfaqe (vijëdrejtat, kurbat dhe pikat), të cilat duhet të shihen dhe të interpretohen.

Pra, vizatimi është një shprehje grafike e interpretuar me anë të perceptimit pamor.

Njeriu, në fakt, e njeh mjedisin rrethues kryesisht me anë të shikimit. Syri shpesh krahasohet me një makinë fotografike. Rrezet e dritës që lejojnë të shihen objektet në retinë japin një imazh të përmbysur.

Imazhi përbëhet prej një bashkësie elementesh, secili me një pozicion, ngjyrë intensitet të tij. Më tej ky imazh rindërtohet prej trurit në realitetin e tij hapësinor. Në fakt informacionet që japin imazhin kalojnë prej retinës tek truri, ku edhe bëhet interpretimi i bazuar në eksperiencën njihjen dhe formimin e secilit.

Pamja e një objekti nuk del kurrë vetëm prej imazhit që arrin tek syri. P.sh., në figurën 2 tregohet një dhomë, por kjo e bazuar në eksperiencë, pasi në realitet në vizatim shfaqen vetëm figura gjeometrike, si: trapeze, rombe etj.

Vizatimi është një mjet komunikimi instiktiv dhe i menjëhershëm, dhe që më tej vazhdon me krijimin e shkrimit, një mjet tjetër thelbësor komunikimi.

Shkrimi, në realitet, është një formë vizatimi që hap pas hapi u thjeshtësua deri në arritjen e simboleve funksionale, duke kaluar prej prezantimit të një objekti në atë të tingujve që janë të lidhur me këtë objekt.

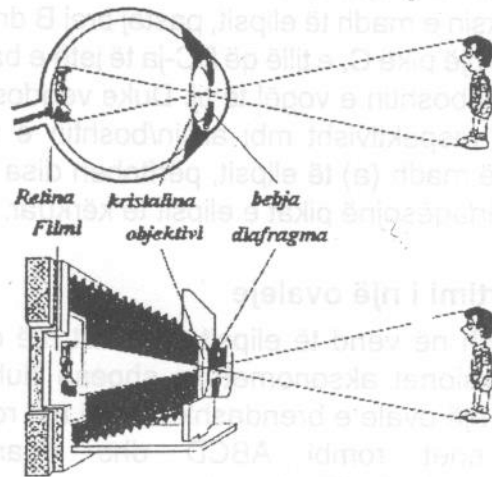


Figura 1. Krahasimi ndermjet syrit te njeriut dhe aparatit fotografik.

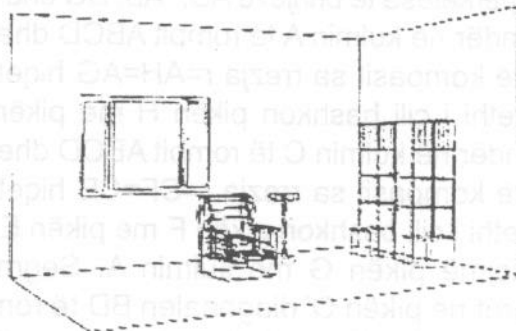


Figura 2. Vizat qe formojne figuren gjeometrike rrafshe, interpretohen nga truri qe nderton nje imazh hapësinor

3.1. VIZATIMI «TEKNIK»

Kur bëhet fjalë për "projektimin" e një makine ose të një produkti, menjëherë mendohet edhe "vizatimi", d.m.th. një paraqitje e objektit, nga pika të ndryshme vështrimi ose e detajuar në pjesë të ndryshme, për ta bërë më të lehtë konstruksionin.

Këtu del e nevojshme të sqarojmë disa terma.

- Nëse vizatim quhet paraqitja e një objekti, real ose imagjinar, në një rrafsh dypërmasor me anë të vijave dhe shenjave, atëherë çdo formë paraqitje ësh të një vizatim.
- Nëse vizatim teknik quhet një paraqitje e objektit të përfunduar për përdorime praktike, atëherë këtu përjashtohen ato vizatime që paraqesin objekte për të dhënë emocione ose vetëm për qëllime zbukurimi, si dhe vizatimet artistike.

Çdo produkt industrial, para s' e të ekzistojë materialisht, krijohet si një ide e përafërt, pra, një model mendor. Më tej përpunohet cikli i prodhimit që të çon në realizimin e tij konkret.

Forma e përfunduar e produktit duhet të plotësojë kërkesat teknike dhe funksionale që dalin prej operacioneve të ndryshme teknologjike që do t'i nënshtrohet duke u nisur prej gjendjes fillestare "grezo" (e papunuar).

Vizatimi, nga kjo pikë vështrimi, është mënyra për të realizuar një model bazë për një ide të njohur dhe si rrjedhim është themel i veprimit projektues.

Pasi të jetë përcaktuar funksioni primar i tij në fazën e modelimit të produktit, vizatimi përdoret për të dhënë instruksionet e nevojshme për konstruktimin, duke formuar një instrument të pazëvendësueshëm në integrimin e fazave të ndryshme të procesit të prodhimit.

Paraqitja grafike zhvillon kështu njëkohësisht rolin e dyfishtë: të *modelit të produktit* dhe të *mjetit të komunikimit*. Si mjet komunikimi, vizatimi duhet t'i mundësojë lexuesit krijimin e një imazhi mendor të objektit, të plotësuar me të gjitha cilësitë dhe karakteristikat e tij. Ky proces mund të bëhet vetëm mbi bazë të një kodi, me ndihmën e të cilit interpretohen në mënyrë të plotë e të qartë forma dhe cilësitë.

Për këtë arsye, themelimi i një përpunimi grafik kërkon krijimin e një "gramatike", që vendos rregullat e paraqitjes dhe një "sintaksë" që shërben për integrimin e proceseve të modeleve të produktit me ato të prodhimit.

Nevoja e një kodifikimi specifik, i drejtuar në fushën teknike, rrit fuqinë e shprehjes së gjuhës, por redukton aspektin e përgjithshëm. Si rrjedhim, fusha e kuptimit të vizatimit "teknik" kufizohet në fushën e përdoruesit, në ndryshim me atë që ndodh me vizatimin artistik dhe figurativ.

Duhet të themi që një vizatim përcaktohet "teknik" vetëm në bazë të natyrës së kodit të përdorur për përpunimin e formave dhe jo për objektin e paraqitur.

Përkufizimi i vizatimit i dhënë më sipër si vizatim me qëllime përdorimi, nuk arrin të përcaktojë me saktësi kufijtë. Të thuash që vizatimi teknik përfaqëson objektin ekzistues apo atë të imagjinuar, për qëllim studimi apo riprodhimi, lejon që në këtë kategori të marrë pjesë çdo vizatim ilustrativ, jo vetëm i objekteve të krijuara nga njeriu, por dhe i realiteteve natyrale. Gjithashtu do të kishin të drejtë të quheshin "vizatime teknike" paraqitjet e fenomene ngushtësisht teknike me anë të diagrameve dhe të grafikëve të tipave të ndryshme, por edhe paraqitjet grafike skematike të funksionimit të elementeve të makinës.

Në termin e "vizatimit për prodhimin industrial" mund të futet edhe përcaktimi "vizatim mekanik". Ky lloj vizatimi është i destinuar për dhënien e informacioneve të nevojshme për ndërtimin dhe riprodhimin e një objekti me anë të pajisjeve dhe të makinave përpunuese.

3.2. VIZATIMI DHE GJEOMETRIA

Vizatimi në zbatimet e tij teknike, kërkon të ndërtohen me saktësi vizat, kurbat, figurat gjeometrike, pra ka një lidhje të ngushtë me gjeometrinë, pasi në zgjidhjen e problemeve me anë të rrugës grafike, gjeometri klasike parashikon përdorimin pikërisht të vizores dhe të kompasit.

I takon Euklidit¹ organizimi i diturisë së gjeometrisë matematike greke që jepte deduksione absolutisht të sakta duke u nisur nga principe pak të qarta.

Rilindja italiane zhvilloi studimin e ligjeve të perspektivës, hodhi hapat e para në zhvillimin e mëtejshëm të gjeometrisë perspektive dhe deskriptive (përshkruese). Më

1. Euklidi (shekulli IV-shekulli III para erës së re/para Krishtit)-matematikani grek që ka mësuar në Aleksandri rreth vitit 300 para erës së re/para Krishtit. Vepra e tij kryesore është libri me titull: "Elementet". Libri është hartuar në 13 vëllime dhe ka qenë si model gjeometrie për rreth 2000 vjet. Kjo gjeometri është njohur sot si gjeometria euklidiane e cila bazohet në 5 aksioma/postulate.

tej erdhi në ndihmë gjeometria analitike, në të cilën formulimi gjeometrik i problemeve bëhet me metoda matematikore. Studimet e një sërë studiuesish çuan në organizimin e gjeometrisë projektuese si shkencë e pavarur dhe e ndarë prej gjeometrisë elementare.

Futja e gjeometrisë projektuese lejoi të thellohet saktësia e metodave të paraqitjes, karakteristike të gjeometrisë deskriptive.

Problemi kryesor i vizatimit është të paraqesë në një rrafsh dypërmasor (fletë letre) një objekt hapësinor tripërmasor.

Mbi rrafshin e paraqitjes janë të matshme në mënyrë të saktë vetëm dy përmasa, ndërsa e treta jepet në funksion të dy të parave, duke realizuar alternime në krahasim me atë që do të ishte një imazh i tërë i objektit.

Duke vërejtur një objekt tripërmasor, është i mundur të bëhet i ashtuquajtur “vizatim për së gjalli”, por me një përputhje jo të saktë përmasore me vetë objektin. Pra, ky vizatim nuk mund të jetë një burim i besueshëm informacioni për të arritur tek përmasa e vërtetë.

Një rezultat i saktë mund të arrihet duke zbatuar metodat e gjeometrisë deskriptive, që merret me transformimin sistematik të problemeve të gjeometrisë së hapësirës në probleme të gjeometrisë rrafshe. Këto metoda lejojnë që prej një objekti tripërmasor të dhënë të merret në një rrafsh dypërmasor një paraqitje me një përputhje përmasore të saktë. Në të njëjtën kohë është e mundur që prej pamjes së dhënë të një figure rrafshe dhe me njohjen e disa rregullave matematike të paraqitjes, të rindërtohet figura në hapësirë. Në këtë mënyrë paraqitja është kuptuar si ekuivalente dhe që zëvendëson plotësisht objektin real, gjë që formon themelin e vizatimit teknik.

Bazat teorike të gjeometrisë deskriptive janë të lidhura me emrin e Gaspard Mozh (**Gaspard Monge**)² që ka botuar në Francë, në vitin 1795, fashikullin e parë të gjeometrisë deskriptive. Në këtë fashikull paraqitej metoda e *projeksioneve kënddrejta* të dy rrafsheve perpendikular ndërmjet tyre, që pastaj përmbysen njëri mbi tjetrin.

Kjo metodë (e quajtur shpesh projeksioni Mozh) mundëson dhënien e qartë grafike të objekteve.

3.2.1. Metodatat e projektimit

Mënyrat e paraqitjes të përdorura në gjeometrinë deskriptive bazohen në *konceptin gjeometrik të projeksionit*, që paraqitet në (fig. 3). Në kapitujt e ardhshëm do të zhvillohen rregullat e projektimit, si në aspektet gjeometrike, ashtu dhe në zbatimet teknike.

- Quhet **projeksion** i një pike **P** mbi një rrafsh π , sipas drejtimit të një vijëdrejte **s** jo paralele me rrafshin π , pika **P'** e ndërprerjes me rrafshin π e vijëdrejtës që kalon në pikën **P**, vijëdrejtë e cila është paralele me vijëdrejtën **s**.
- Nëse dy pika **A** dhe **B** janë skajet e një segmenti **AB**, ndërsa **A'** dhe **B'** janë projeksionet e pikave **A** dhe **B** në rrafshin π , atëherë segmenti **A'B'** do të quhet *projeksioni i segmentit AB në rrafshin π* .

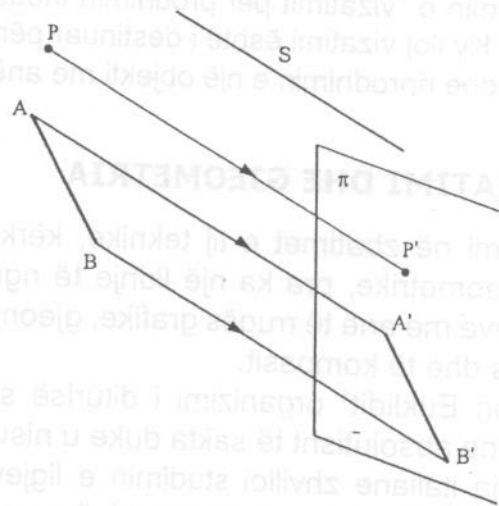


Figura 3. Projeksioni i nje pike dhe i nje segmenti sipas nje drejtimi.

Elementet e nevojshme për një projeksion janë (fig. 4):

²Gaspard Mozh (Gaspard Monge-1746-1818)-matematikan dhe fizikan francez. Shpikësi i gjeometrisë deskriptive/ përshkruese. Në vitin 1795 ai botoi traktatin e tij mbi zbatimin e gjeometrisë në artet e ndërtimit.

- **Qendra** e projektimit ose pika e vështrimit (burimi i dritës), që është një pikë në një largësi të përcaktuar, prej së cilës dalin rrezet e projektimit.
 - **Figura** që projektohet, që është një objekt çfarëdo i vendosur në hapësirë.
 - **Rrafshi i projektimit** (ekrani ku bie projektioni), që është rrafshi në të cilin pikat e ndërprerjes së rrezeve të projektimit formojnë projektionin.
 - **Rrezja e projektimit**, e cila është një gjysmëvijëdrejtë që del nga qendra e projektimit dhe kalon në objekt, duke e projektuar atë në rrafshin e projektimit.
- Dy janë metodat bazë të projektimit të një objekti:

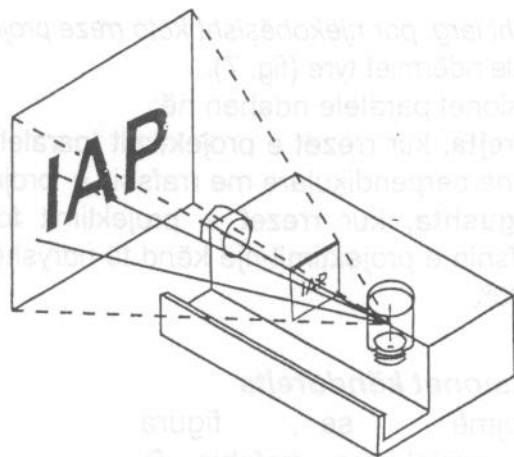


Figura 4. Elementet kryesore të një projektioni.

- *projektimi qendror;*
- *projektimi paralel.*

Nëse qendra e projektimit të një objekti është e vendosur në një largësi të përcaktuar nga rrafshi i projektimit, atëherë kemi **projektion qendror** të këtij objekti.

Nëse qendra e projektimit të një objekti është e vendosur pafundësisht larg nga rrafshi i projektimit, atëherë kemi **projektion paralel** të këtij objekti (fig. 5).

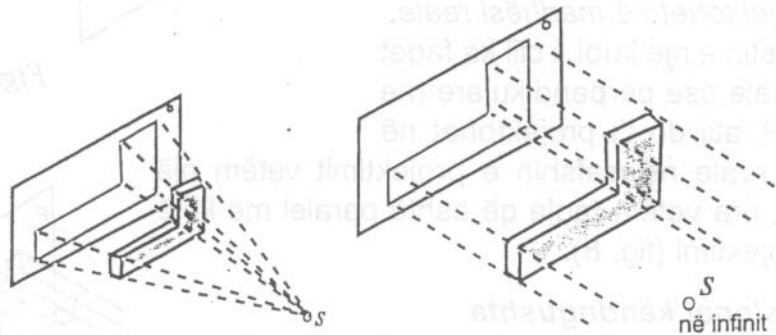


Figura 5. Projektioni qendror. Projektionet paralele.

3.2.1. a. Projektioni qendror ose perspektiva

Ky lloj projektioni i ka rrezet projektuese të tilla që të gjitha ato kalojnë nga një qendër e vetme projektimi e vendosur në një *largësi të fundme* nga rrafshi i projektimit. Figurat e realizuara me këtë projektion kënaqin më shumë kërkesat estetike sesa ato pamore. Kjo metodë vepron njësoj si syri i njeriut dhe konsiderohet si një pikë në të cilën konvergjojnë imazhet e pikave të shpërndara në hapësirën rrethuese.

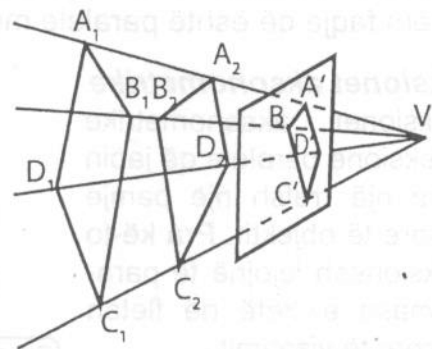


Figura 6

Këto projektione përdoren pak në fushën vizatimit industrial, por gjejnë përdorim në fushën e arkitekturës.

Projektioni qendror apo perspektiv është një paraqitje e vështirë dhe kërkon që ekzekutuesi të ketë sy të mirë për vizatim, pasi vizatimi perspektiv i objektit ndryshon formën dhe përmasat me ndryshimin e qendrës së shikimit dhe të rrafshit të projektimit në lidhje me vetë objektin (siç tregohet në fig. 6).

3.2.1. b. Projektioni paralel

Ky lloj projektioni i ka rrezet projektuese të tilla që ato të gjitha vijnë prej një pike të vendosur

pafundësisht larg, por njëkohësisht këto rreze projektuese janë paralele ndërmjet tyre (fig. 7).

Projeksionet paralele ndahen në:

- **kënddrejta**, kur rrezet e projektimit (paralele midis tyre) janë perpendikulare me rrafshin e projektimit;
- **këndngushta**, kur rrezet e projektimit formojnë me rrafshin e projektimit një kënd të ndryshëm nga këndi 90°.

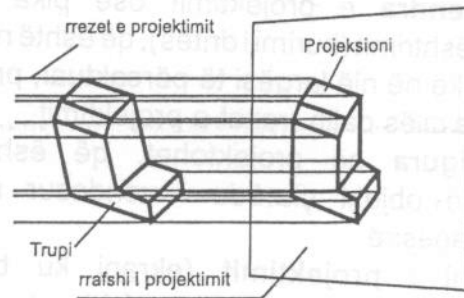


Figura 7. Projeksionet paralele

• **Projeksionet kënddrejta**

Supozojmë se figura vendoset paralel me rrafshin P, rrezet projektuese që vijnë nga pafundësia (infiniti) përshkruajnë perpendikularisht si figurën F, ashtu edhe rrafshin P. Në këtë rast figura F do të projektohet në madhësi reale.

Në rastin e një kubi, i cili ka faqet e tij paralele ose perpendikulare me rrafshin P, atij do t'i projektohet në madhësi reale në rrafshin e projektimit vetëm një faqe e tij, pra vetëm faqja që është paralel me këtë rrafsh projektimi (fig. 8).

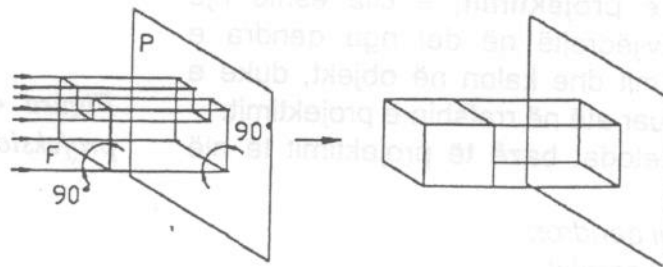


Figure 8.

• **Projeksionet këndngushta**

Në këtë rast figura F është paralele me rrafshin e projektimit P, ndërsa rrezet e projektimit përshkruajnë figurën dhe e presin rrafshin P në një kënd të ndryshëm nga këndi 90°. Figura rrafshe do të projektohet në madhësi reale, ndërsa në rastin e kubit, do të projektohet në madhësi reale vetëm faqja që është paralele me rrafshin e projektimit, të tjerat jo (fig. 9).

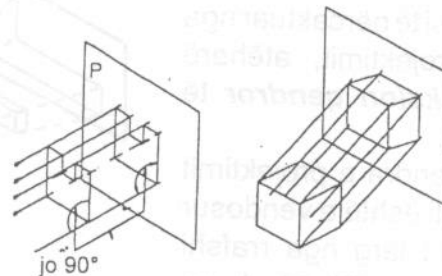


Figura 9.

• **Projeksionet aksonometrike**

Projeksionet aksonometrike janë projeksione paralele që japin vetëm me një rrafsh një pamje tripërmasore të objektit. Pra kë-to lloj projeksionesh lejojnë të paraqitet përmasa e tretë në fletën dypërmasore të vizatimit.

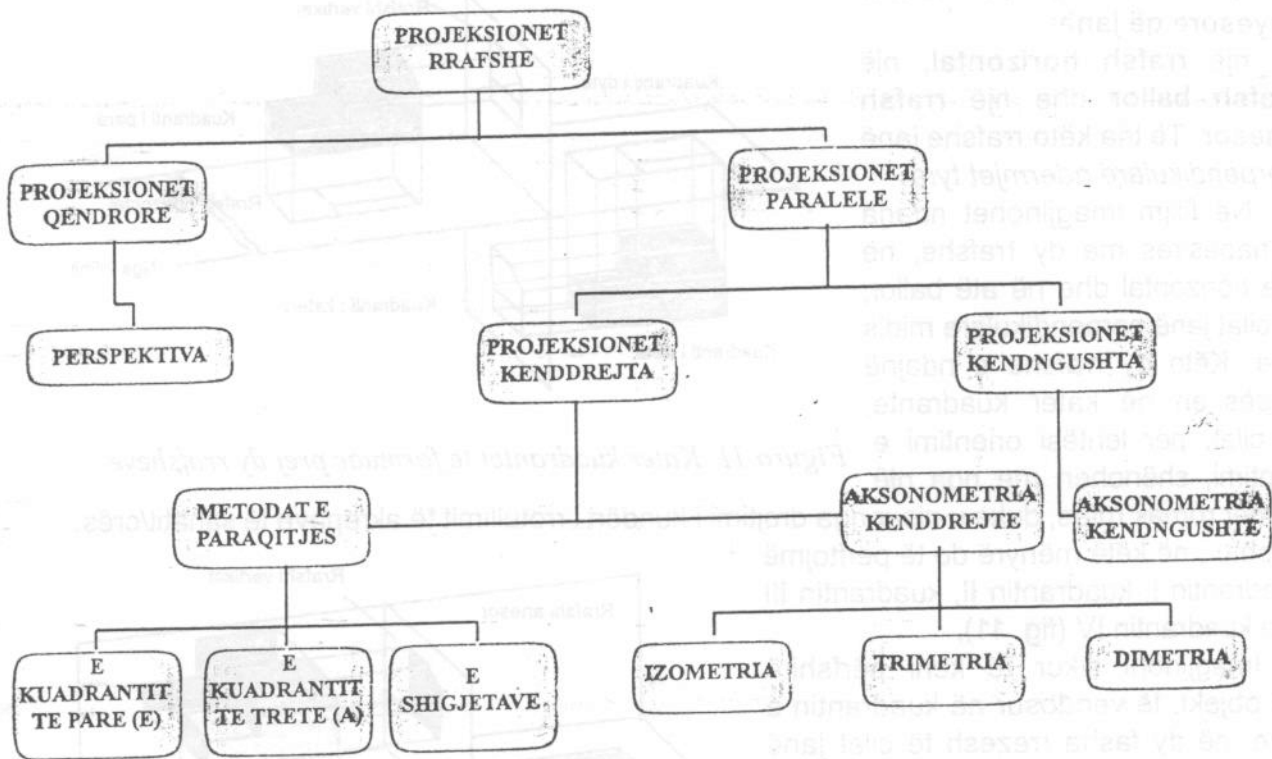
Aksonometria përdoret në paraqitjen e projekteve, në ilustrimin e cikleve të montimit dhe gjithmonë kur vizatimi duhet të përdoret prej njerëzve që janë pak të familjarizuar me vizatimin në projeksionet kënddrejta.

Ajo ndahet në: aksonometri kënddrejtë dhe në aksonometri këndngushtë.

Një klasifikim i metodave të projektimit jepet në tabelën e mëposhtme.

Krahasimi i tipeve të ndryshme të projektimit





3.3. PROJEKSIONET KENDDREJTA

3.3.1. Metoda e projeksioneve kënddrejta ose metoda Mozh

Metoda Mozh është metoda më e saktë e paraqitjes. Ajo ka një përhapje të gjerë për vetë lidhjen e saktë ndërmjet figurës dhe projektionit, si dhe lejon që të kalojmë nga figura në hapësirë apo në paraqitjen e qartë të saj në rrafsh. Dhe e kundërta, kjo metodë lejon të nxirren në mënyrë të qartë, nga paraqitja në rrafsh, të gjitha karakteristikat e formës e të madhësisë së figurës së objektit, dhe jo vetëm për sa i takon pamjes së jashtme të tij, por edhe të elementeve të brendshme, duke e realizuar këtë gjë me anë të prerjeve të ndryshme.

Me fjalë të tjera mund të themi se projektimi është pamja e një objekti e hedhur mbi rrafshin e vizatimit me anë të rrezeve projektuese që kalojnë nëpër pikat më të rëndësishme të objektit.

Pikat në të cilat rrezet projektuese shpojnë këtë rrafsh përfaqësojnë **projeksionet** e vetë objektit (fig.10).

Projeksionet kënddrejta janë të përcaktuara nga standardi SSH 3039:1983.

Ky standard parashikon dy metoda të paraqitjes së një objekti:

- a. metoda evropiane, ose e metoda kuadrantit të parë (shenja E);
- b. metoda amerikane ose metoda e kuadrantit të tretë (shenja A).

Për të lidhur një formë me hapësirën gjeometrike, fiksohen disa elemente referimi

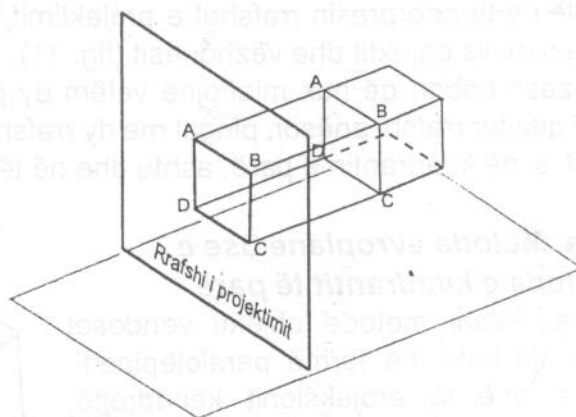


Figura 10. Projeksiomet kënddrejta te një kubi.

që përbehen nga tri rrafsh kryesore që janë:

një rrafsh horizontal, një rrafsh ballor dhe një rrafsh anësor. Të tri këto rrafsh janë perpendikulare ndërmjet tyre.

Në fillim imagjinohet ndarja e hapësirës me dy rrafsh, në atë horizontal dhe në atë ballor, të cilat janë perpendikulare midis tyre. Këto dy rrafsh e ndajnë hapësirën në katër kuadrante, të cilat, për lehtësi orientimi e kuptimi, shënohen me nga një numër romak rritës, duke u nisur nga drejtimi i kundërt i rrotullimit të akrepave të sahatit/orës. Kështu, në këtë mënyrë do të përftojme kuadrantin I, kuadrantin II, kuadrantin III dhe kuadrantin IV (fig. 11).

Imagjiloni sikur të keni përfshirë një objekt, të vendosur në kuadrantin e parë, në dy fasha rrezesh të cilat janë paralele midis tyre dhe pingule me dy rrafshet, pra me rrafshin horizontal dhe me atë vertikal të projektimit. Atëherë çdonjëri nga imazhet e projektuara mbi secilin rrafsh do të jetë një projektion kënddrejtë i objektit.

Sipas metodës evropiane, objekti gjendet midis vëzhguesit dhe rrafshit të projektimit. Nëse i njëjti objekt ndodhet në kuadrantin e tretë, fashat e rrezeve paralele do të ndërpresin rrafshet e projektimit, që, në ndryshim me rastin e mëparshëm, ndodhen midis objektit dhe vëzhguesit (fig. 11).

Shpesh ndodh që nuk mjaftojnë vetëm dy pamje të objektit. Nëse shtojmë një rrafsh tjetër, i quajtur rrafshi anësor, pingul me dy rrafshet e parë, do të përftohen tri projektione të objektit, si në kuadrantin e parë, ashtu dhe në të tretin (fig. 12).

3.3.1.a. Metoda evropiane ose e metoda e kuadrantit të parë

Sipas kësaj metode objekti vendoset brenda një kutie në formë paralelepiedi, dhe me anë të projektionit kënddrejtë, projektohen të gjitha pikat, sipas gjashtë drejtimeve perpendikulare ndërmjet tyre, mbi gjashtë faqet e brendshme të kutisë (fig. 13).

Këto projektione përfaqësojnë gjashtë pamje të ndryshme të objektit. Emërtimi i unifikuar i pamjeve është si vijon:

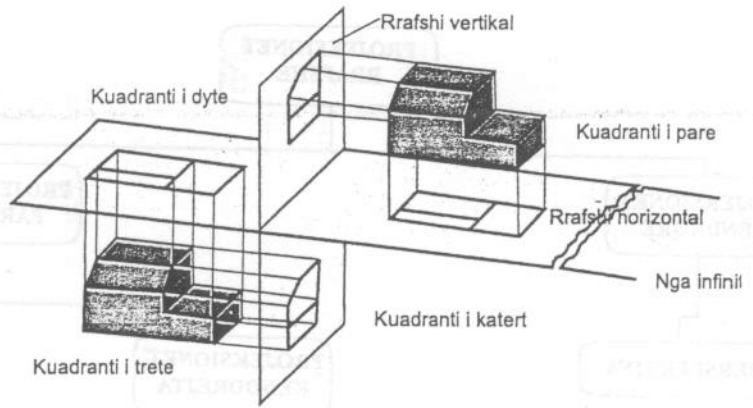


Figura 11. Kater kuadrantet te formuar prej dy rrafshëve.

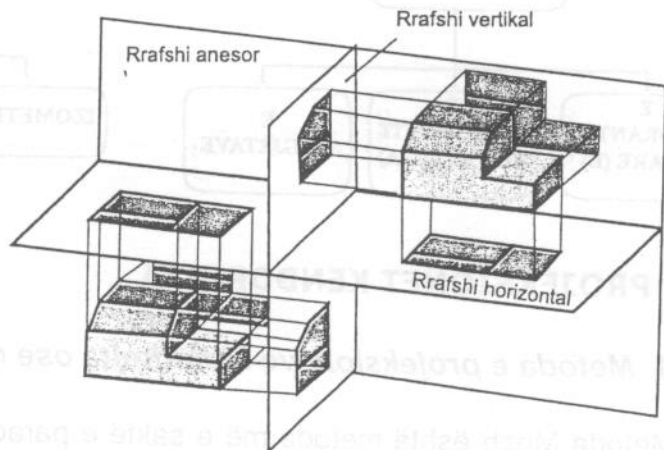


Figura 12. Tre rrafshet perpendikulare.

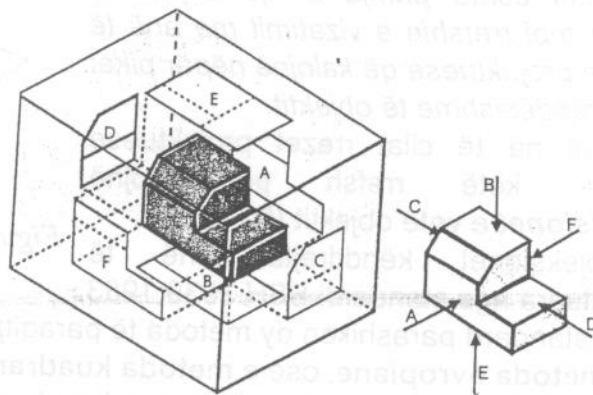


Figura 13. Gjashte projektionet e nje objekti.

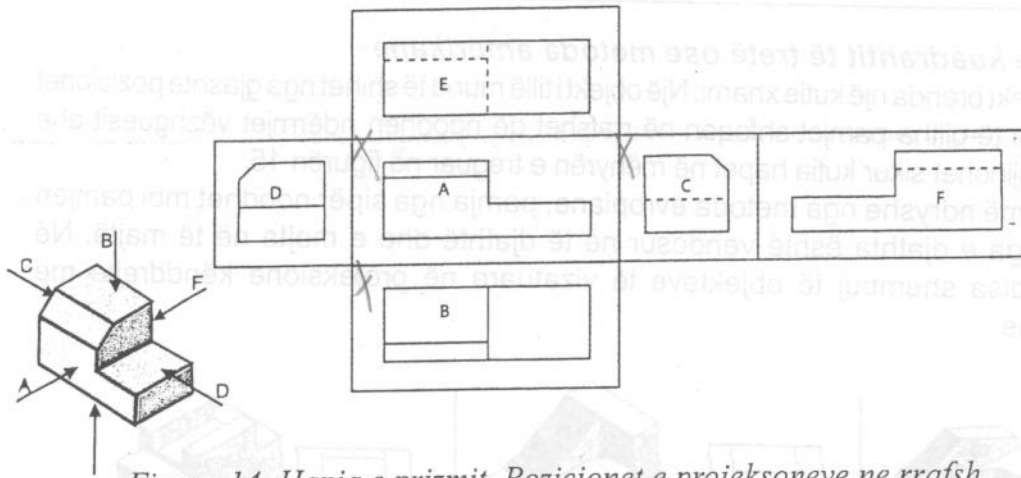


Figura 14. Hapja e prizmit. Pozicionet e projeksioneve ne rrafsh.

- Pamja sipas **A-së**: pamja nga përpara ose kryesore, shpesh quhet pamja **ballore**.
- Pamja sipas **B-së**: pamja nga sipër, shpesh quhet pamja **horizontale**.
- Pamja sipas **C-së**: pamja nga e majta, shpesh quhet pamja **anësore**.
- Pamja sipas **D-së**: pamja nga e djathta.
- Pamja sipas **E-së**: pamja nga poshtë.
- Pamja sipas **F**: pamja nga mbrapa.

Nëse në fletën e vizatimit këto gjashtë pamje do të ishin të paraqitura pa rregull dhe pa tregues, do të ishte e vështirë të kuptohej se si është i formuar objekti.

Interpretimi i vizatimit bëhet i lehtë nëse të gjashta pamjet jepen në pozicione fikse njëra kundrejt tjetrës, dhe për këtë qëllim prizmi i imagjinuar hapet në një rrafsh, në mënyrë që të shihen të gjashta pamjet e tij, të përmbledhura në një fletë vizatimi, ashtu siç tregohet në figurën 14.

Zakonisht mjaftojnë tri projeksione (ai ballor, horizontal dhe anësor) për të konceptuar në mënyrë të saktë dhe pa dyshime formën dhe përmasat e objektit. Me ndihmën e konvencioneve mund të zvogëlohet numri i rrafsheve të projeksioneve në dy ose edhe në një. Disenjatori, pasi ka studiuar objektin, kupton sa dhe cilat pamje janë të nevojshme.

Në të gjitha metodat, fillimisht zgjidhet **pamja kryesore**, e cila përgjithësisht pranohet si e tillë ajo që *paraqet objektin në pozicionin e tij të përdorimit* ose ajo që ve në dukje pjesën

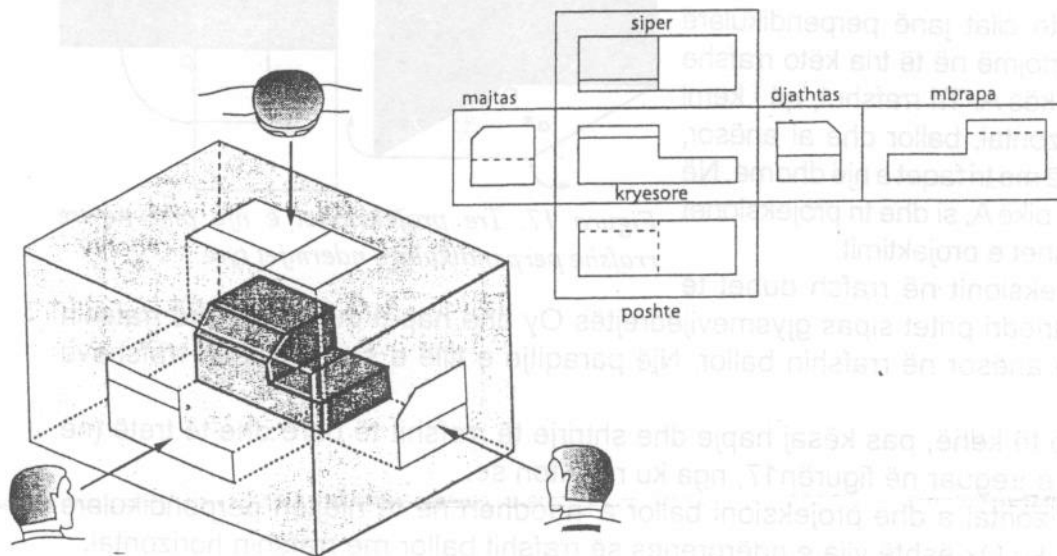


Figura 15

më të madhe të karakteristikave të tij. Si rregull, objekti orientohet në mënyrë të tillë që paraqitja e tij të japë sa më shumë të jetë e mundur formën reale.

3.3.1.b. Metoda e kuadrantit të tretë ose metoda amerikane

Mendoni një objekt brenda një kutie xhami. Një objekt i tillë mund të shihet nga gjashtë pozicionet e ndryshme, ndërsa të gjitha pamjet shfaqen në rrafshet që ndodhen ndërmjet vëzhguesit dhe objektit. Më tej imagjinohet sikur kutia hapet në mënyrën e treguar në figurën 15.

Siç shihet, shumë ndryshe nga metoda evropiane, pamja nga sipër ndodhet mbi pamjen kryesore, pamja nga e djathta është vendosur në të djathtë dhe e majta në të majtë. Në figurën 16 jepen disa shembuj të objekteve të vizatuara në projeksione kënddrejta me metodën amerikane.

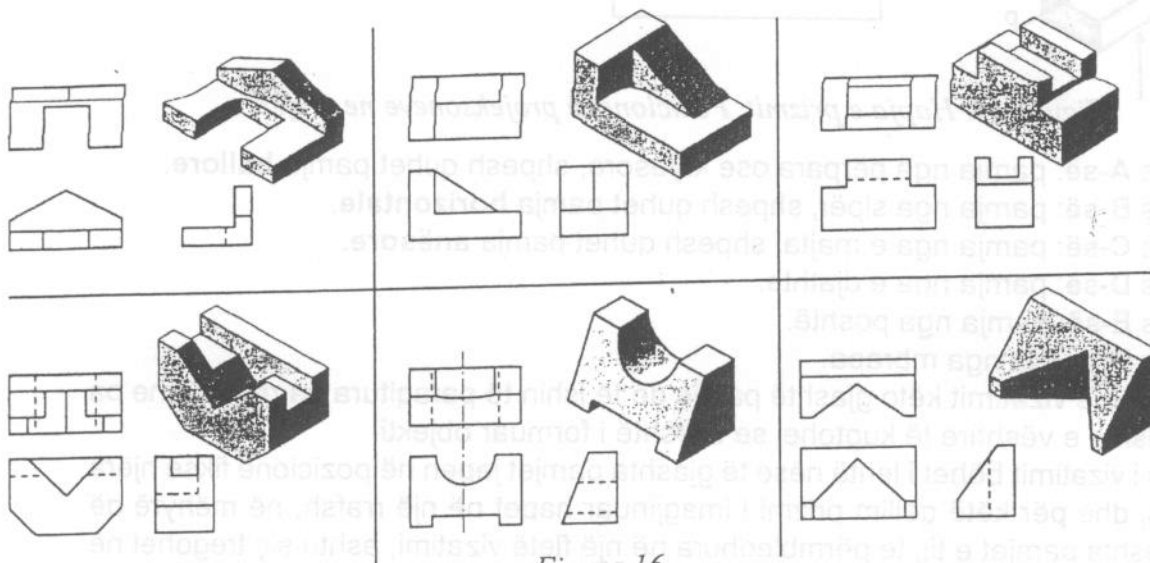


Figura 16

3.4. PROJEKSIONET E PIKËS

Projeksionet kënddrejta të një objekti mund të mendohen si projeksione të pikave që e formojnë atë. Për këtë arsye para së gjithash duhet të njihen marrëdhëniet ndërmjet tri projeksioneve të një pike.

Marrim një pikë të çfarëdoshme A në hapësirë dhe e vendosim në sistemin e tri rrafshëve x, y, z, të cilat janë perpendikulare ndërmjet tyre. Ndërtojmë në të tri këto rrafshet tri projeksionet e pikës A. Tri rrafshet, që i kemi quajtur rrafshi horizontal, ballor dhe ai anësor, mund t'i krahasojmë me tri faqet e një dhome. Në figurën 17 jepet një pikë A, si dhe tri projeksionet e saj në të tri rrafshet e projektimit.

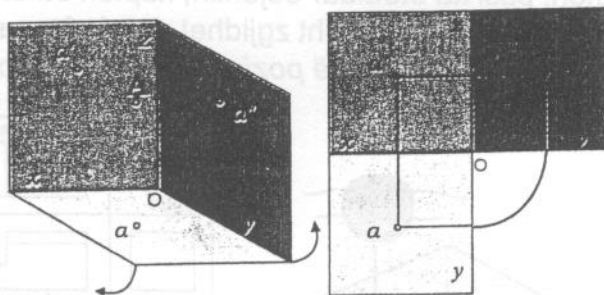


Figura 17. Tre projeksionet e një pike në tre rrafshet perpendikulare ndërmjet tyre.

Ndërtimi i projeksionit në rrafsh duhet të imagjinohet sikur triedri pritet sipas gjysmëvijëdrejtës Oy dhe hapet duke e shtrirë rrafshin horizontal dhe atë anësor në rrafshin ballor. Një paraqitje e tillë e sistemit të tri rrafshëve quhet **epyrë**.

Tri projeksionet do të kenë, pas kësaj hapje dhe shtrirje të rrafshit të parë dhe të tretë (në epyrë), pozicionin e treguar në figurën 17, nga ku rezulton se:

1. Projeksioni horizontal a dhe projeksioni ballor a' ndodhen në të njëjtën perpendikulare me boshtin Ox, ku Ox është vija e ndërprerjes së rrafshit ballor me rrafshin horizontal.
2. Projeksioni ballor a' dhe projeksioni anësor a'' i pikës A ndodhen në të njëjtën paralele me boshtin Ox.
3. Pikat e vijës së ndërprerjes së rrafshit horizontal dhe atij anësor (që është boshti Oy), që konsiderohen së i takojnë rrafshit horizontal gjatë rrotullimit dhe shtrirjes së rrafshëve

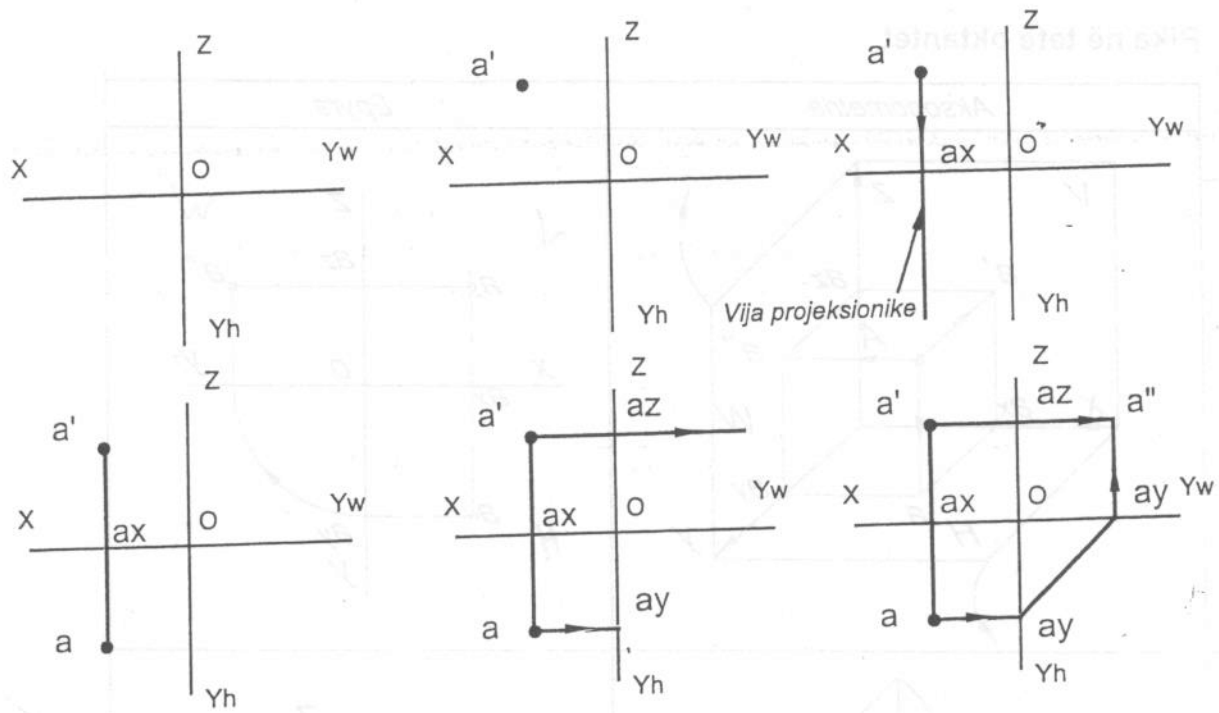


Figura 18. Hapat e qe behen per ndertimin e projekcionit te nje pike.

- çohen në rrafshin anësor, duke përshkruar harqe rrethi me qendër në pikën O.
- Për të marrë projekcionin e tretë a'' të pikës A, kur kemi dy projeksione (ose anasjelltas), mjafton që nga projekcioni ballor a' të heqim një perpendikulare me boshtin Oz. Kjo mjafton që nga projekcioni ballor a' të heqim një perpendikulare me boshtin Oz. Kjo mjafton që nga projekcioni ballor a' të heqim një perpendikulare me boshtin Oz. Nga projekcioni horizontal a hiqet një paralele me boshtin Ox, deri sa të takojë boshtin Oy_H , në pikën a_y . Pastaj, me një kënd prej 45° me boshtin OY_w hiqet vija a_y-a_y dhe nga pika a_y e boshtit Oy_w ngrihet një perpendikulare me këtë bosht (OY_w) deri në pikëprerjen e saj me pingulen e hequr nga projekcioni ballor a' , që jep projekcionin e tretë a'' .
- Në të njëjtën mënyrë vepohet për të gjetur projekcionin horizontal a të pikës A, kur jepet projekcionit ballor a' dhe projekcioni anësor a'' i pikës A, përcaktohet projekcioni horizontal.

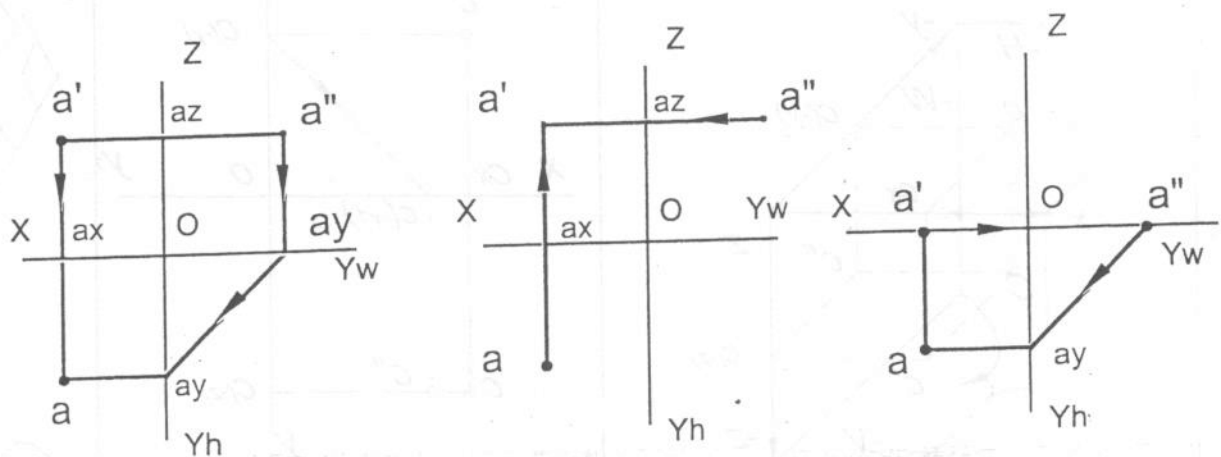
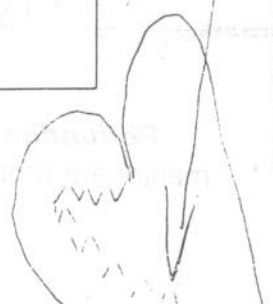


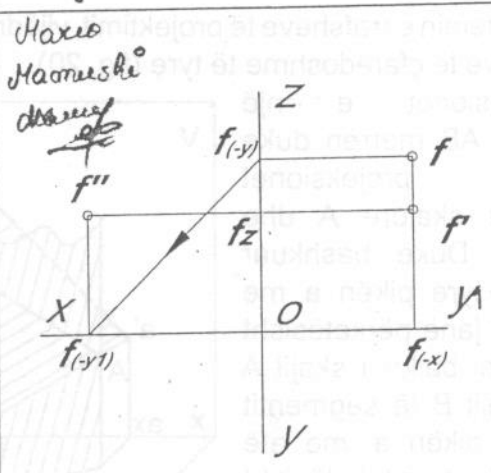
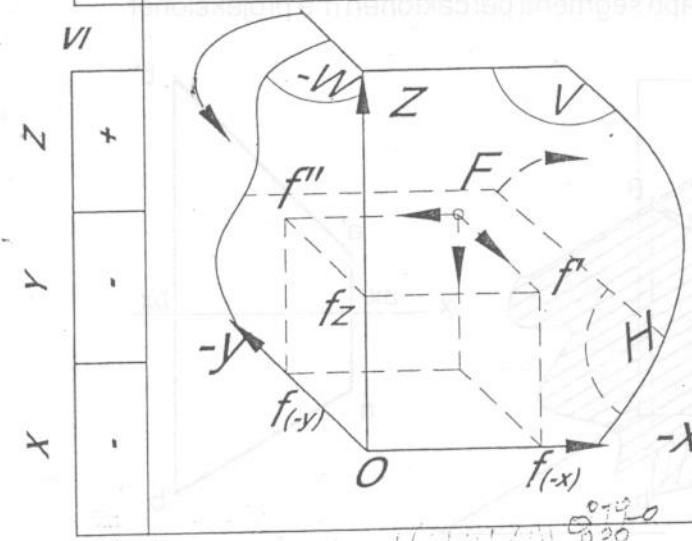
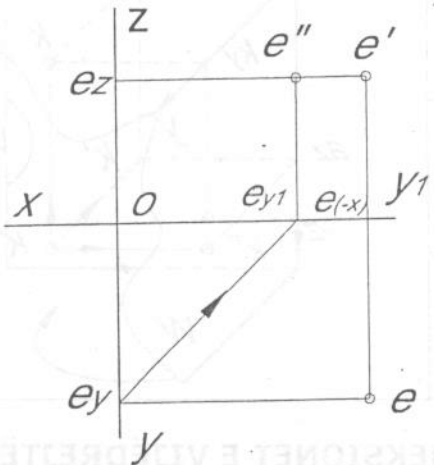
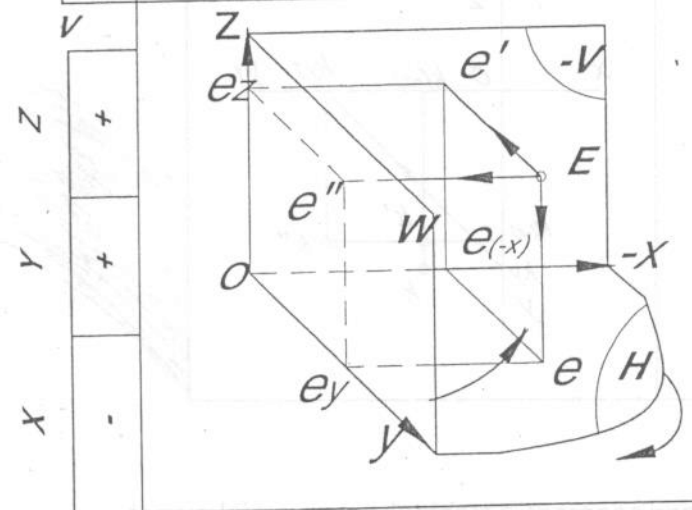
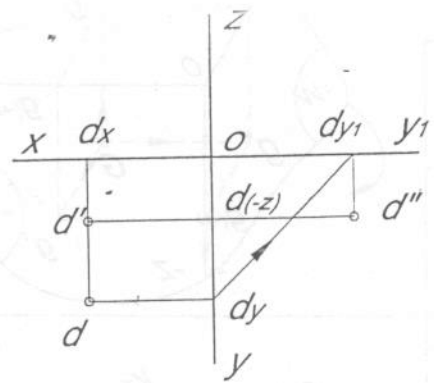
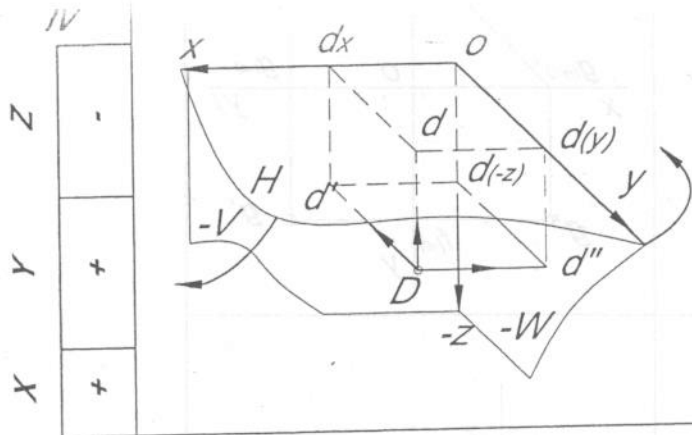
Figura 19

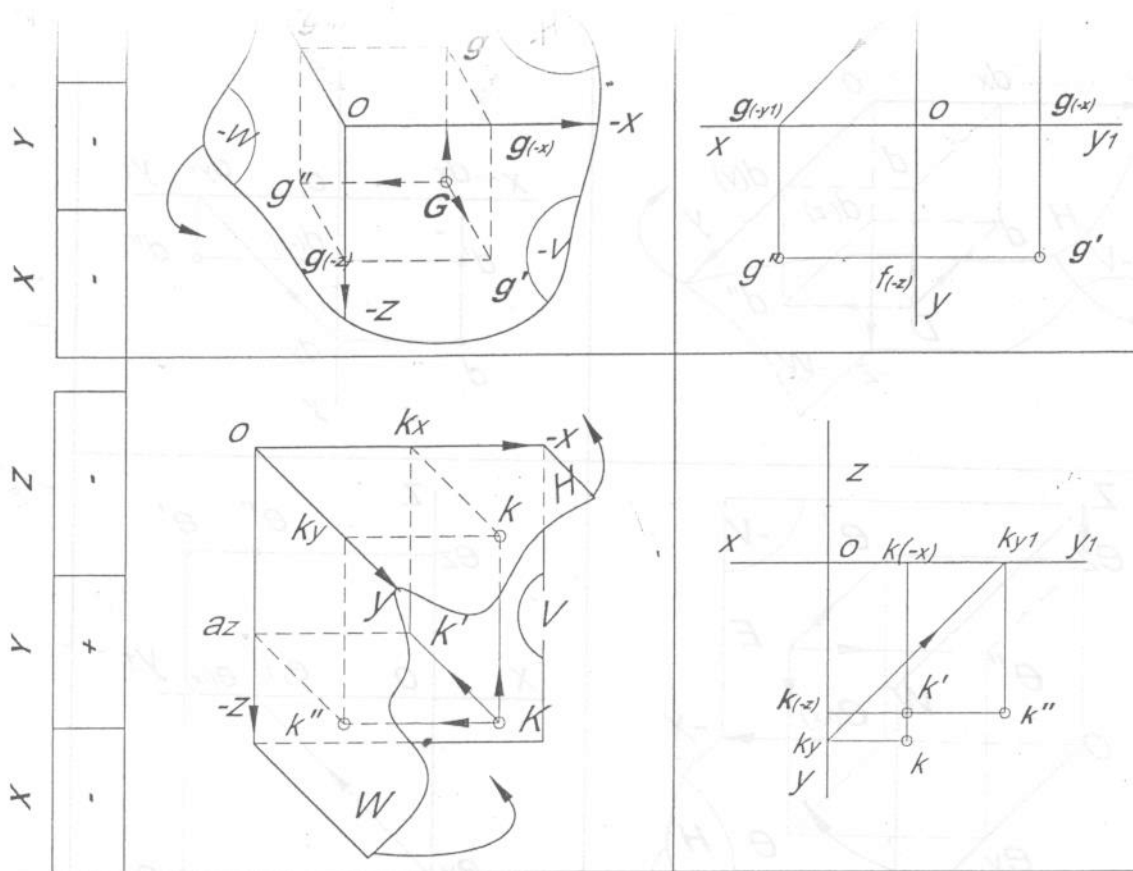
Përfundim: Me dhënien e dy prej tri projeksioneve të një pike, mund të përcaktojmë menjëherë projekcionin e tretë të saj (fig. 19).

Tab. I Pika në tetë oktantet

Kuad.	Aksonometria	Epyra
I		
II		
III		







3.5. PROJEKSIONET E VIJËDREJTËS

Në sistemin e rrafshëve të projektimit, vijëdrejta apo segmenti përcaktohen me projeksionet e dy pikave të çfarëdoshme të tyre (fig. 20).

Projeksionet e një segmenti AB merren duke ndërtuar projeksionet e pikave skajore A dhe B të tij. Duke bashkuar ndërmjet tyre pikën a me atë b (që janë përkatësisht projeksioni ballor i skajit A dhe i skajit B të segmentit AB) dhe pikën a' me atë b' (që janë përkatësisht projeksioni anësor i skajit A dhe i skajit B të segmentit AB), përftohen segmentet ab dhe $a'b'$, që janë përkatësisht projeksioni horizontal dhe projeksioni ballor i segmentit AB në rrafshin horizontal H dhe në atë ballor V të projektimit. Pra, në këtë mënyrë përftojmë projeksionet e kërkuara të segmentit të dhënë përkatësisht në rrafshin horizontal dhe në atë ballor.

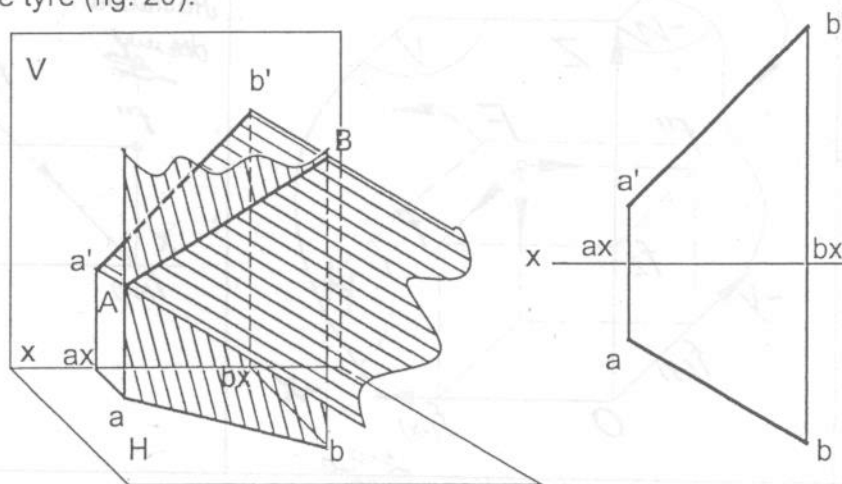


Figura 20

Segmenti, përkundrajt rrafshëve të projektimit, mund të keto pozicione (Shih tab. I)

segmentit në hapësirë.

Gjatësitë e tyre janë të barabarta me:

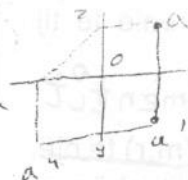


$$ab = AB \cos \alpha$$

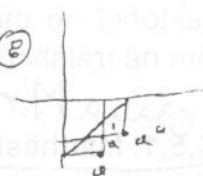
$$a'b' = AB \cos \beta$$

$$a''b'' = AB \cos \gamma$$

(7)



(8)



Ku: α, β, γ janë këndet që formon segmenti përkatësisht me rrafshet e projektimit H, V, W.

■ Të veçantë

Në këtë rast segmenti mund të jetë:

- **paralel** me një nga rrafshet e projektimit. Në rastin në fjalë projekcioni i segmentit në këtë rrafsh është i barabartë me gjatësinë e tij në hapësirë. Pra, në **këtë rrafsh ai projektohet në madhësi reale**, ndërsa në dy rrafshet e tjerë gjatësia e projeksioneve do të varet nga këndi që formon segmenti me këto dy rrafshet.

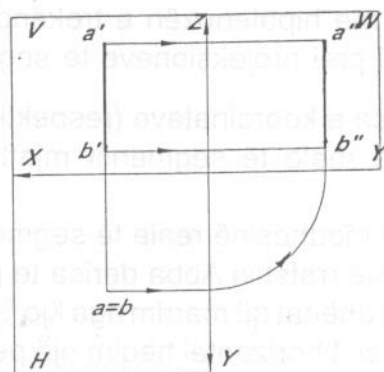
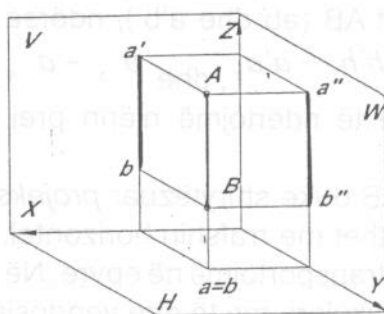


Figura 21. Tre projeksionet e nje segmenti perpendikular me rrafshin horizontal.

- **perpendikular** me një nga rrafshet e projektimit. Në rastin në fjalë projekcioni i segmentit në këtë rrafsh **projektohet pikë**, ndërsa në dy rrafshet e tjerë, ai **projektohet në madhësi reale, sepse është paralel me to**.

- **i shtrirë** në një nga rrafshet e projektimit.

Në figurën 21 jepet rasti i një segmenti perpendikular me rrafshin horizontal të projektimit dhe si rrjedhim, është paralel me dy rrafshet e tjerë të projektimit, pikërisht me rrafshin ballor dhe atë vertikal. Në rrafshin horizontal ai projektohet pikë, ndërsa në të dy rrafshet e tjerë (ballor dhe vertikal), ai do të projektohet në madhësi reale, pra projeksionet e tij do të jenë paralele me boshtin Oz.

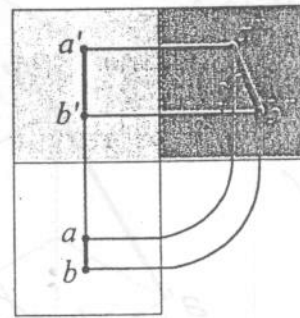
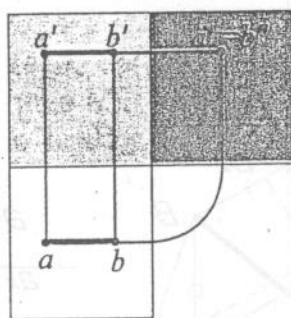


Figura 22. Tre projeksionet e nje segmenti perpendikular, dhe paralel me rrafshin anesor.

Shihet se kur segmenti është paralel me një prej rrafshëve të projektimit, projekcioni i tij në këtë rrafsh ka të njëjtën gjatësi me segmentin, pra, ai projektohet në madhësi reale. Në figurën 22 jepen dy raste të projeksioneve të një segmenti, e para perpendikular me rrafshin anësor, e dyta paralel me rrafshin anësor.

V, rrjedhimisht segmenti AB do të projektohet në madhësinë reale të tij vetëm në rrafshin ballor.

3.5.1. Madhësinë reale (m.r) të një drejtëze të pozicionit të përgjithshëm e gjejmë në mënyra të ndryshme, njëra prej tyre është:

Metoda e trekëndëshit kënddrejte

(fig.23a). Madhësia reale m.r e segmentit të pozicionit të përgjithshëm AB është e barabarte me hipotenuzën e trekëndëshit kënddrejte ΔABB_1 ose ΔABB_2 , ku një katet është njeri prej projeksioneve të segmentit AB (ab dhe a'b'), ndërsa kateti tjetër është sa diferenca e koordinatave (respektivisht $b'_x - a'_x$, dhe $b_x - a_x$). Pra për të gjetur madhësinë reale të segmentit mjafton që të ndërtojmë njërin prej trekëndëshave të mësipërm.

Ndërtojmë madhësinë reale të segmentit AB duke shfrytëzuar *projeksioni horizontal ab*. E rrotullojme rrafshin Abba derisa të perputhet me rrafshin horizontal. Vëreni me kujdes figurën. Të dhënat që marrim nga kjo figurë i transportojmë në epyre. Në njërin prej fundeve të projekcionit horizontal heqim një perpendikulare me të dhe vendosim në të diferencën e koordinatave $\Delta Z = b'_x - a'_x$. Segmenti që bashkon pikat aB do të jete madhësia reale e kërkuar, si hipotenuza e trekëndëshit me katete, (1)projeksionin horizontal dhe (2) diferencën e largësive të pikave nga rrafshi horizontal, që është $\Delta Z = Z_B - Z_A$. Këndi që formon m.r.AB me ab është këndi α që vete segmenti AB formon me rrafshin horizontal. Me të njëjtën logjike mund ndërtimi mund të bëhet duke shfrytëzuar projekcionin ballor ose anësor të segmentit AB.

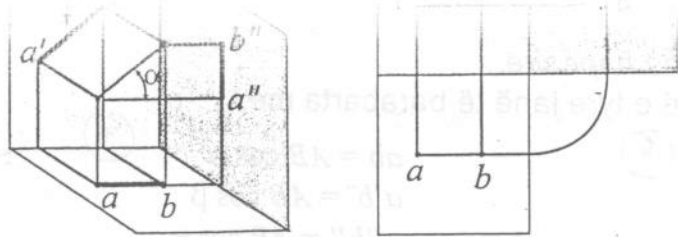


Figura 23. Tre projektionet e nje segmenti te pjeret ndaj horizontalit dhe paralele me rrafshin ballor

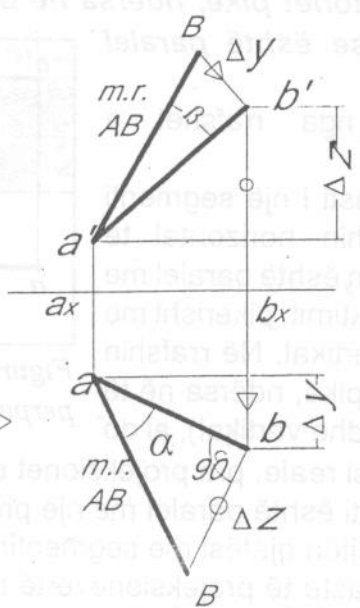
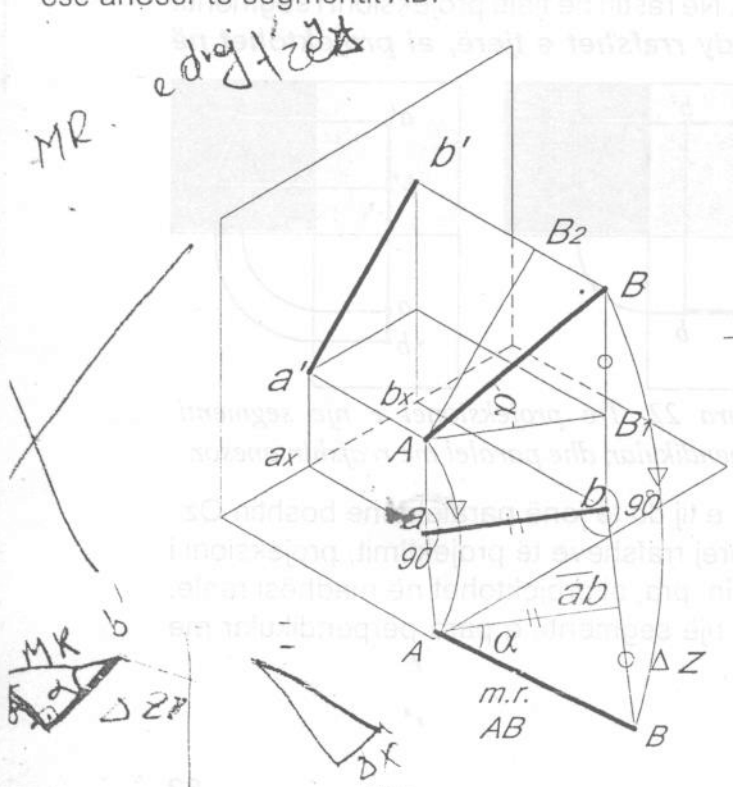


Figura 23 a.

ndërprerjes së një drejtëze me rrafshet e projektimit (H, V, W), quhen përkatësisht gjurmët horizontale, vertikale dhe anësore. Gjurmën horizontale e shprehim me gërmen M (pika e ndërprerjes me rrafshin horizontal), gjurmën balllore me gërmen N (pika e ndërprerjes me rrafshin ballor) dhe gjurmën anësore me S (pika e ndërprerjes me rrafshin anësor).

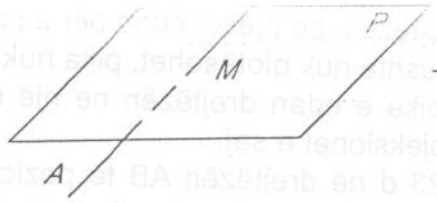


Figura 23 b. Gjurma e drejtëzes AB ne planin P.

Ne figurën 23.c japim ndërtimin e dy gjurmëve të drejtëzës AB ne hapësirë dhe epyre.

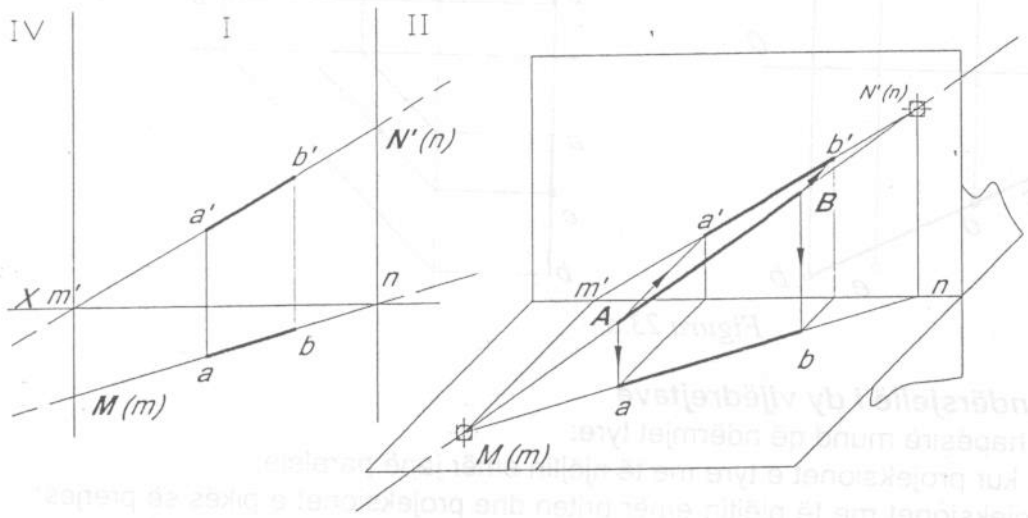


Figura 23 c

Për ndërtimin në epyre të gjurmës horizontale Për ndërtimin në epyre të gjurmës horizontale veprohet si më poshtë:

- Zgjasim projektionin ballor $a'b'$ të drejtëzës deri sa ai të prese boshtin ox në pikën m' (projeksioni ballor i gjurmës horizontale M).
- Nga pika m' ulim perpendikularen me boshtin ox deri sa të prese në pikën m , zgjatimin e projektionit horizontal ab të drejtëzës së dhënë. Pika m është projektioni horizontal i gjurmës horizontale M dhe përputhet me të.

Për ndërtimin në gjurmës ballore:

- Zgjasim projektionin horizontal ab deri sa të prese boshtin ox në pikën n , që është dhe projektioni horizontal i gjurmës balllore N.
- Nga pika n heqim perpendikularen me boshtin ox që pret projektionin ballor $a'b'$ të drejtëzës në pikën n' , e cila është projektioni ballor i gjurmës balllore N dhe përputhet me të.

Ne të njëjtën mënyrë gjejmë dhe gjurmën anësore S.

Gjurmët e një vijëdrejte janë pikat neper të cilat ajo kalon nga një kuadrat në tjetrin dhe caktojnë dhe dukshmërinë e drejtëzës. Është e dukshme pjesa e drejtëzës që ndodhet në kuadrantin e parë. Drejtëza e dhënë në fig 23.c kalon neper kuadrantet II-I-III.

horizontal të drejtëzës, po njesoj edhe për 2 projeksionet, ballor dhe anesor). Në këtë të njëri nga këto kushte nuk plotësohet, pika nuk ndodhet në drejtëzë.

Në rast se pika e ndan drejtëzën në një raport të dhënë, atëherë në po atë raport ndahen dhe projeksionet e saj.

Në figurën 23 d në drejtëzën AB të pozicionit të përgjithshëm, ndodhet vetëm pika C ndërsa pikat D dhe E nuk ndodhen. Kur drejtëza është paralele me një rrafsh projektimi për të verifikuar nëse pika ndodhet ose jo mbi drejtëzë zakonisht ndërtohen tre projeksionet e drejtëzës dhe të pikës.

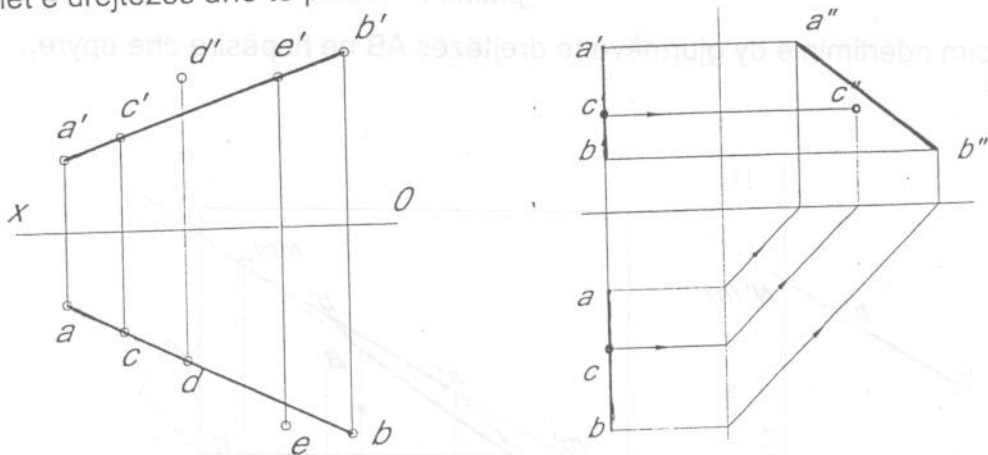


Figura 23.d.

3.5.4. Pozicioni i ndërsjellë i dy vijëdrejtave

Dy vijëdrejta në hapësirë mund që ndërmytet tyre:

1. të jenë **paralele**, kur projeksionet e tyre me të njëjtin emër janë paralele;
2. të **priten**, kur projeksionet me të njëjtin emër priten dhe projeksionet e pikës së prerjes lidhen me vijë projektionike (ndodhen në të njëjtën perpendikulare me aksin përkatës);
3. të jenë **të kithëta**, kur projeksionet me të njëjtin emër mund të priten, por pikat e prerjes së tyre nuk lidhen me vija projektionike.

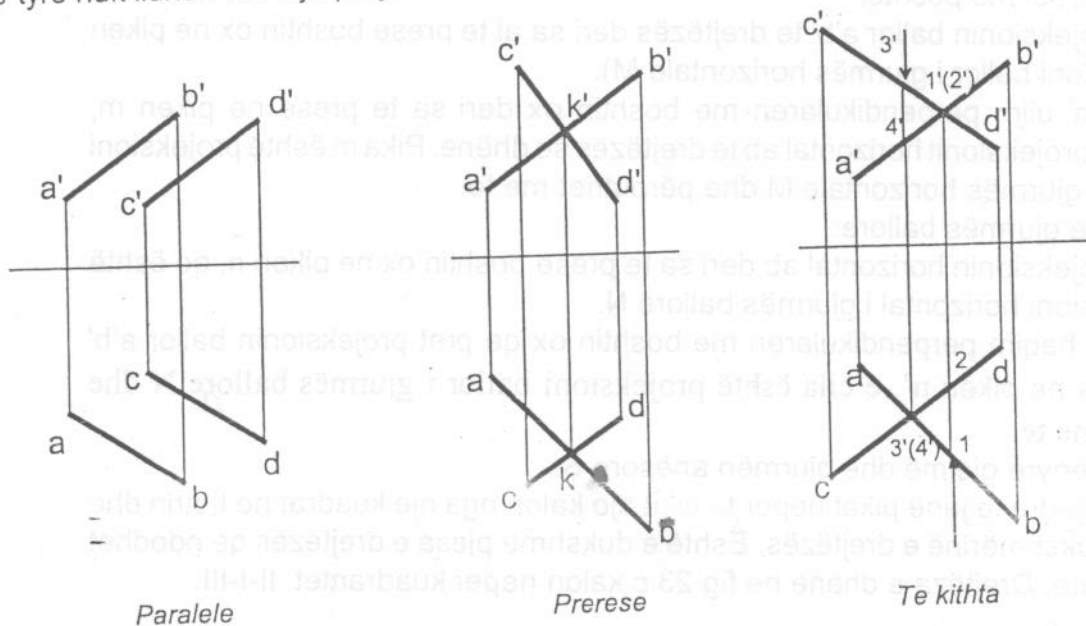


Figura 24

Tab. II	Pozicionet e drejtezes kundrejt tre rrafshve te projektimit.	
	Hapsire	Epyre
Drejteza e pozicionit te pergjithshem		
Drejteza e pozicionit te veçante paralele me rrafshin horizontal		
Drejteza e pozicionit te veçante paralele me rrafshin ballor		

= Dva kety

<p>Drejtëz e pozicionit të veçantë paralele me rrafshin ansor</p>		
<p>Drejtëz e pozicionit të veçantë Pingule me rrafshin horizontal</p>		
<p>Drejtëza shtrihet në rrafsh</p>		

3.6. PROJEKSIONET E RRAFSHIT

Paraqitja dhe pozicionet e rrafsheve.

Rrafshi jepet me (fig. 25):

- tri pika që nuk ndodhen në një vijëdrejtë;
- një vijëdrejtë dhe një pikë jashtë saj;
- dy vijëdrejta prerëse;
- dy vijëdrejta paralele;
- me një figurë të çfarëdoshme;
- me gjurmët e rrafshit, që janë vijat e ndërprerjes së tij me rrafshet e projektimit.

Secila nga mënyrat e mësipërme të paraqitjes së rrafshit na lejon të gjejmë pozicionin e tij në hapësirë, si dhe të zgjidhim në projeksionet kënddrejta probleme nga më të ndryshmet.

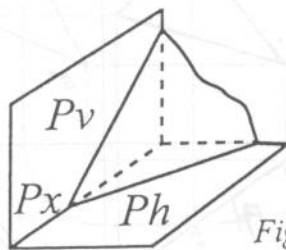
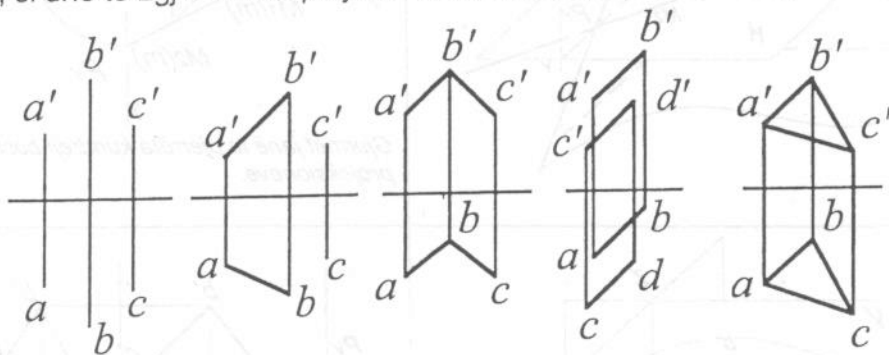
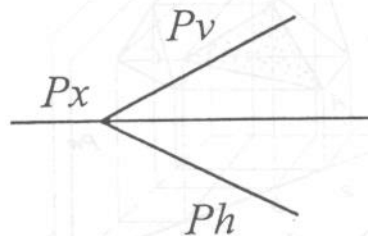


Figura 25



Pozicionet e një rrafshi kundrejt rrafsheve të projektimit janë (Tabela III):

i përgjithshëm, kur ai është i pjerrët përkundrejt rrafsheve të projektimit. Ky rrafsh i pret të tri rrafshet e projektimit PH, PV, PW dhe boshtet e projekcionit sipas pikave të takimit të gjurmëve PX, PY, PZ, gjurmë të cilat janë të pjerrëta ndaj boshteve të projekcioneve (Tab. III).

I veçantë kur ai është

- o **paralel** me një nga rrafshet e projektimit (H, V, W) (Tab.III, Tab.IV.). Figura që shtrihet në rrafsh, projektohet figure në madhësi reale në rrafshin e projektimit me të cilin është paralele, ndërsa në dy rrafshet e tjerë, projektohet vije dhe shtrihet mbi gjurmët e rrafshit P të cilat janë paralele me boshtet projekcionike përkatës (Tab.III). E njëjta gjë ndodh kur rrafshi P është paralel me njërin prej rrafsheve të tjerë projektues.
- o **pingul** (projektues) me një nga rrafshet e projektimit. (H, V, W). Figura që shtrihet në rrafsh, projektohet vije në rrafshin e projektimit me të cilin është perpendikulare dhe shtrihet mbi gjurmën e rrafshit P, ndërsa në dy rrafshet e tjerë, projektohet figure por jo në madhësi reale. E njëjta gjë ndodh kur rrafshi P është perpendikular me secilin prej rrafsheve të tjerë projektues. Gjurmët e rrafshit P në rrafshet e projektimit do të jenë :
 - - në rrafshin me të cilin është perpendikular, e pjerrët në këndet që formon me dy rrafshet me të cilët nuk është perpendikular.
 - në rrafshet me të cilat nuk është perpendikular, paralele me akset e projekcionit të rrafsheve përkatës (Tab.III, Tab.IV.).

Tab.III. Tre pozicionet e rrafshit kundrejt rrafshëve të projektimit

	Hapësira	Epyra
Rrafsh i pozicionit të përgjithshëm.		<p><i>Gjurmët janë të pjerrëta kundrejt boshtëve të projeksioneve.</i></p>
Rrafsh i pozicionit të veçantë, perpendicular me horizontalin		
Rrafsh i pozicionit të veçantë, paralel me horizontalin		

Projeksioni i një figure rrafshë ndërtohet me anë të projeksioneve të pikave kulmore të saj.

Në rast se një drejtkëndësh është paralel me rrafshin anësor (fig. 26), atëherë figura e tij projektohet në madhësi reale vetëm në këtë rrafsh.

Në rast se një drejtkëndësh është i pjerrët kundrejt rrafshit horizontal, por perpendicular me rrafshin ballor, asnjë prej tri projeksioneve nuk jep riprodhimin e formës dhe të

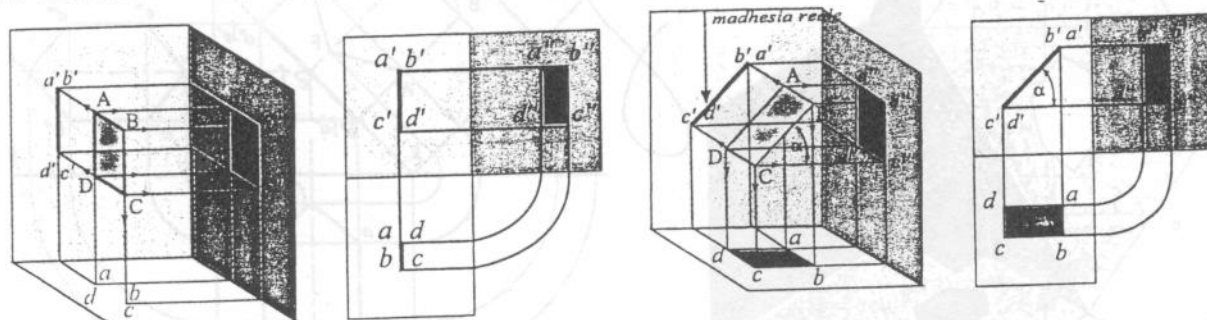


Figura 26. Drejtkendeshi paralel me rrafshin anësor ose i pjerrët kundrejt rrafshit horizontal dhe perpendicular me atë ballor.

madhësisë së vërtetë të figurës së tij (fig. 26)

Përfundim: Një kënd dhe një figurë rrafshë do të projektohen në formë dhe madhësi reale në një rrafsh projektimi, vetëm nëse këndi apo figura janë paralele me këtë rrafsh projektimi.

Në të gjitha rastet e tjera, del problemi i ndërtimit të formës dhe i madhësisë reale të një figure rrafshë. Zgjidhja e këtij problemi është komplekse dhe kërkon një njohje shumë të mirë të gjeometrisë deskriptive.

Përfundim: Në projeksionet kënddrejta zgjedhja e pozicionit të objekteve nuk është e lirë, por duhet të ketë si qëllim kryesor paraqitjen e elementeve bazë në formë dhe madhësi të vërtetë. Ato duhet të jenë paralele me një prej rrafshëve të projektimit, por jo gjithmonë kjo është e mundur. Në këto raste, për të marrë formën reale, i drejtohem pamjeve ndihmëse, siç do të ilustrohet në paragrafët pasardhës.

Për shembull figura 27 tregon ndryshimet që pësojnë projeksionet e një figure rrafshë, kur rrafshi i figurës rrotullohet gradualisht në lidhje me rrafshin e projektimit.

Në shembullin e figurës 28 gjashtëkëndëshi mund të quhet i vendosur në një rrafsh π perpendicular me rrafshin ballor, që e ndërpret rrafshin ballor sipas vijës i , rrafshin anësor W sipas vijës t dhe rrafshin horizontal H sipas vijës s . Përveç tri pamjeve në tri rrafshet kryesore të projektimit (H, V dhe W), për të pasur një pamje tjetër, bëhet një përmbyasje e rrafshit π , që përmban figurën e dhënë, mbi rrafshin ballor, duke e rrotulluar rrafshin π rreth vijës së ndërprerjes së tij i me rrafshin ballor.

Për të kuptuar veprimet e bëra jepen vijat e ndërtimit për gjashtëkëndëshin (shih fig. 28) dhe për rrethin (shih figurën 29).

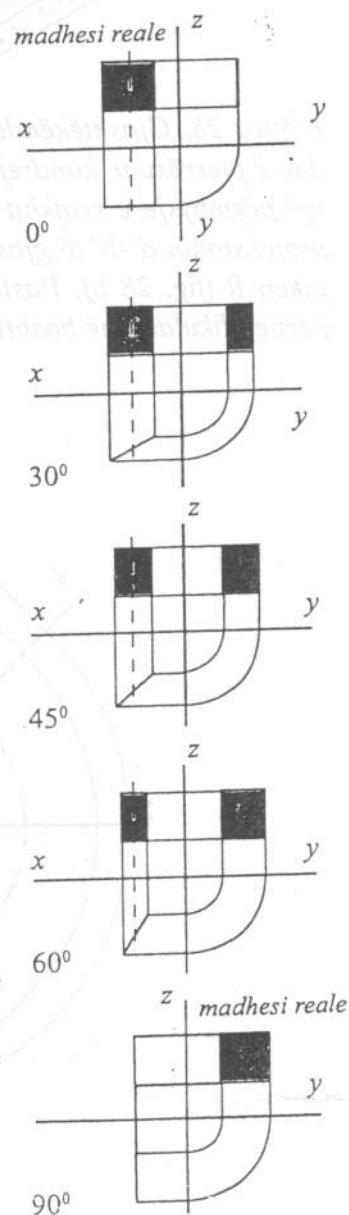


Figura 27

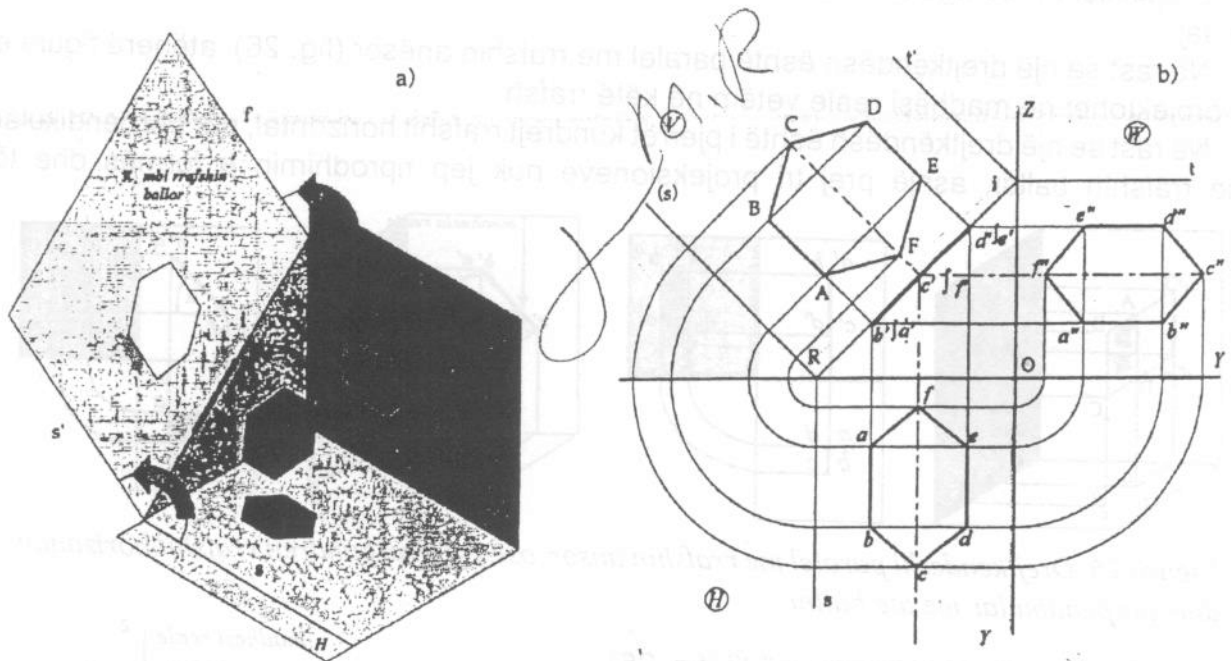


Figura 28. Gjashtëkëndëshi është vendosur në një rrafsh perpendikular me rrafshin vertikal dhe i pjerrësuar kundrejt rrafshit horizontal. Për të marrë formën e vërtetë të figurës, bëhet një përmbyseje e rrafshit π mbi rrafshin vertikal V (fig. 28 a). Për këtë mjafton që të zgjasim projektionin $d'-b'$ të gjashtëkëndëshit në rrafshin vertikal V , deri sa të ndërpresë boshtin x në pikën R (fig. 28 b). Pastaj prej kësaj pike ndërtohen dy gjysmëdrejtëza s dhe s' , përkatësisht perpendikulare me boshtin x dhe vijëdrejtën i , që mundësojnë ndërtimin e figurës së përmbytur.

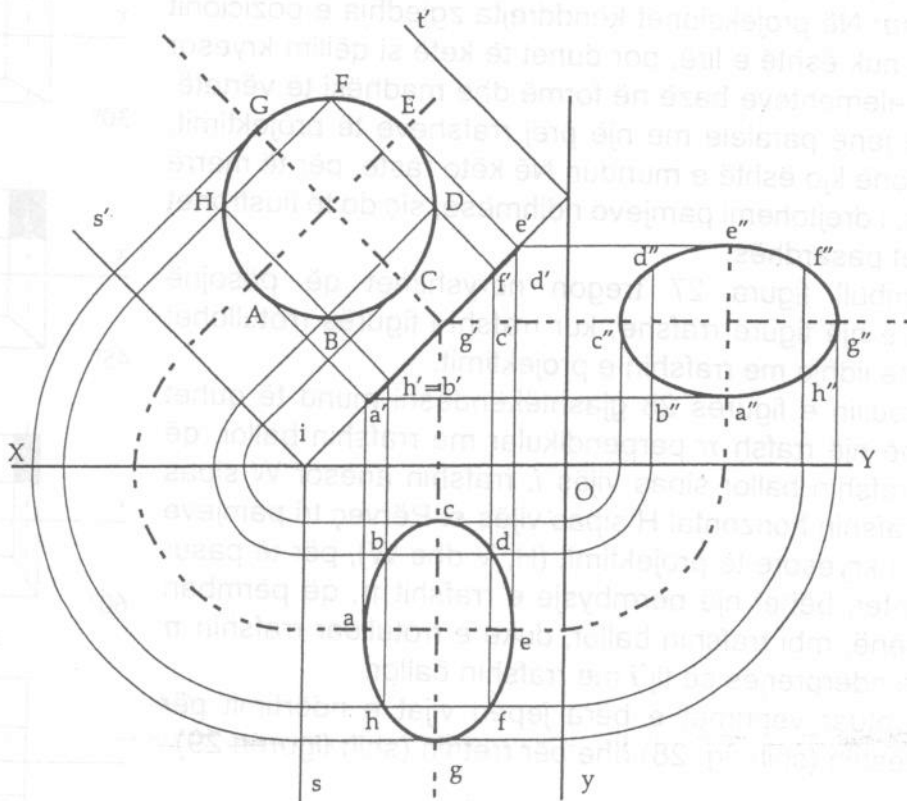


Figura 29. Përmbyesja e rrethit që ndodhet në një rrafsh perpendikular me vertikalin dhe i pjerrur kundrejt horizontalit; ndërtimi është i njëjtte me atë të fig.28.

Tab. IV Projektionet e figurave rrafshje, të pozicionit të veçantë

Figura rrafshje paralele me një nga rrafshet e projektimit	Paralele me rrafshin horizontal		<ul style="list-style-type: none"> - Projektionet ballore dhe anesore janë vijedrejta pingule me OZ. - Projektioni horizontal është në madhësi reale.
	Paralele me rrafshin ballor		<ul style="list-style-type: none"> - Projektioni horizontal dhe ai anesor janë përkatesisht vije-drejta paralele me OX dhe me OZ. - Projektioni ballor është në madhësi reale.
	Paralele me rrafshin anesor		<ul style="list-style-type: none"> - Projektioni horizontal dhe ai anesor janë përkatesisht vijedrejta paralele me OY dhe OZ. - Projektioni anesor është në madhësi reale.
Figura rrafshje pingule me një nga rrafshet e projektimit	Pingule me rrafshin horizontal		Projektioni horizontal është segment i pjerrur nën këndet β dhe γ .
	Pingule me rrafshin ballor		Projektioni ballor është segment i pjerrur nën këndet α dhe γ .
	Pingule me rrafshin anesor		Projektioni anesor është segment i pjerrur nën këndet α dhe β .
<p>α, β, γ janë këndet që figura rrafshje e dhënë formon me rrafshet e projektimit përkatesisht me horizontalin, ballorin, anesorin.</p>			

3.6.1 Pozicioni i vijëdrejtës dhe i pikës kundrejt rrafshit

Vijëdrejta ndaj rrafshit mund të ketë këto pozicione:

- shtrihet në rrafsh kur ka dy pika të përbashkëta me rrafshin
- një pikë të përbashkët dhe është paralele me një drejtëz që shtrihet në rrafsh;
- gjurmët e drejtëzës ndodhen në gjurmët e rrafshit.
- ndërpritet me rrafshin;
- është paralele me rrafshin.

Në vijëdrejtat që shtrihen në një rrafsh dallojmë vijëdrejtat karakteristike të tij, që janë: **Horizontalja e rrafshit**, që është vijëdrejta që shtrihet në rrafsh dhe është paralele me rrafshin horizontal H (fig. 30).

Ballorja e rrafshit, që është vijëdrejta që shtrihet në rrafsh dhe është paralele me rrafshin ballor V (fig. 30).

Anësorja e rrafshit, që është vijëdrejta që shtrihet në rrafsh dhe është paralele me rrafshin anësor W (fig. 30).

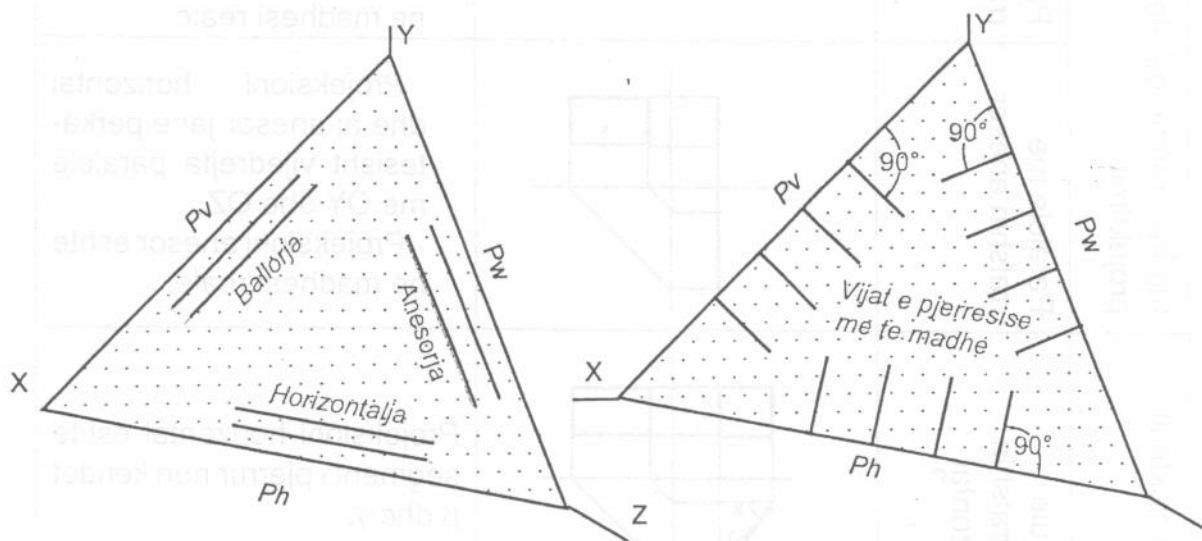


Figura 30

Vijëdrejtat e pjerrësisë më të madhe (fig. 30) janë vijëdrejtat që shtrihen në rrafsh dhe janë perpendikulare me horizontalen, balloren dhe anësoren e rrafshit.

Në figurën 31 tregohet ndërtimi i horizontales së rrafshit në hapësirë dhe në epyrë, kur rrafshi jepet me gjurmë ose me një figurë. Për vetë karakteristikat që ka horizontalja e rrafshit mund të shkruajmë:

$$h' // OX \text{ dhe } h // P$$

Me një fjalë, kjo do të thotë se projeksioni ballor i horizontales së një rrafshi është paralel me boshtin OX, ndërsa projeksioni horizontal i horizontales është paralel me gjurmën horizontale Ph të rrafshit, ku me gjurmë horizontale të rrafshit do të kuptojmë vijën e ndërprerjes së rrafshit të dhënë me rrafshin horizontal H.

Në figurën 32 tregohet ndërtimi i ballores së rrafshit në hapësirë dhe në epyrë, kur rrafshi jepet me gjurmë ose me një figurë. Në këtë rast mund të shkruajmë:

$$b' // Pv \text{ dhe } b // OX$$

Me një fjalë kjo do të thotë se projeksioni horizontal i ballores së një rrafshi është paralel me boshtin OX, ndërsa projeksioni ballor i ballores është paralel me gjurmën ballore Pv

(Marre) Mamushi

të rrafshit, ku me gjurmë ballore të rrafshit do të kuptojmë vijën e ndërprerjes së rrafshit me rrafshin ballor V.

Në mënyrë të ngjashme, pra sipas së njëjtës logjikë, mund të ndërtojmë anësoren e rrafshit Pw në hapësirë dhe në epyrë.

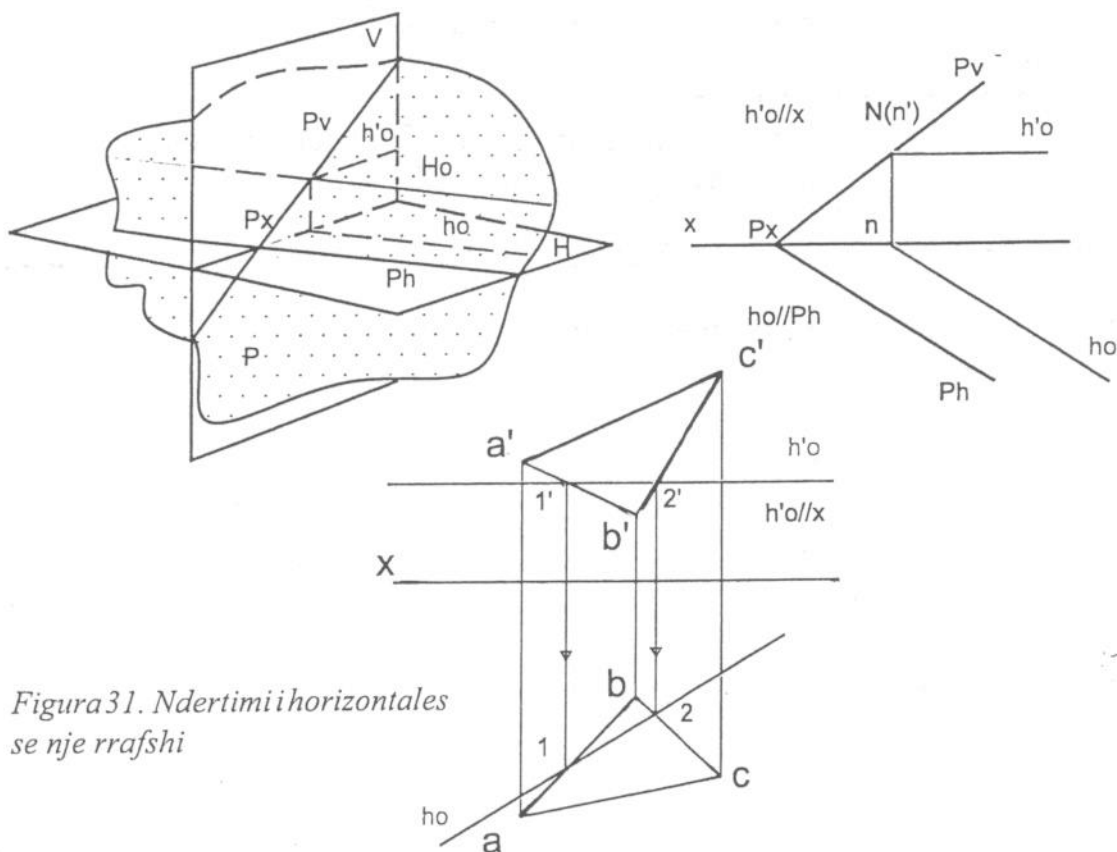


Figura 31. Ndertimi i horizontales se nje rrafshi

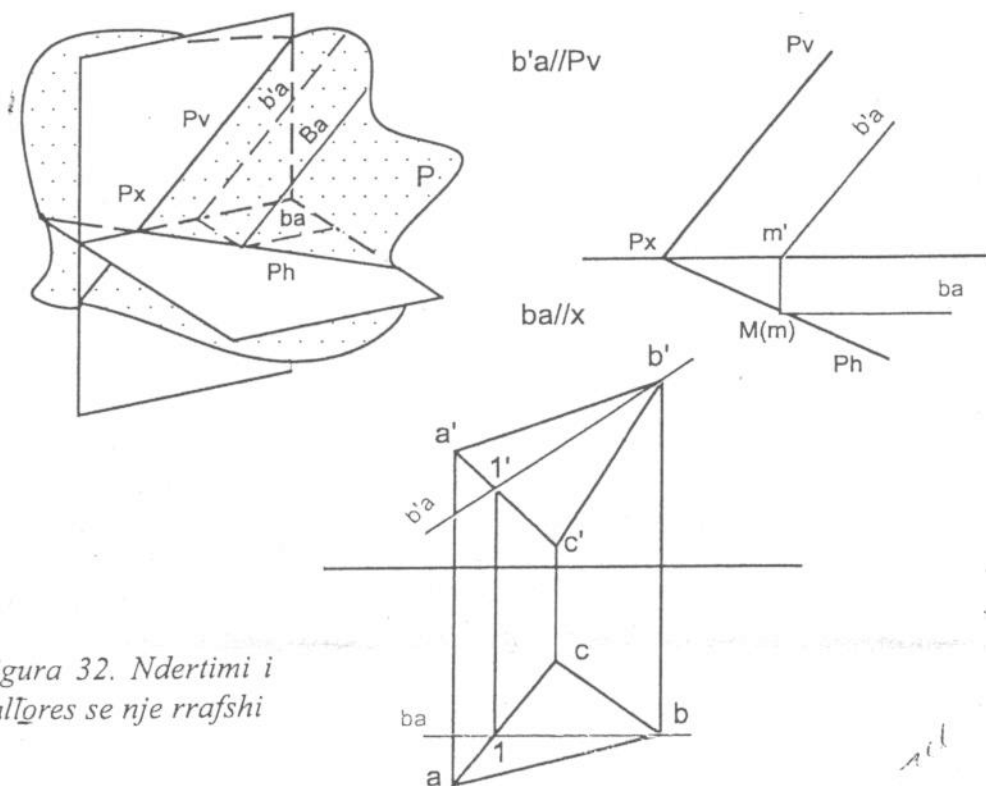


Figura 32. Ndertimi i ballgroses se nje rrafshi

Në figurën 33 tregohet ndërtimi i vijës së pjerrësisë më të madhe ndaj rrafshit horizontal H në hapësirë dhe në epyrë, kur rrafshi jepet me gjurmë ose me një figurë.

Vijëdrejtat MN dhe M_1N_1 shtrihen në rrafsh dhe janë përkatësisht pingule me horizontalin (me gjurmën Ph) dhe me ballorin (me gjurmën Pv).

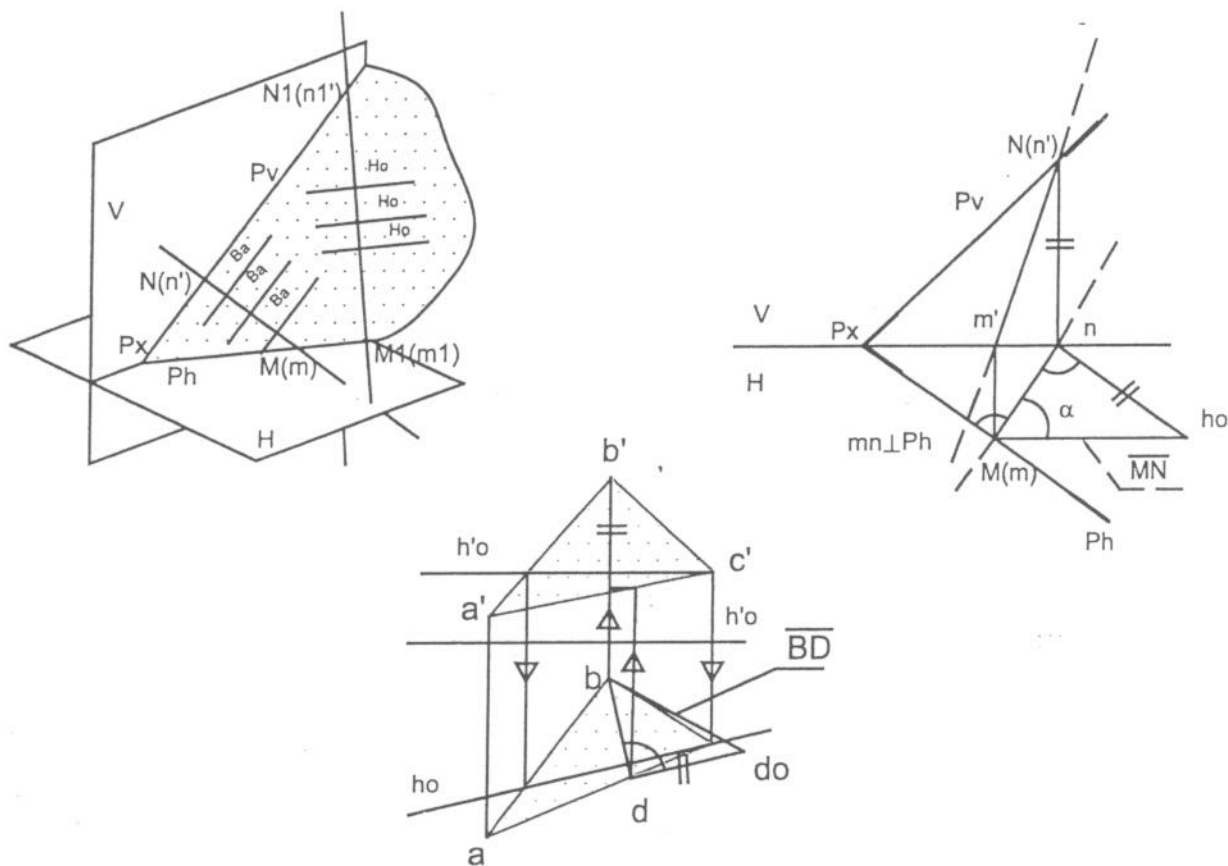


Figura 33. Ndërtimi i vijës së pjerrësisë më të madhe të një rrafshi

Këndi α që formon vijëdrejta e pjerrësisë më të madhe me rrafshin H është këndi që formon rrafshi P me rrafshin H, ndërsa këndet β dhe γ janë ato që ajo formon përkatësisht me rrafshin V dhe atë W. Këndi β përcaktohet me këndin që formon vija e pjerrësisë më të madhe kundrejt rrafshit ballor V, ndërsa këndi γ përcaktohet me këndin që formon vija e pjerrësisë më të madhe kundrejt rrafshit anësor W.

Një pikë ndodhet në një rrafsh nëse ajo ndodhet në një vijëdrejtë të atij rrafshi.

Në tabelën V, jepen shembuj të përdorimit të horizontales, ballores dhe vijëdrejtës të pozicionit të çfarëdoshëm, për ndërtimin e projeksioneve të pikave që ndodhen në rrafsh.

3.6.2. Përcaktimi i dukshmërisë në epyrë

Për të dalluar në epyrë elementet gjeometrike që duken nga ato që nuk duken, fillimisht kujtojmë se:

- Projeksioni horizontal konsiderohet pamje nga sipër, rrjedhimisht të padukshme janë të gjitha elementet që mbulohen nga elemente që ndodhen sipër tyre.
- Projeksiioni ballor konsiderohet pamja nga përpara, rrjedhimisht të padukshme janë të gjitha elementet që mbulohen nga elemente që ndodhen përpara tyre.
- Projeksiioni anësor konsiderohet pamja nga anash, rrjedhimisht të padukshme janë të gjitha elementet që mbulohen nga elemente që ndodhen përpara tyre.

Problemi është që me ndihmën e projeksioneve të përcaktojmë cilat elemente qëndrojnë më sipër, ose përpara të tjerave. Ky problem zgjidhet me anën e pikave konkurruese, të cilat ndodhen në një rreze projektuese perpendikulare me rrafshin e projektimit.

Në hapësirë, pika A dhe pika B (fig. 34) janë vendosur në një rreze projektuese perpendikulare me rrafshin V. Përkundrejt këtij rrafshi, pra të rrafshit V, pika A është e dukshme, kurse pika B është e padukshme pasi mbulohet nga A-ja. Përkundrejt rrafshit H të dyja pikat A dhe B janë të dukshme, pasi janë të vendosura në rreze projektimi të ndryshme.

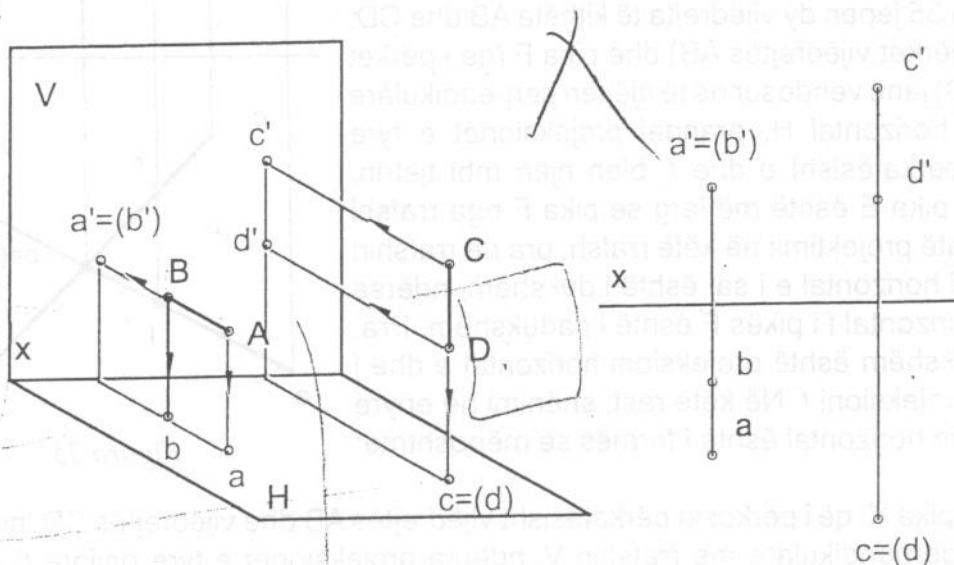


Figura 34

Në epyrë (fig. 34) projeksioni ballor a' i pikës A dhe projeksioni ballor b' i pikës B janë njëra mbi tjetrën, sepse në hapësirë pika A dhe pika B ndodhen në të njëjtën rreze projektimi Aa' ose Bb' perpendikulare me rrafshin ballor V. Për këtë arsye, në epyrë, projeksioni ballor a' i pikës A është i dukshëm, ndërsa projeksioni ballor b' i pikës B është i padukshëm. Në këtë rast, shënimi në epyrë në projeksionin ballor është i formës së mëposhtme: $a'=(b')$

Projeksiioni horizontal a i pikës A ndodhet më larg nga boshti OX sesa projeksiioni horizontal b i pikës B.

Pra, përkundrejt rrafshit ballor V (kur pikat ndodhen në të njëjtën rreze projektuese) e dukshme është ajo pikë që projeksionin horizontal e ka më larg nga boshti OX, (largësia e pikës nga rrafshi ballor V, $Y_A > Y_B$, pika A është e dukshme kundrejt pikës B).

Në hapësirë, pika C dhe pika D ndodhen në të njëjtën rreze projektuese perpendikulare me rrafshin H. Përkundrejt këtij rrafshi, pra të rrafshit horizontal H, pika C është e dukshme, kurse pika D e padukshme sepse mbulohet nga C-ja. Përkundrejt rrafshit V të dyja pikat janë të dukshme sepse janë vendosur në rreze projektimi të ndryshme.

Në epyrë projeksiioni horizontal c i pikës C dhe projeksiioni horizontal d i pikës D bien njëra mbi tjetrën, sepse pika C dhe pika D ndodhen në të njëjtën rreze projektuese Cc ose Dd perpendikulare me rrafshin horizontal H. Për këtë arsye, në epyrë, projeksiioni horizontal c i pikës C është i dukshëm, ndërsa projeksiioni horizontal d i pikës D është i padukshëm. Në këtë rast, shënimi në epyrë në projeksionin horizontal është i formës së mëposhtme: $c=(d)$

Projeksiioni ballor c' i pikës C ndodhet më larg nga boshti OX sesa projeksiioni ballor d' i pikës D.

Pra, përkundrejt rrafshit horizontal H (kur pikat ndodhen në të njëjtën rreze projektuese) e dukshme është ajo pikë që projektionin ballor e ka më larg nga boshti Ox , (largësia e pikës nga rrafshi horizontal H , $z_c > z_D$ pika C e dukshme kundrejt pikës D).

Të njëjtat arsytetime shërbejnë edhe për gjetjen e dukshmërisë në pamjen anësore.

Në figurën 35 jepen dy vijëdrejta të kithëta AB dhe CD . Pika E (që i përket vijëdrejtës AB) dhe pika F (që i përket vijëdrejtës CD) janë vendosur në të njëjtën perpendikulare ndaj rrafshit horizontal H , prandaj projektionet e tyre horizontale, përkatësisht e dhe f , bien njëri mbi tjetrin. Në hapësirë, pika E është më larg se pika F nga rrafshi H , prandaj gjatë projektimit në këtë rrafsh, pra në rrafshin H , projektioni horizontal e i saj është i dukshëm, ndërsa projektioni horizontal f i pikës F është i padukshëm. Pra, në epyrë i dukshëm është projektioni horizontal e dhe i padukshëm projektioni f . Në këtë rast, shënimin në epyrë në projektionin horizontal është i formës së mëposhtme: $e = (f)$

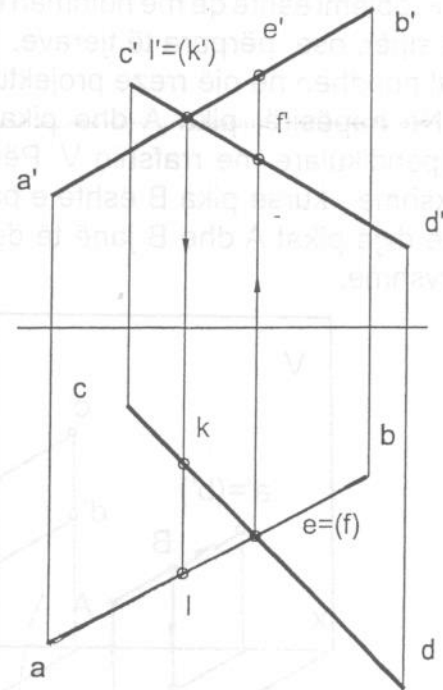


Figura 35

Pika L dhe pika K , që i përkasin përkatësisht vijëdrejtës AB dhe vijëdrejtës CD , ndodhen në të njëjtën perpendikulare me rrafshin V , ndërsa projektionet e tyre ballorë l' , k' bien njëri mbi tjetrin. Pra, në epyrë është i dukshëm projektioni ballor l' dhe i padukshëm projektioni ballor k' .

3.6.3 Ndërprerja e drejtëzës me rrafshin dhe e rrafsheve ndërmjet tyre

Problemet që kanë të bëjnë me gjetjen e pikës së ndërprerjes së një vijëdrejte me një rrafsh varen nga pozicioni i këtij të fundit. Pikërisht sipas pozicionit që zë rrafshi ata ndahen në dy grupe:

- rrafshi është projektues;
- rrafshi është i pozicionit të përgjithshëm.

Sikurse dihet, dy rrafshe ndërpriten sipas një vijëdrejte dhe për të përcaktuar këtë vijëdrejtë nevojiten dy pika të saj, ose një pikë dhe drejtimi. Këtu kemi disa raste në funksion të pozicioneve të rrafsheve.

Problemi i gjetjes së vijës së ndërprerjes së dy rrafsheve ndahet sipas mënyrës së dhënies së rrafshit:

- rrafshi jepet me gjurmë;
- rrafshi jepet me figurë.

Kur rrafshi jepet me gjurmë kemi dy raste të dhënies së tij:

- 1) njëri rrafsh është i pozicionit të veçantë;
- 2) të dy rrafshet janë të pozicionit të përgjithshëm.

Kur rrafshi jepet me figurë kemi dy raste të dhënies së tij:

- 1) njëra figurë rrafshe është e pozicionit të veçantë;
- 2) të dyja figurat rrafshe janë të pozicionit të përgjithshëm.

Në tabelën VI jepen shembuj të ndërtimit të projeksioneve të pikës së ndërprerjes së vijëdrejtës me rrafsh të pozicionit të veçantë dhe të ndërprerjes së dy rrafsheve, kur njeri është i pozicionit të veçantë.

Tab. V

			Jepen	
			Rrafshi me gjurme	Rrafshi me figure
<p>Shembull 1. Te ndertohen projektionet qe i mungojne pikës A, e cila ndodhet ne rrafshin e dhene.</p>				
	<p>Zgjidhja</p> <ol style="list-style-type: none"> Ne hapesire, ne piken A kalohet një vijedrejte qe shtrihet ne rrafsh. Ne epyre, <ul style="list-style-type: none"> - Ne fillim ndertohet projektioni i vijedrejtës me te njejtin emer me ate te projektionit te pikës se dhene (projektioni ballor i vijedrejtës). - Ndertohet projektioni tjetër i vijedrejtës dhe i pikës (se kerkuar). 			
	<p>Per zgjidhjen me ndihmen e ballores Ba duhet te kryhen ndertime shtese.</p>			

Në tabelën VI jepen shembuj të ndërtimit të pikës së ndërprerjes së drejtëzës me një rrafsh të pozicionit të përgjithshëm dhe të ndërtimit të vijës së ndërprerjes së dy rrafsheve të pozicionit të përgjithshëm.

Tabela VI

Shembull 1

Te ndërtohen dy projeksionet e pikës së ndërprerjes së vijëdrejtës AB me rrafshin e pozicionit të veçantë dhe të përcaktohet dukshmeria në epyre.

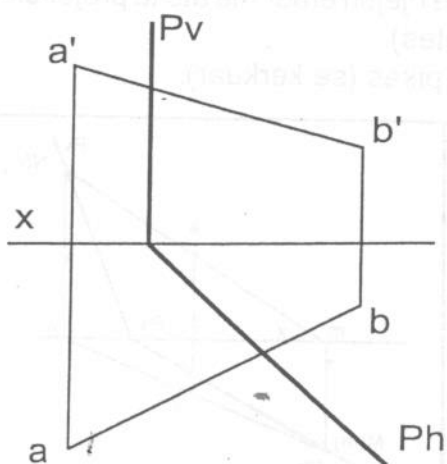
Zgjidhje

- Shfrytëzohet veçoria e projektimit të rrafshit të pozicionit të veçantë.
- Në epyre, fillimisht ndërtohet ai projektion i pikës së ndërprerjes që rezulton nga ndërprerja e projektionit të rrafshit që është vijëdrejtë, me projektionin përkatës të vijëdrejtës.

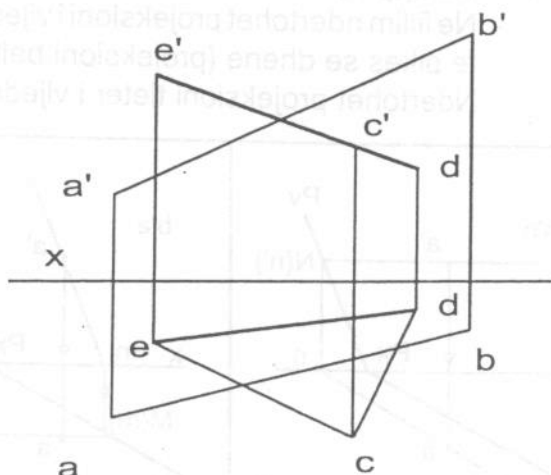
Dukshmeria në epyre përcaktohet pa ndihmen e pikave konkurruese

Jepen

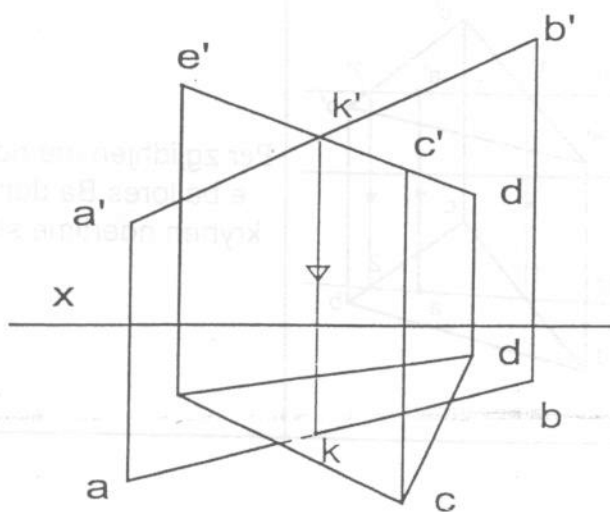
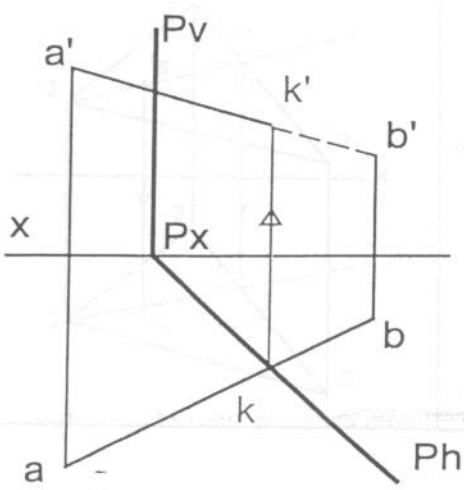
Rrafshi me gjurme



Rrafshi me figure



Zgjidhja grafike



Shembull 2

Te ndertohen dy projeksionet e vijes se nderprerjes se dy rrafshve, kur njeri eshte i pozicionit te veçante si dhe te percaktohet dukshmeria ne epyre.

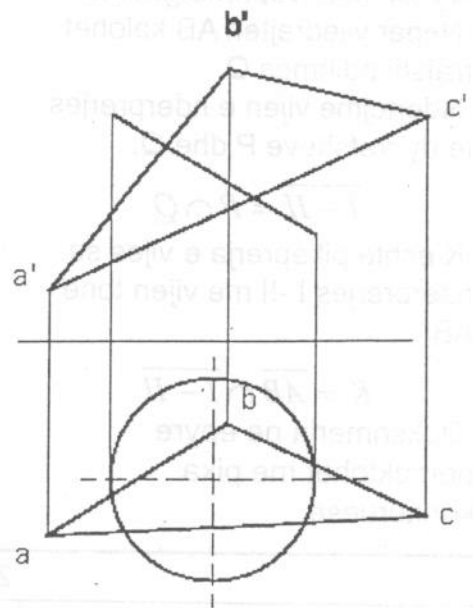
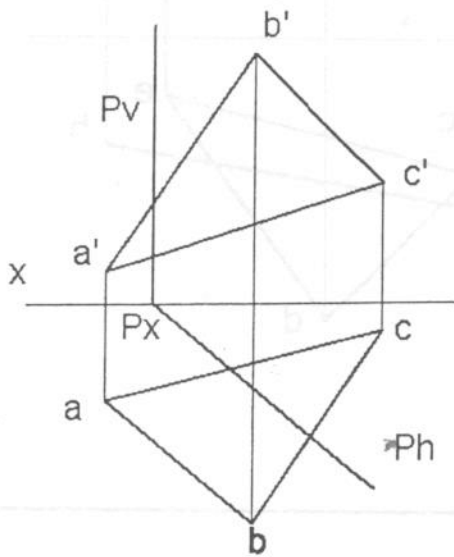
Zgjidhje

- Shfrytezohet veçoria e projektimit te rrafshit te pozicionit te veçante.
- Ne epyre, fillimisht ndertohet ai projektion i vijes se nderprerjes qe rezulton nga nderprejra e projektionit te rrafshit te pozicionit te veçante, qe eshte nje vijedrejte me projektionin perkates te rrafshit tjetër.
- Dukshmeria ne epyre percaktohet me ndihmen e pikave konkuruese

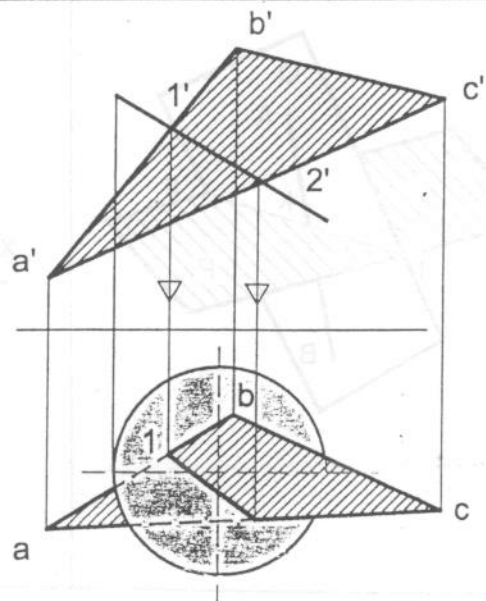
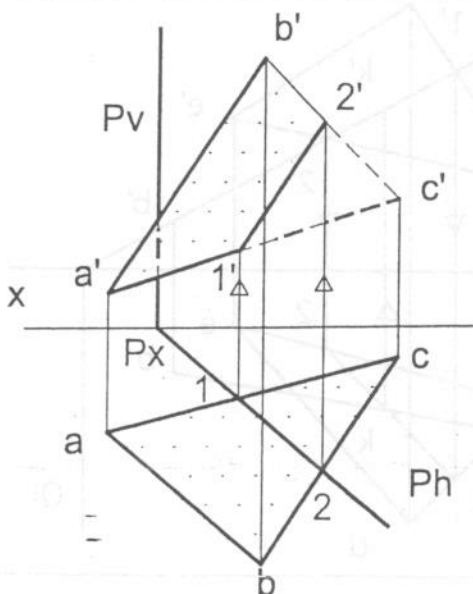
Jepen

Rrafshi me gjurme i pozicionit te veçante

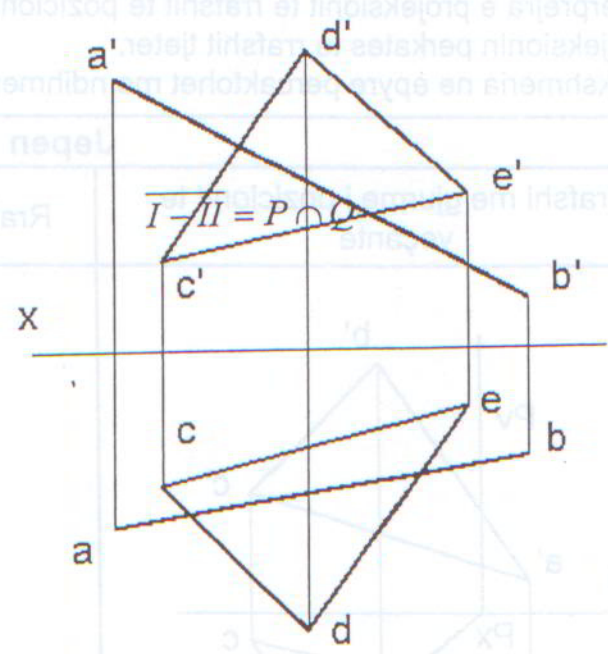
Rrafshi me figure i pozicionit te veçante



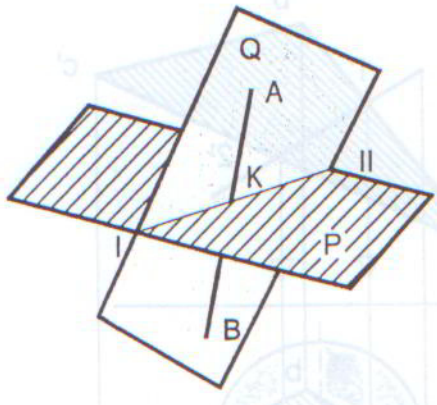
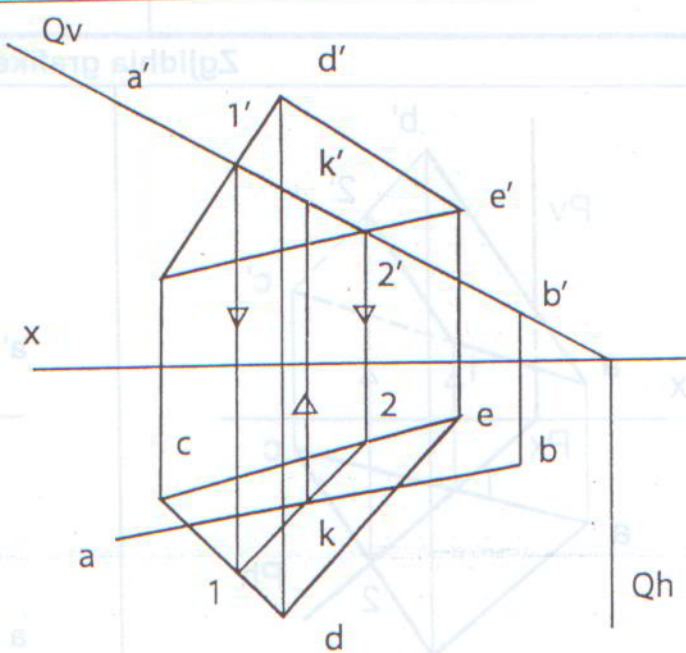
Zgjidhja grafike



Pjarrma horizontale 1105.

Tabela VII	Jepen
<p>Shembull 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Te ndertohen dy projeksionet e pikës së ndërprerjes të vijëdrejtës AB me rrafshin e pozicionit të përgjithshëm (ΔCDE). - Te përcaktohet dukshmeria në epyre. <p>Zgjidhje</p> <p>Per të gjetur pikën $K = AB \cap P$ kryhen këto veprime grafike</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Neper vijëdrejtën AB kalohet rrafshi ndihmes Q. 2. Ndertojmë vijën e ndërprerjes të dy rrafsheve P dhe Q. $\overline{I-II} = P \cap Q$ <ol style="list-style-type: none"> 3. K është pikeprerja e vijës së ndërprerjes I-II me vijën tone AB. $K = \overline{AB} \cap \overline{I-II}$ <ol style="list-style-type: none"> 4. Dukshmeria në epyre përcaktohet me pika konkruuese. 	

Zgjidhja grafike

	
---	--

Shembull 2

Te ndertohet vija e nderprerjes se dy trekendeshave te pozicionit te pergjithshem.
Te percaktohet dukshmeria ne epyre.

Zgjidhje

Brinjat e njerit prej trekendeshave i konsiderojme si vijedrejta, gjejme pikat e prerjes se tyre me trekendeshin tjetër.

Pra problemi kthehet ne gjetjen e pikes se prerjes se vijedrejtës me rrafshin.

1. Gjendet pika K si pikeprerje e vijedrejtës ED me rrafshin ABC. Per kete kalojme ne kete vijedrejte rrafshin ndihmes P, gjendet vija e nderprerjes I-II e rrafsheve. nderprerja e I-II me EF jep piken K.

2. Ne te njejten menyre gjendet pika T.

KT – vija e nderprerjes =?.

$$K = \overline{DE} \cap \Delta ABC$$

a. $DE \in P$;

b. $I - II = \Delta ABC \cap P$;

c. $K = \overline{DE} \cap I - II$

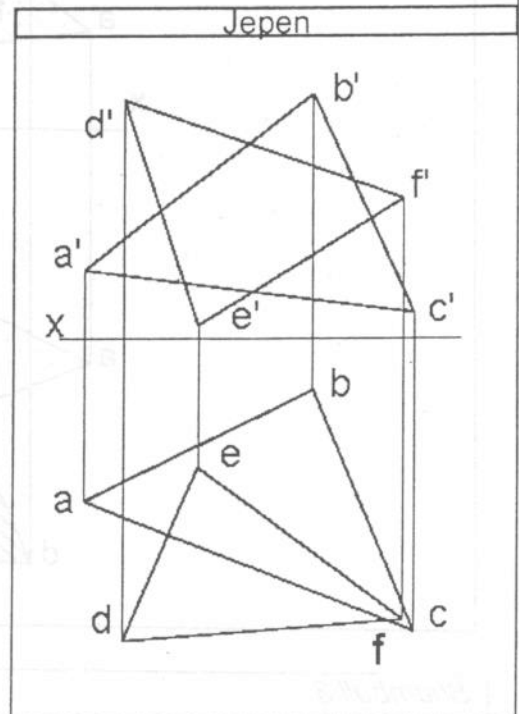
$$T = \overline{EF} \cap \Delta ABC$$

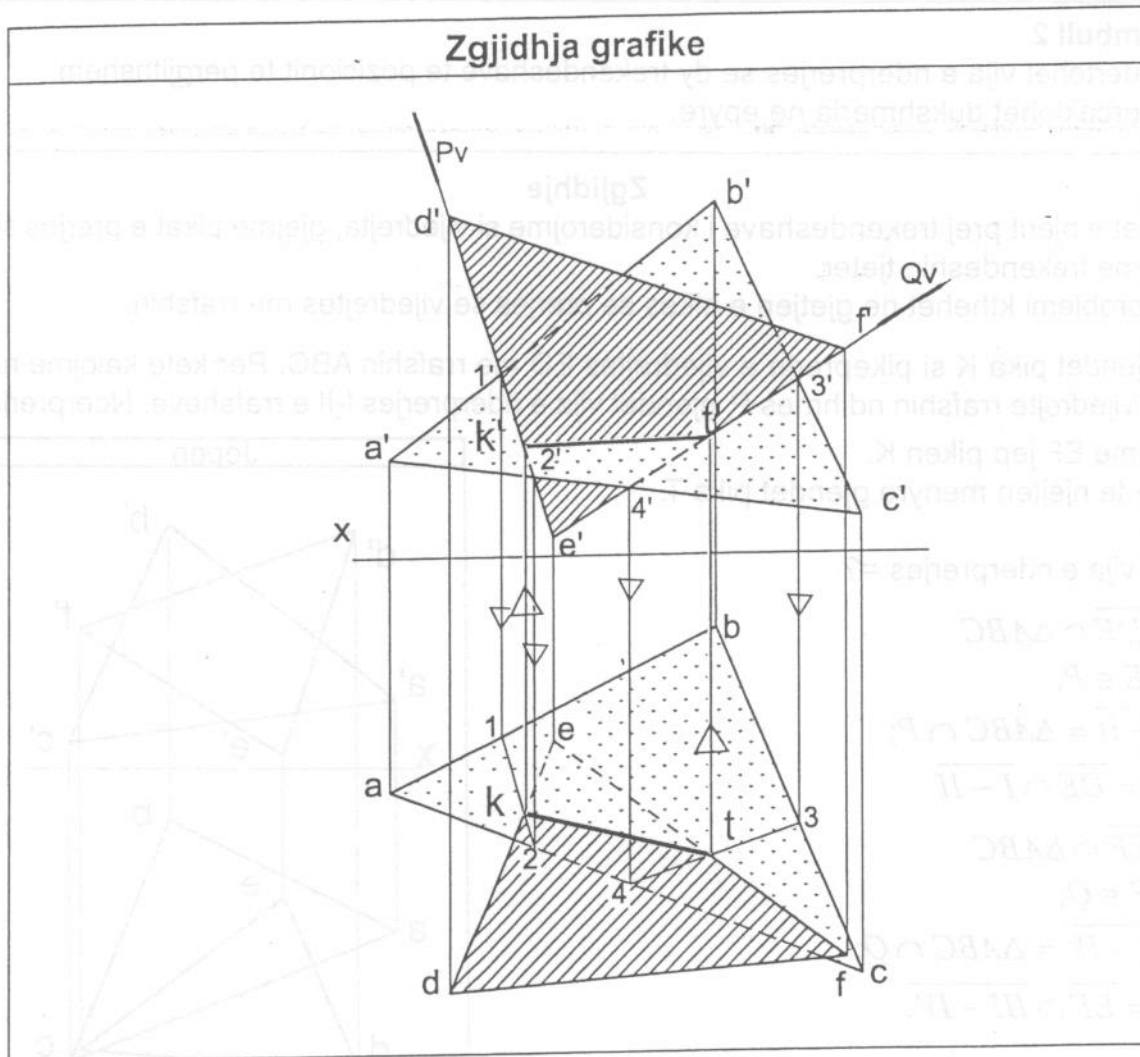
a. $EF \in Q$;

b. $III - IV = \Delta ABC \cap Q$;

c. $T = \overline{EF} \cap III - IV$.

Dukshmeria ne epyre percaktohet me pika konkruuese.





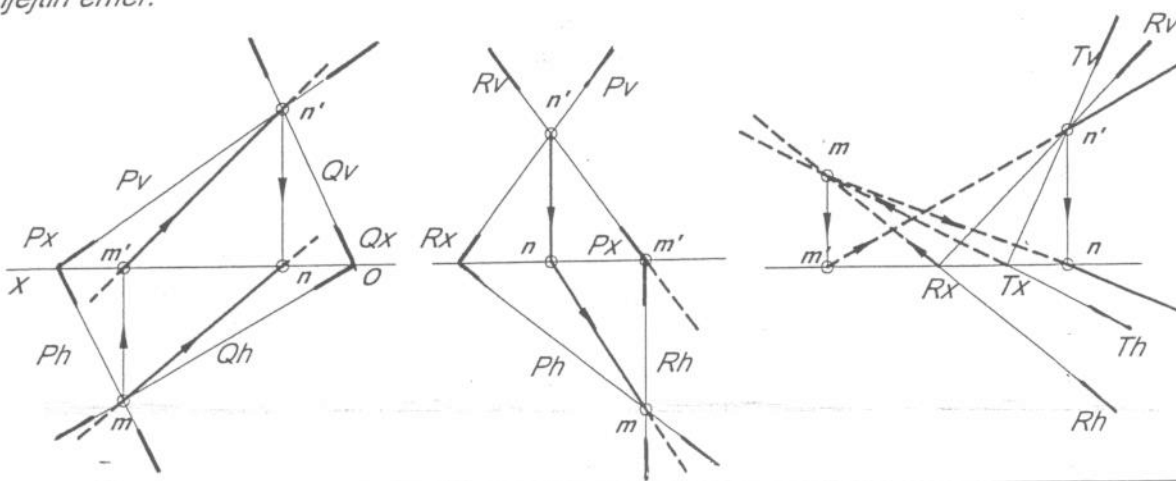
Shembull 3

Te ndërtohet vija e ndërprerjes së dy rrafshëve kur ato jepen me ane të gjurmëve:

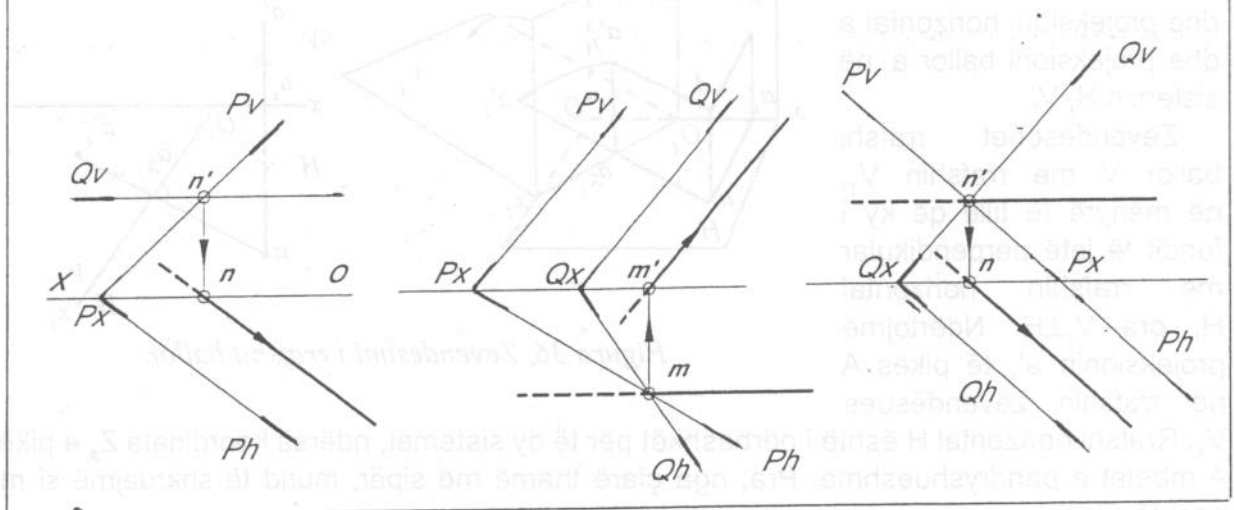
Zgjidhje:

Vijën e ndërtojme me:

a – ndihmën e dy pikave të përbashkëta, që janë pikat ku ndërpriten gjurmët me të njëjtin emër.



b – ndihmën e një pike te përbashkët ku priten dy gjurmët me te njëjtin emër dhe me drejtimin e gjurmës tjetër.



3.7. METODAT E TRANSFORMIMIT TË PROJEKSIONEVE

Nga pozicioni që kanë elementet gjeometrike (pika, vijëdrejta, rrafshi, trupi) përkundrejt rrafsheve të projektimit varet dhe vështirësia e zgjidhjes grafike të problemeve të ndryshme.

Për ta bërë zgjidhjen sa më të lehtë, elementet gjeometrike duhet të zënë pozicion të veçantë përkundrejt rrafsheve të projektimit. Në rast të kundërt, duhet të bëhet transformimi i tyre me një prej metodave të mëposhtme:

1. Metoda e zëvendësimit të rrafsheve të projektimit.
2. Metoda e rrotullimit.
3. Metoda e përmbyshjes.

Me ndihmën e këtyre tri metodave të mësipërme mund të zgjidhen edhe detyra me karakter gjeometrik, si për shembull:

- a) Përcaktimi i gjatësisë së segmentit.
- b) Përcaktimi i këndeve që formon vijëdrejta me rrafshet e projektimit.
- c) Përcaktimi i largësisë së pikës nga vijëdrejta ose rrafshi.
- ç) Përcaktimi i largësisë midis dy vijëdrejtave paralele ose të kithëta, si dhe largësinë ndërmjet dy rrafsheve paralele.
- d) Përcaktimi i këndeve që formon rrafshi i pozicionit të përgjithshëm me rrafshet e projektimit.
- e) Përcaktimi i madhësisë reale të figurës etj.

3.7.1 Metoda e zëvendësimit të rrafsheve të projektimit

Metoda e zëvendësimit të rrafsheve të projektimit konsiston në parimin që *elementet gjeometrike qëndrojnë të palëvizshme, ndërsa rrafshet e projektimit (ballor, horizontal, anësor) zëvendësohen me rrafshet e tjera perpendikulare*, duke formuar kështu një sistem të ri me dy rrafshet, të cilat janë perpendikulare ndërmjet tyre.

Për të bërë zëvendësimin e rrafsheve bazë të projektimit me rrafshet e tjera projektimi, ku elementet gjeometrike të rezultojnë të pozicionit të veçantë, duhet të mbahen parasysh dy veçoritë e projeksioneve kënddrejta:

- 1- Rrafshet zëvendësues të jenë perpendikular ndërmjet tyre.
- 2- Rrezet e projektimit të jenë perpendikulare me rrafshet zëvendësuese të projektiimit.

Në figurën 36 janë dhënë pika A në hapësirë, si dhe projekcioni horizontal a dhe projekcioni ballor a' në sistemin H, V.

Zëvendësohet rrafshi ballor V me rrafshin V_1 , në mënyrë të tillë që ky i fundit të jetë perpendicular me rrafshin horizontal H, pra $V_1 \perp H$. Ndërtojmë projekcionin a'_1 të pikës A në rrafshin zëvendësues V_1 . Rrafshi horizontal H është i përbashkët për të dy sistemet, ndërsa koordinata Z_A e pikës A mbetet e pandryshueshme. Pra, nga çfarë thamë më sipër, mund të shkruajmë si më poshtë vijon:

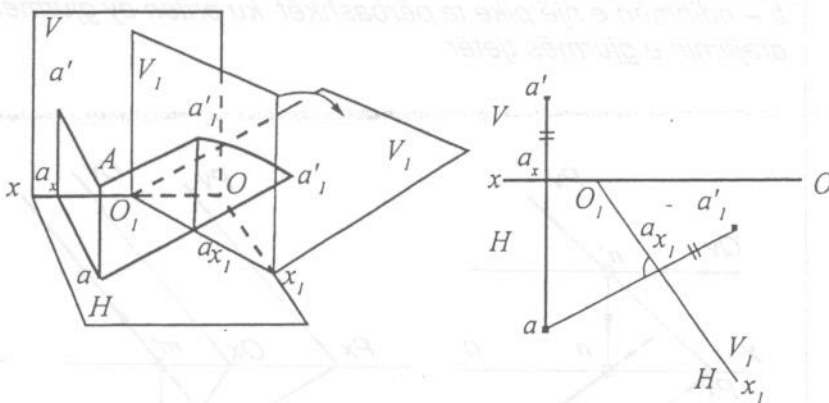


Figura 36. Zevendesimi i rrafshit ballor.

$$Aa = a'_1 a_{x1} = a' a_x = Z_A$$

Për ndërtimin e epurës, rrafshin V_1 e rrotullojmë me një kënd prej 90° rreth boshtit $O_1 x_1$, derisa të përputhet me rrafshin horizontal H të projektimit. Bashkë me rrafshin zëvendësues V_1 përputhet dhe projekcioni a'_1 i pikës A, i cili ndodhet në të njëjtën vijë projektionike me projekcionin horizontal a, dhe është perpendicular/pingul me boshtin $O_1 x_1$. Pra, edhe në këtë rast, mund të shkruajmë se:

$$a'_1 a_{x1} = a' a_x$$

Në figurën 37 tregohet zëvendësimi i rrafshit horizontal H me rrafshin horizontal H_1 , që bëhet në të njëjtën mënyrë që treguam kur bëmë zëvendësimin e rrafshit ballor V me rrafshin V_1 . Këtu, në këtë rast, do të kalojmë nga sistemi i rrafsheve H, V në sistemin e ri të rrafsheve V, H_1 , në mënyrë të tillë që ky i fundit të jetë perpendicular me rrafshin ballor V, pra ku: $H_1 \perp V$. Në këtë rast ngelet e pandryshueshme koordinata Y_A e pikës A. Pra, nga çfarë thamë më sipër, mund të shkruajmë si më poshtë vijon:

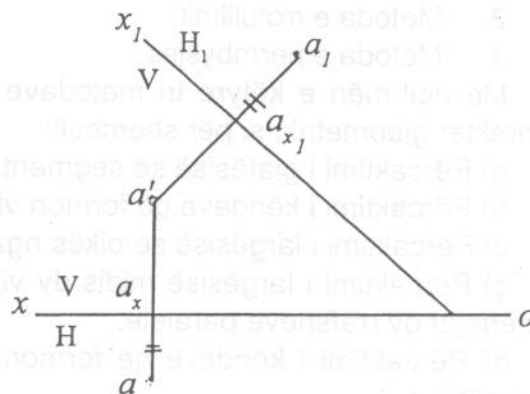


Figura 37.

$$Aa' = a_1 a_{x1} = aa_x = Y_A$$

3.7.2 Metoda e rrotullimit

Metoda e rrotullimit bazohet në ndryshimin e pozicioneve të pikes, të segmentit, të figures rrafshe dhe të trupit nëpërmjet rrotullimit të tyre rreth një boshti, në mënyrë që ata të rezultojnë në një pozicion të veçantë përkundrejt një sistemi të pandryshueshëm të rrafsheve të projektimit. (Fig 38.a)

Në këtë metodë boshti i rrotullimit merret pingul me një nga rrafshet e projektimit, me qëllim që shndërrimi i projeksioneve të realizohet shpejt dhe lehtë.

Gjatë rrotullimit përreth një boshti të palëvizshëm, çdo pike e figures që rrotullohet çvendoset në rrafshin pingul me boshtin e rrotullimit. Në këtë mënyrë pika çvendoset sipas

rrethit, qendra e të cilit ndodhet në pikën e prerjes së bushtit me rrafshin e rrotullimit (qendra e rrotullimit). Rrezja e rrethit r është e barabartë me largësinë nga pika e rrotulluar deri në qendër (rrezja e rrotullimit). Në figurën 38 a. jepet pika A e rrotulluar përreth boshtit OO_1 , pingul me rrafshin ballor të projektimit. Rrafshi në të cilin rrotullohet pika A, V_1 është paralel me rrafshin ballor të projektimit, projektohet në këtë rrafsh pa thyerje, kurse projekcioni horizontal a do të lëvizë sipas drejtëzës së ndërprerjes së dy rrafsheve V_1 dhe H.

Në të njëjtën figure është dhënë edhe epyra e rrotullimit, meqënëse pika A rrotullohet rreth boshtit OO_1 në një rrafsh paralel me ballorin, projekcioni ballor do të lëvizë sipas rrethit me të cilin rrotullohet pika A, kurse projekcioni horizontal do të lëvizë sipas drejtëzës paralele me boshtin e x. Për rrotullimin e segmentit mjafton të rrotullojmë dy pikat skajore të tij. Kur duam të rrotullojmë një figure rrafshe, mjafton të rrotullojmë tri pika që nuk ndodhen në një vijëdrejtë, dy drejtëza paralele, një drejtëz dhe një pike jashtë saj, ose dy vijëdrejta që ndërpriten. Prandaj për rrotullimin e rrafshit duhet të kemi parasysh parimet e rrotullimit të pikes dhe segmentit.

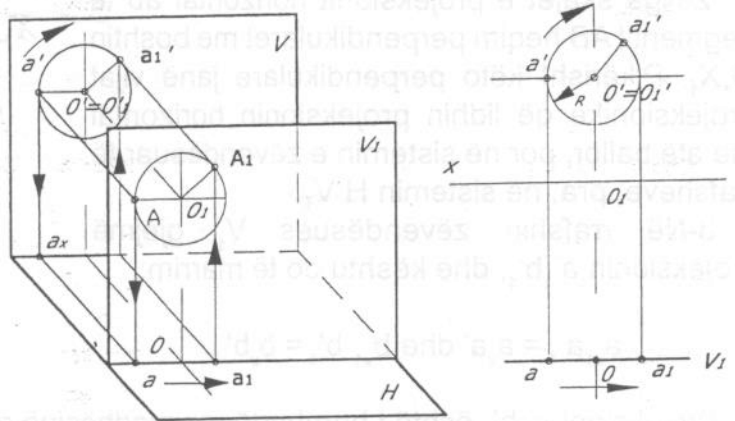


Figura 38.a Metoda e rrotullimit

3.7.3. Metoda e përmbysjes.

Për rrotullimin e rrafshit të dhënë me anë të gjurmave, si bosht rrotullimi mund të shërbejnë edhe gjurmët e tij. Në këte rast boshti i rrotullimit mund të jetë pingul me një nga rrafshet e projektimit, por pa tjetër, ndodhet në një nga këto rrafshe. Metoda e përmbysjes qëndron në faktin se rrafshi rrotullohet rreth njëres gjurmë të tij derisa të përputhet me një nga rrafshet e projektimit. Në figure është dhënë rrafshi projektues horizontal P , i cili rrotullohet përreth gjurmës së tij horizontale P_H derisa përputhet me rrafshin horizontal të projektimit (fig 38.b). Të njëjtat parime vlejné edhe për përputhjen e tij me rrafshin ballor të projektimit, në këtë rast gjurma ballore do të vlejë si bosht rrotullimi. Metoda e përmbysjes është praktike dhe përdoret për përcaktimin e madhësive të vërteta të figurave që shtrihen në rrafshe, që do t'i shohim në mënyrë më të detajuar më poshtë.

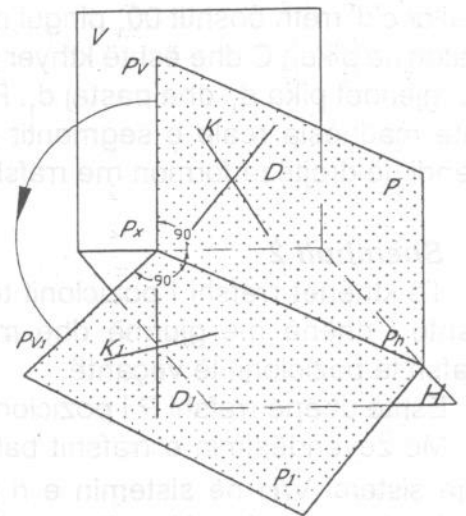


Figura 38.b Metoda e rrotullimit

Shembull 1

Të gjendet:

- këndi α që segmenti AB formon me rrafshin horizontal H;
- madhësia reale e segmentit AB.

Për të gjetur madhësinë reale të segmentit (fig. 38), ai duhet të projektohet në një

rrafsh paralel me të. Për këtë arsye veprojme si më poshtë vijon:

1-Zëvendësojmë rrafshin ballor V me një rrafsh të ri V_1 , në mënyrë të tillë që boshtin e ri O_1X_1 të ndërprerjes me rrafshin horizontal H ta ketë paralel me projektionin horizontal ab të segmentit AB.

2-Nga skajet e projektionit horizontal ab të segmentit AB heqim perpendikulet me boshtin O_1X_1 . Pikërisht këto perpendikulare janë vijat projektionike që lidhin projektionin horizontal me atë ballor, por në sistemin e zëvendësuar të rrafsheve, pra, në sistemin $H V_1$.

3-Në rrafshin zëvendësues V_1 gjejmë projektionin $a'_1b'_1$, dhe kështu do të marrim:

$$a_{x_1}a'_1 = a_xa' \text{ dhe } b_{x_1}b'_1 = b_xb'$$

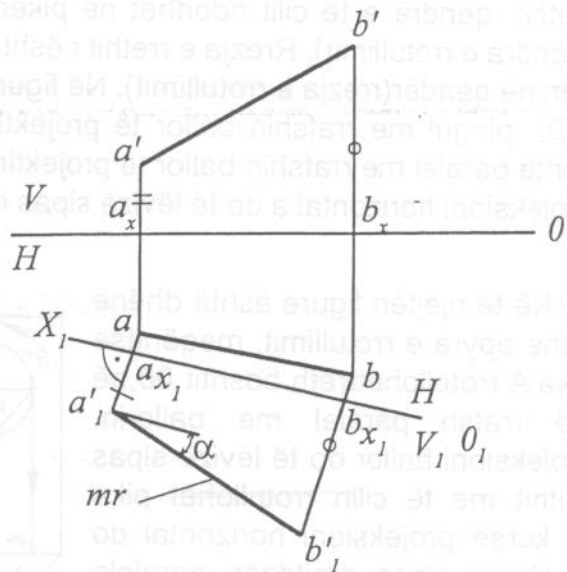


Figura 38.c.

Projektioni $a'_1b'_1$ është i barabartë me madhësinë reale të segmentit AB, ndërsa këndi që ai formon me boshtin O_1X_1 është këndi i kërkuar që formon segmenti AB me rrafshin horizontal H.

Me metoden e rrotullimit

Për të gjetur madhësinë reale të drejtëzës CD, duhet që ajo të kthehet në pozicion paralele me një rrafsh projektimi. Për këtë rrotullohet projeksoni I saj ballor $c'd'$ rreth boshtit 00_1 pingul me rrafshin ballor që kalon në pikën C dhe është kthyer paralele me rrafshin V. gjendet pika d'_1 dhe pastaj d_1 . Projektioni cd_1 do të jetë madhësia reale e segmentit dhe këndi α është këndi që drejtëza formon me rrafshin ballor V.

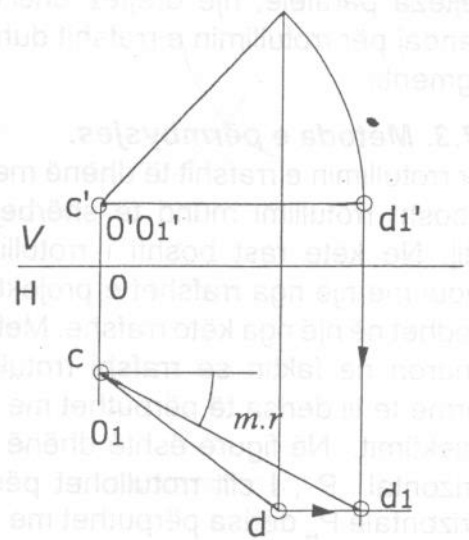


Figura 38.d.

Shembull 2

Të kthehet rrafshi i pozicionit të përgjithshëm (kur është i dhënë me gjurmë dhe me figure plane) në rrafsh të pozicionit të veçantë.

Eshtë dhënë rrafshi P i pozicionit të përgjithshëm

Me zëvendësimin e rrafshit ballor V, kemi kaluar nga sistemi V/H në sistemin e ri të projektimit H/V_1 . Për ndërtimin e Pv_1 shfrytëzojmë projektionet e pikes N e cila ndodhet në rrafshin P. Largësia e saj nga rrafshi horizontal në të dy sistemet nuk do të ndryshojë. Projektioni ballor Pv_1 do të jetë gjurma ballore e rrafshit P në sistemin H/V_1 në të cilin ai është projektues me ballorin V_1 (figura 38.e).

Në këtë figure rrafshi ABC i pozicionit të përgjithshëm është kthyer në pozicion të vecantë, pingul me rrafshin h_1 , duke kaluar nga sistemi i projektimit V/H në sistemin e ri V/H_1 . Kendi që formon projektioni $a_1b_1c_1$ me boshtin x_1 është këndi që trekëndëshi ABC formon me rrafshin ballor V (figura 38.f)

Shembull 3

Përcaktimi i madhësisë së vërtetë të figurave rrafshe.

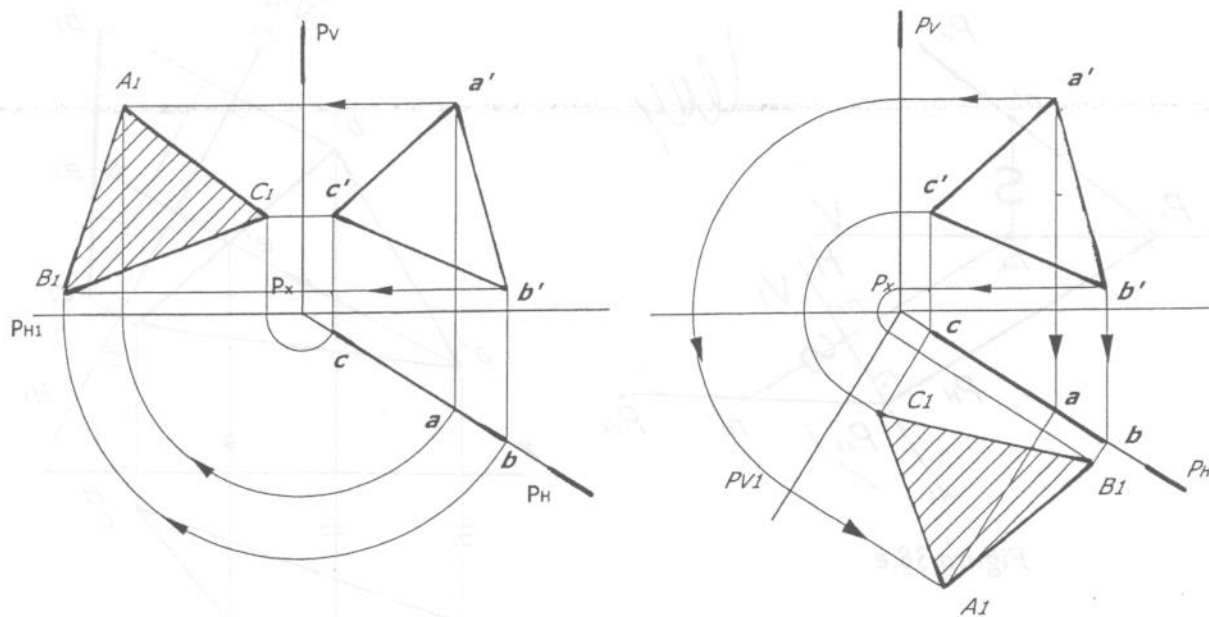


Figura 38.j.i. Madhësia e vërtetë e trekëndëshit me metodën e përmbyesjes, (përmbyesja në rrafshin V fig 38.j) (përmbyesja në rrafshin H fig 38.i).

3.8. PROJEKSIONET E TRUPAVE

Rregullat e projektimit të një pike, segmenti dhe figure rrafshe, të treguara më sipër, mund t'i shtrijmë edhe në ndërtimin e projeksioneve kënddrejta të një objekti të çfarëdoshëm. Për këtë qëllim mjafton që të projektojmë kulmet ose brinjët e trupit dhe pastaj të bashkojmë projeksionet e tyre.

Në këtë rast është e rëndësishme të vizatohen të gjitha vizat e dukshme. Këto viza janë ato të cilat përfaqësojnë projeksionet e konturit të objektit (ndërprerjet e sipërfaqeve rrafshe ose jo rrafshe), por gjithashtu ato janë të dukshme për atë që e shikon objektin të vendosur në sistemin e rrafsheve të projektimit, sipas konvencioneve të paraqitura më sipër.

Në figurën 39 është dhënë projeksiuni kënddrejtë (ballor, horizontal dhe anësor) i një prizmi kënddrejtë me bazë trekëndore, ndërsa në figurën 40 është dhënë projeksiuni kënddrejtë (ballor, horizontal dhe anësor) i një piramide me bazë gjashtëkëndore. Siç tregohet edhe në figurat përkatëse, në të dy rastet brinjët e objektit paraqiten në tri pamje, pra: në pamjen ballore, në pamjen horizontale dhe në pamjen anësore. Është e qartë se kush i shikon si prizmin, ashtu edhe piramidën në një pamjet e mësipërme, nuk është në gjendje të shikojë kulme dhe brinjë të fshehura ndaj syrit të tij, pavarësisht se bëhet fjalë për kulme dhe brinjë të vërteta, pra, reale.

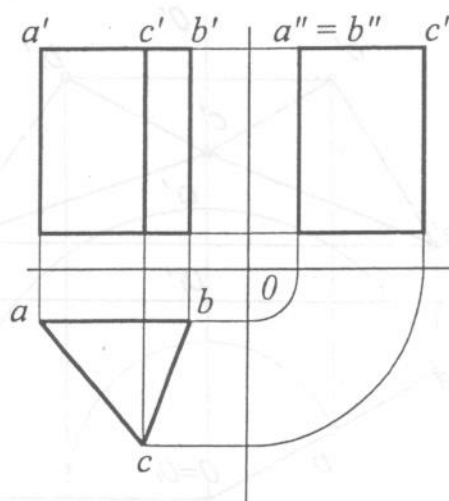


Figura 39. Projeksiuni kënddrejtë i një prizmi kënddrejte.

Për të qartësuar paraqitjen e formës së objektit, shpesh duhet të tregohen edhe elementet që nuk duken dhe, në këtë rast, për t'i dalluar prej elementeve të dukshme, ato paraqiten me vija të ndërprera, ndërsa vijat e dukshme paraqiten me vija të vazhdueshme, siç e parashikon edhe standardi SSH 83:1983.

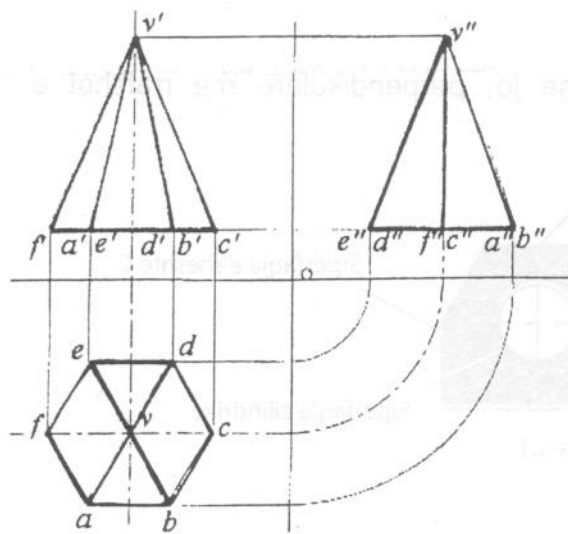


Figura 40. Projektionet kenddrejta te nje piramide me baze gjashtekendesh.

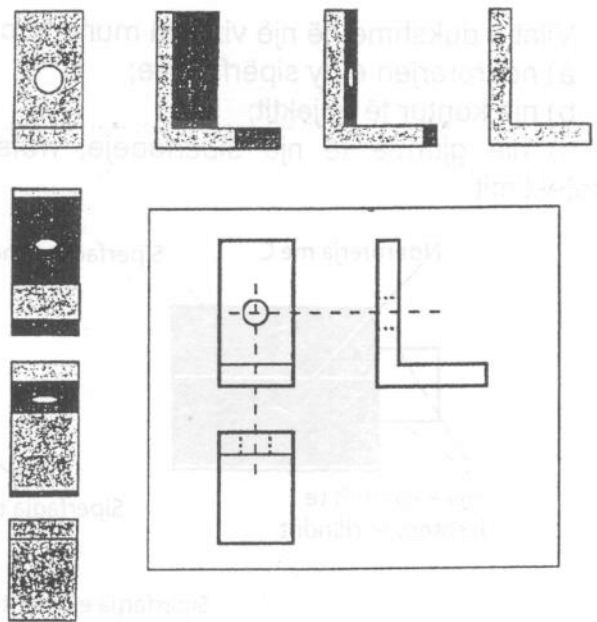


Figura 41. Dhenia e tre pamjeve te nje trupi.

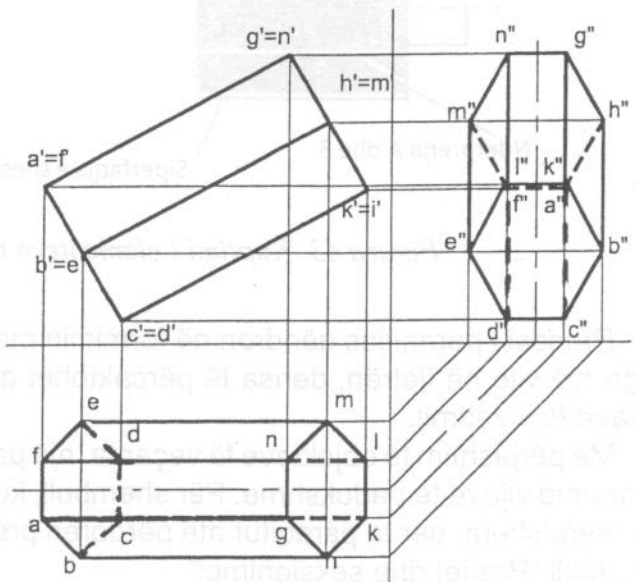
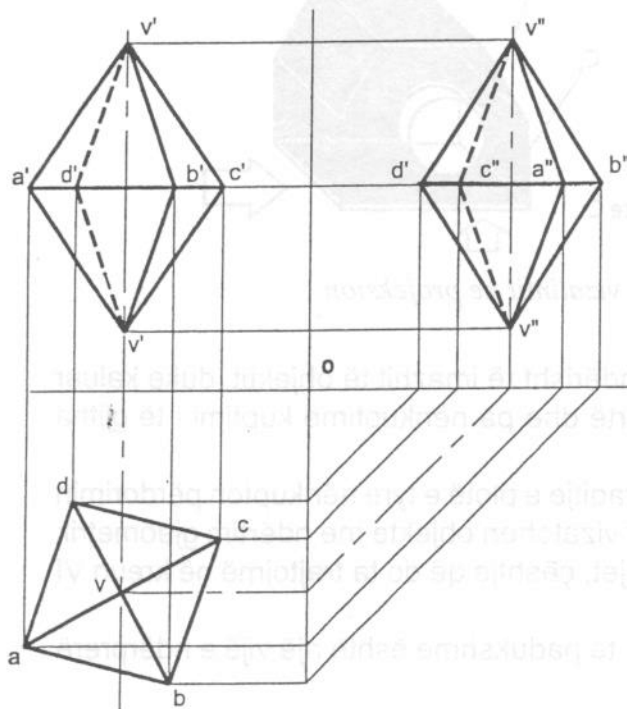


Figura 42

Në figurën 41 jepet një shembull ku duhet të kuptojmë formën e një trupi të dhënë me anën e tri projeksioneve të tij. Për këtë qëllim jepen me vija të ndërprera edhe vijat reale jo të dukshme, sepse sikur ato të mos tregoheshin, nuk do të kuptohej nëse vrima është tejprtej murit vertikal të trupit ose jo.

Në figurën 42 jepet një tetëfaqësh dhe një prizëm të drejtë me bazë gjashtëkëndore të cilët janë vendosur në mënyrë të tillë që, në raport me rrafshet kryesore të projektimit, një pjesë e tyre të mos duket, prandaj brinjët e tyre paraqiten me vija të ndërprera.

Vijat e dukshme në një vizatim mund të paraqesin (fig. 43):

- a) ndërprerjen e dy sipërfaqeve;
- b) një kontur të objektit;
- c) një gjurmë të një sipërfaqeje, rrafshet ose jo, perpendikulare me rrafshet e projektimit.

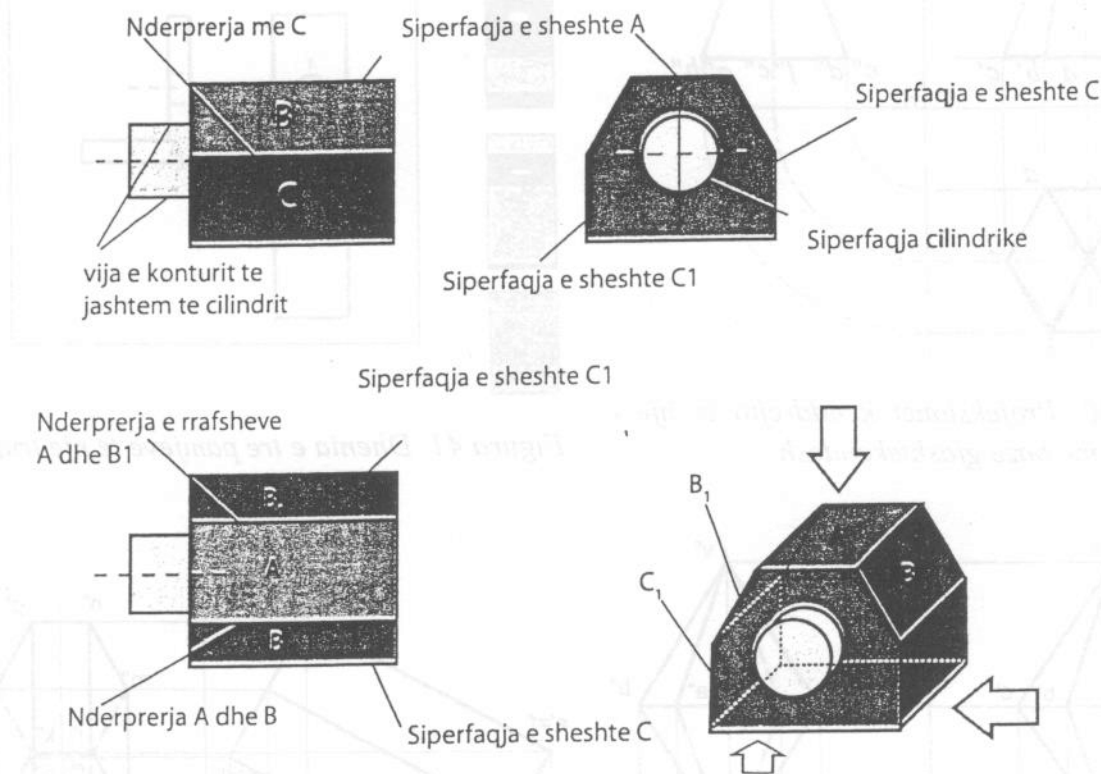


Figura 43. Kuptimi i elementeve te vizatimit ne projektion

Procesi i paraqitjes qëndron në formimin mendërisht të imazhit të objektit, duke kaluar nga një vijë në tjetrën, derisa të përcaktohet qartë dhe pa nënkuptime kuptimi i të gjitha vijave të vizatimit.

Me përjashtim të objekteve të veçanta, një paraqitje e plotë e tyre nënkupton përdorimin e shumë vijave të padukshme. Për shembull, kur vizatohen objekte me ndërtim gjeometrik të brendshëm, për ta paraqitur atë përdoren prerjet, çështje që do ta trajtojmë në kreun VI me titull "Prerjet dhe seksionimet".

Vija që përdoret për paraqitjen e një sipërfaqe të padukshme është një vijë e ndërprerë dhe me trashësi 1 mm ose 0.50 mm.

Për paraqitjen e saktë të vijave reale të padukshme, duhet të kemi parasysh disa rregulla të thjeshta. Disa prej tyre jepen në fig. 44 dhe në mënyrë të përmbledhur po i rendisim të përmbledhura si më poshtë vijon:

- a. Nuk duhet të lihet hapësirë në vendin ku vija e ndërprerë takohet me një vijë konturi
- b. Vijat e ndërprera duhet të takohen kur formojnë kënde L ose T.
- c. Një vijë e ndërprerë nuk duhet të ndërpresë një vijë të vazhdueshme ose një vijë aksi (vijë-pikë).
- d. Kur kemi shumë vija të padukshme paralele, ato duhet të vizatohen të sfazuara.
- e. Kur më shumë se dy vija të padukshme takohen, ato duhet të jenë të bashkuara në pikën e takimit.

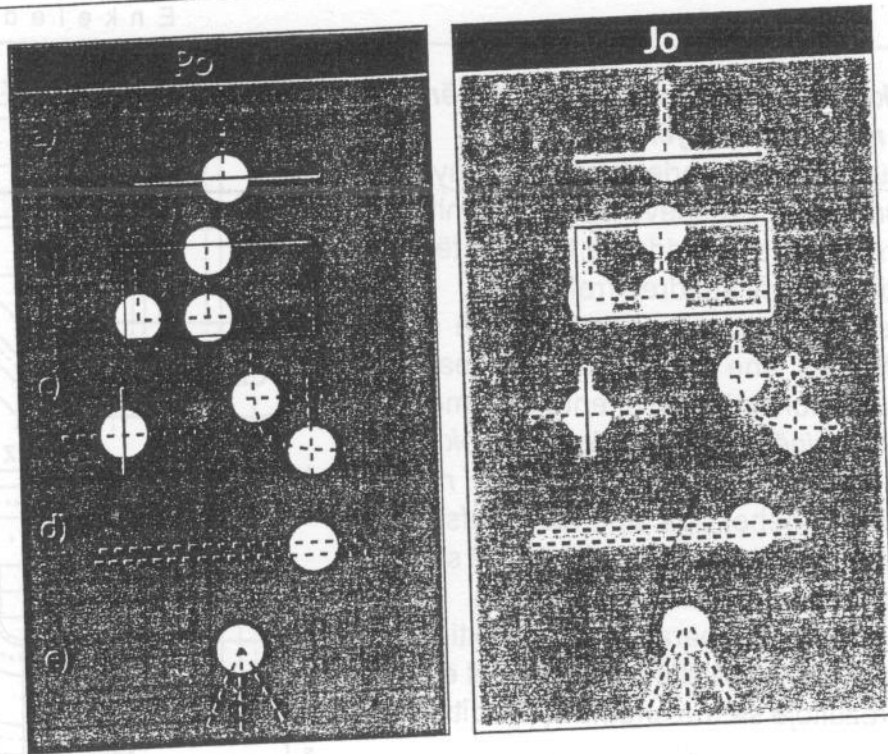


Figura 44. Përdorimi korrekt i vijave të nderprera.

Gjatë paraqitjes së tri pamjeve të një trupi në vizatim duhet të kemi parasysh që ato të lidhen ndërmjet tyre sipas rregullave të mëposhtme (fig. 45):

1. Projektioni ballor dhe ai horizontal duhet të kenë të njëjtën gjatësi dhe duhet të vendosen në të njëjtin shirit që është perpendikular/vertikal me boshtin OX. Pikat korresponduese të të dy projeksioneve duhet të ndodhen në të njëjtat perpendikulare me boshtin OX.

2. Projektioni horizontal dhe ai anësor duhet të kenë të njëjtën gjerësi, ndërsa pikat korresponduese apo përgjegjëse duhet të ndodhen në pozicione të përcaktuara, sipas ndërtimit të dhënë në figurë.

3. Projektioni ballor dhe ai anësor duhet të kenë të njëjtën lartësi dhe duhet të vendosen në të njëjtin shirit që është paralel me boshtin OX. Pikat korresponduese të dy projeksioneve duhet të ndodhen në të njëjtën paralele me boshtin OX.

Rregullat e mësipërme kanë karakter përgjithësues dhe një vizatim në të cilin nuk respektohen ato nuk është i saktë.

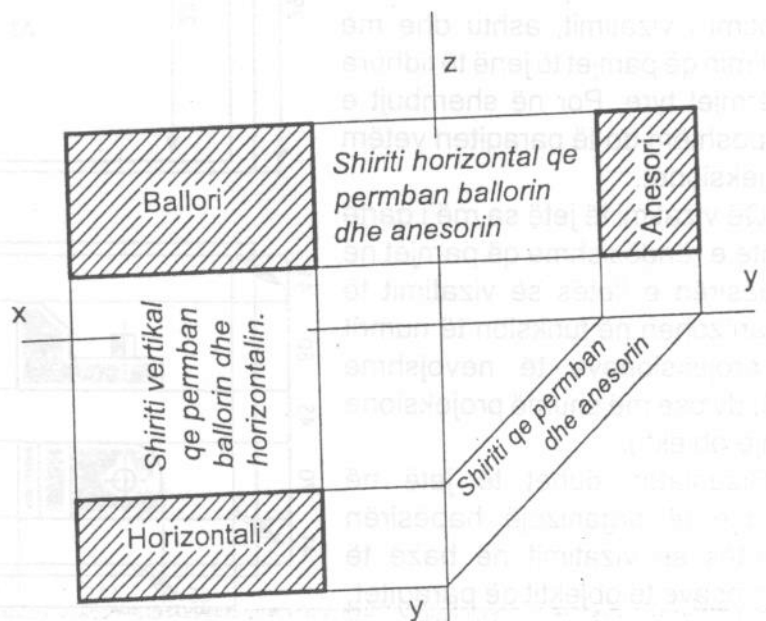


Figura 45. Projektionet këndrejta të trupave.

3.7.1 Projektionet e trupave me sipërfaqe paralele me rrafshet e projektimit

Objekti mund të jetë i orientuar në mënyra të ndryshme kundrejt tri rrafshëve të projektimit dhe si rrjedhim projektionet kënddrejta të tij do të jenë funksion i këtij orientimi kundrejt rrafshëve.

Për të pasur një paraqitje që të japë të gjithë treguesit e formës dhe të përmasave reale të objektit, ky i fundit duhet të jetë i orientuar në mënyrë të tillë që *numri i sipërfaqeve që do të projektohen në formë dhe madhësi reale, të jetë sa më i madh.*

Nëse objekti përbëhet nga sipërfaqe rrafshe, ai orientohet në mënyrë të tillë që të ketë sa më shumë sipërfaqe paralele me rrafshet e projektimit.

Gjithashtu duhet pasur parasysh që objekti duhet të orientohet në mënyrë të tillë që në pamjet e tij në projektion të rezultojë sa më shumë i paraqitshëm., (fig 46).

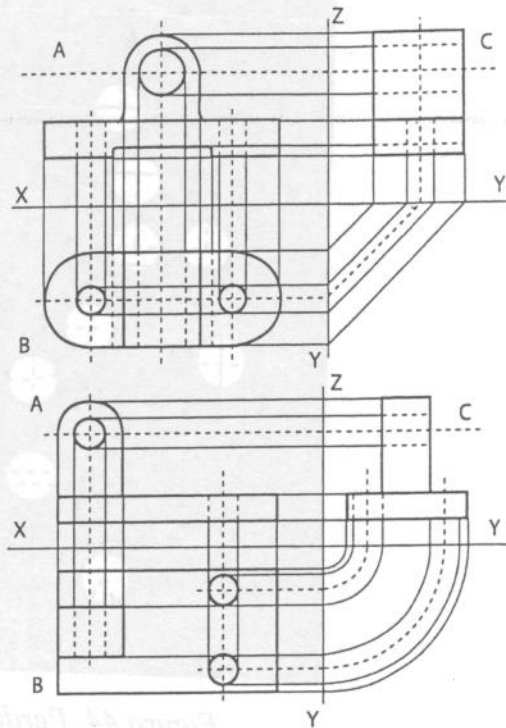


Figura 46. Rregullat që duhet të kihen parasysh në tre projektionet kënddrejta të një trupi.

3.9. METODAT PRAKTIKE

Në shembujt e fillimit, përveç vijave ndihmëse, janë dhënë si boshti horizontal Ox, ashtu edhe boshti vertikal Oy. Kjo është bërë si me qëllimin që të lehtësohet kuptimi i vizatimit, ashtu dhe me qëllimin që pamjet të jenë të lidhura ndërmjet tyre. Por në shembujt e mëposhtëm do të paraqiten vetëm projektionet.

Që vizatimi të jetë sa më i qartë është e rëndësishme që pamjet në hapësirën e fletës së vizatimit të organizohen në funksion të numrit të projeksioneve të nevojshme (një, dy ose më shumë projeksione të një objekti).

Disenjatori duhet të jetë në gjendje të organizojë hapësirën e fletës së vizatimit në bazë të përmasave të objektit që paraqitet, numrit të pamjeve, shkallës së përdorur dhe hapësirës ndërmjet pamjeve.

Është mirë që hapësira nga një pamje në tjetrën të jetë 30 mm deri 60 mm, pasi kjo lejon lëvizjen e projeksioneve edhe pas vendosjes së përmasave, duke mënjanuar kështu vizatimin mbi kornizën e fletës së vizatimit (Fig. 47).

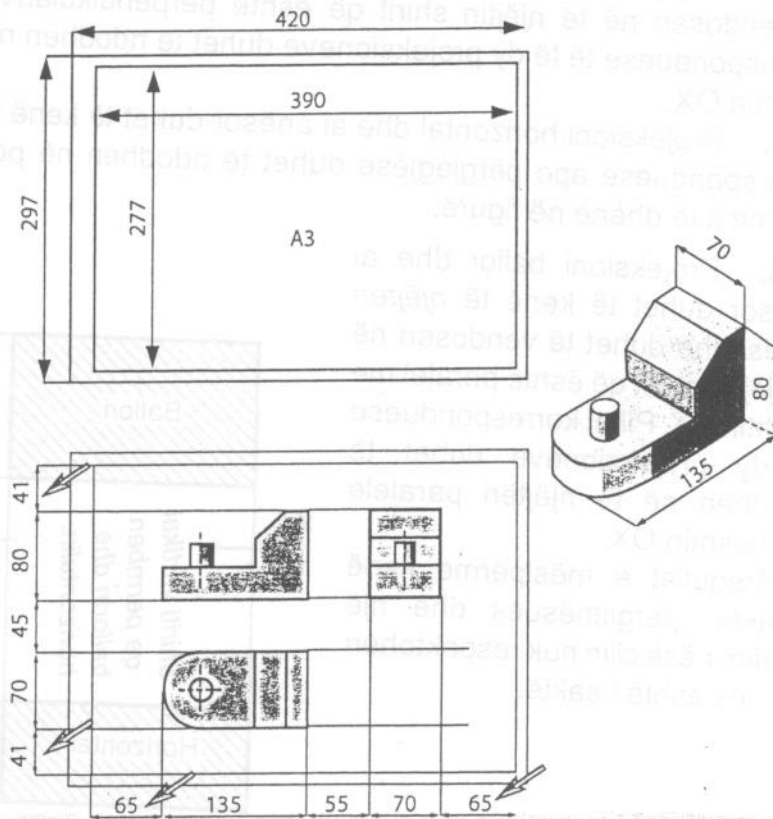


Figura 47. Pozicionimi i pamjeve.

Një metodë e thjeshtë për përcaktimin e tri pamjeve është vija me kënd 45° (fig. 48). Për të marrë pamjen nga e majta, vizatohet një vijë drejtë me një kënd 45° kundrejt rrafshit horizontal dhe në një largësi të përshtatshme nga pamja horizontale.

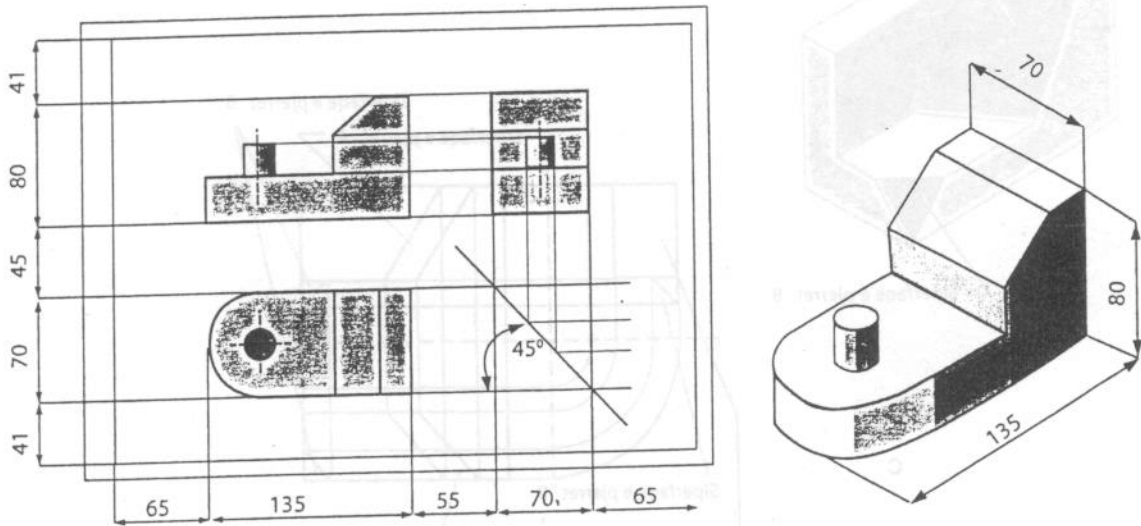


Figura 48. Metoda e vijes 45° .

3.10. PROJEKSIONET E OBJEKTEVE QË KANË SIPERFAQE TË PJERRËTA. PAMJET NDIHMËSE

Një sipërfaqe perpendikulare me njërin prej rrafsheve të projektimit dhe e pjerrët kundrejt dy rrafsheve të tjerë, quhet sipërfaqe e pjerrët.

Kjo sipërfaqe e pjerrët paraqitet me vijë në njërin pamje dhe e deformuar në dy pamjet e tjera.

Në shembullin e figurës 49a gjatësitë e vërteta të sipërfaqes A dhe të sipërfaqes B dalin vetëm në pamjen ballore, ndërsa në dy pamjet e tjera përmasat e sipërfaqeve dalin të zvogëluara me një shkallë zvogëlimi që është në përpjesëtim me këndin e pjerrësisë që formojnë këto sipërfaqe me rrafshin horizontal ose vertikal.

Për të marrë formën dhe përmasat e vërteta (reale) të një sipërfaqeje të pjerrët, është e nevojshme t'u drejtohem pamjeve ndihmëse.

Në figurën 49 sipërfaqet e pjerrëta nuk janë paralele me asnjë prej rrafsheve të projektimit, prandaj ato nuk projektohen në formë dhe madhësi reale në asnjë pamje.

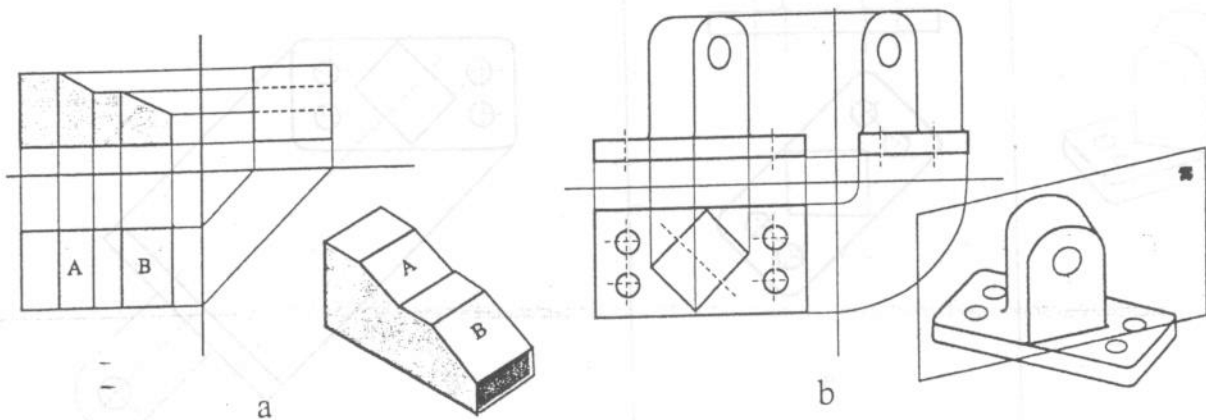


Figura 49. a, b.

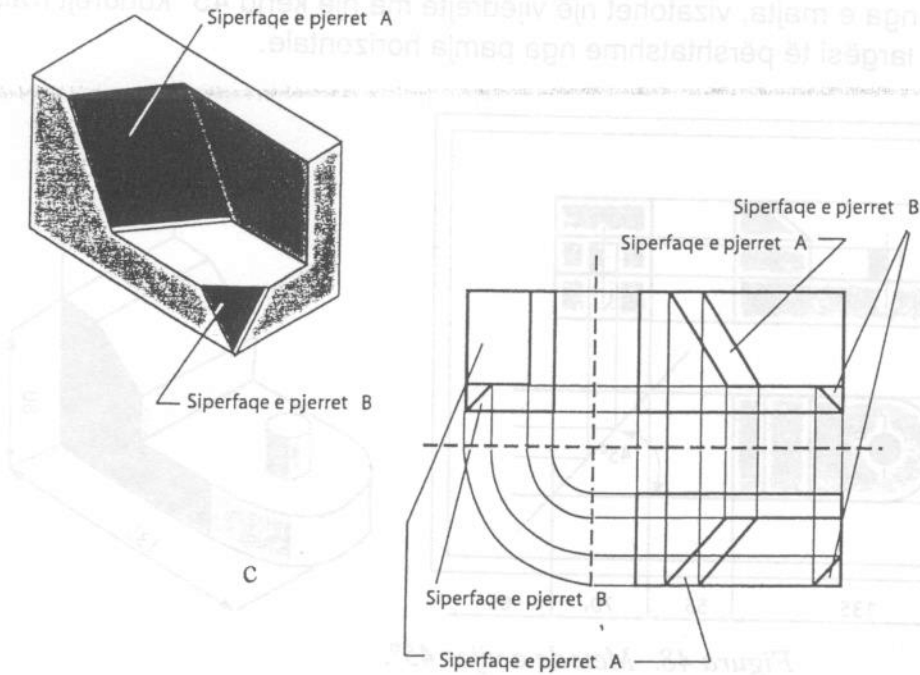


Figura 49 c. Trup me siperfaqe te pjerret dhe projeksionet relative ne rrafshet kryesore.

Është e qartë se, kur duam të përcaktojmë formën e vërtetë të një figure rrafshje që ndodhet në një rrafsh të pjerrët π , duhet të imagjinojmë që rrafshin π , në të cilin ndodhet figura, ta rrotullojmë derisa ai të mbivendoset në njërin prej tri rrafshëve të projektimit, ose ta rrotullojmë figurën rrafshje deri sa të jetë paralele me një nga rrafshet e projektimit (fig. 50a).

Ky operacion quhet përmbysje e π -së në rrafshin e zgjedhur, mënyra e ndërtimit jepet në paragrafin 3.7.

Të njëjtat rezultate arrihen nëse projektimi bëhet në një rrafsh paralel me rrafshin π .

Pamja e përcaktuar në këtë mënyrë, pra me projektim në një rrafsh të ndryshëm nga ai horizontal, ballor ose anësor, quhet pamje ndihmëse (fig. 50b).

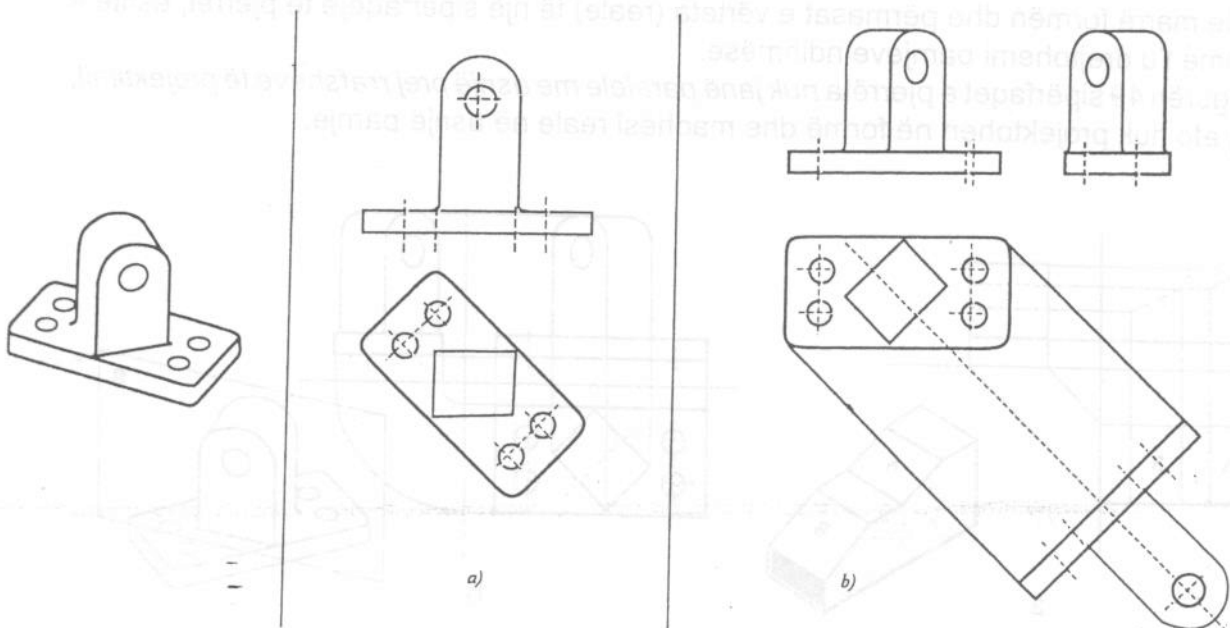


Figura 50. Projeksionet e trupit ne nje plan ndihmes.

Figura 51 tregon një trup me një sipërfaqe të pjerrët të futur në një kuti që ka një faqe paralele me sipërfaqen e pjerrët të tij. Ky rrafsh është perpendicular me rrafshin ballor dhe mund të quhet rrafsh ndihmës. Imagjinojmë sikur po e hapim kutinë sipas vijave të ndërprerjes së faqeve, dhe në këtë mënyrë do të përftojmë pamjen ballore, pamjen nga poshtë dhe një pamje ndihmëse, në të cilën sipërfaqja e pjerrët del në formën e saj të vërtetë. Vihet re që pamja nga poshtë dhe ajo ndihmëse kanë të njëjtën gjerësi.

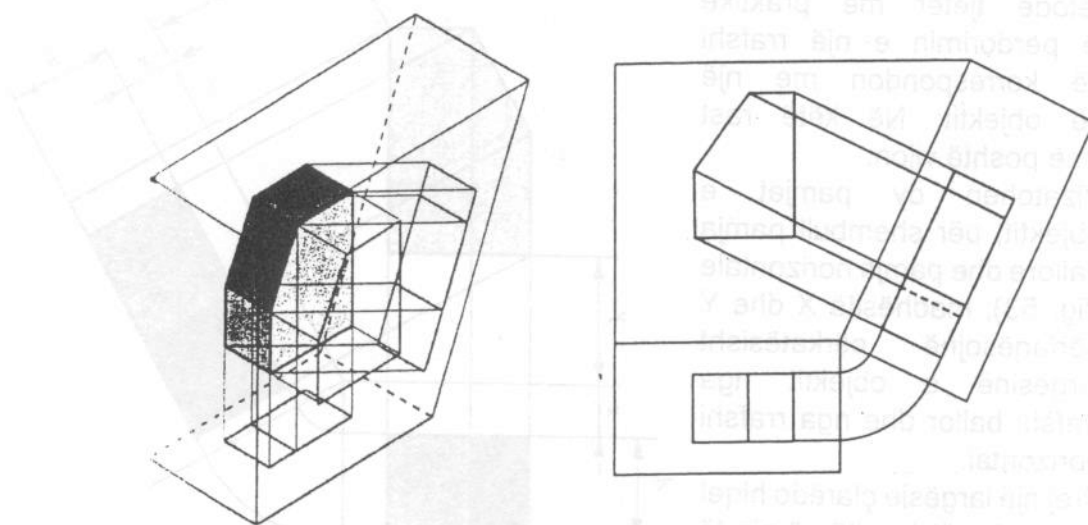


Figura 51. Nje trup brenda nje kutie; rrafshi ndihmes eshte paralel me siperfaqen e pjerrret.

Figura 52 tregon një metodë praktike të ndërtimit të pamjes ndihmëse për të përfutur madhësinë e vërtetë të sipërfaqes së pjerrët. Rruga e ndjekur për ndërtimin e pamjes ndihmëse është si më poshtë vijon:

- 1) Gjurma e sipërfaqes së pjerrët zgjatet deri sa të presë boshtin X në pikën O.
- 2) Prej kësaj pike, hiqet perpendicularja OS me boshtin OX dhe gjysmëdrejtëza OR perpendicularë me sipërfaqen e pjerrët.

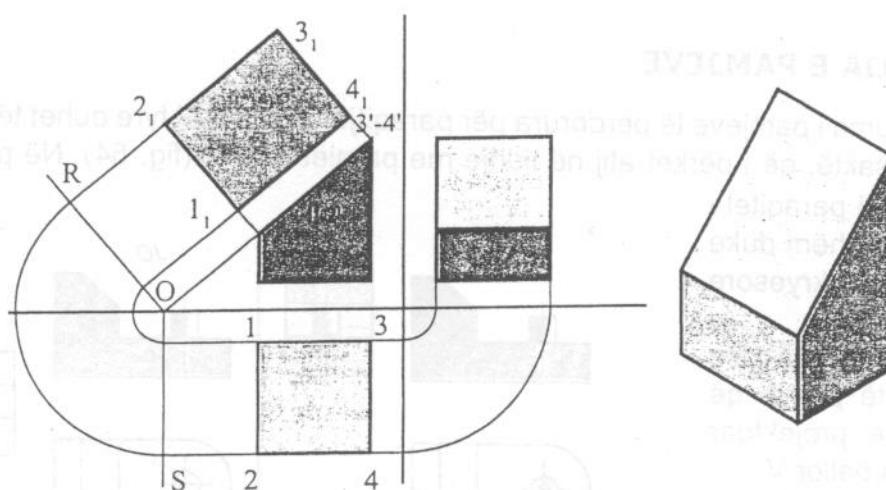


Figura 52. Permbysja e siperfaqes se pjerrret te nje trupi per te marre madhesine reale.

- 3) Pastaj pika 1; 2; 3 dhe pika 4 projektohen mbi gjysmëdrejtëzën OS.
- 4) Me qendër në pikën O, këto pika rrotullohen mbi gjysmëdrejtëzën OR. Nga

pikat e ndërprerjes hiqen paralelet me sipërfaqen e pjerrët, të cilat takohen me perpendikulet e hequra nga pikat 1', 2', 3' dhe 4' (përkatësisht në pikën 1, 2, 3, dhe 4).

- 5) Duke bashkuar njëra pas tjetrës pikën 1, 2, 3, 4, ne do të përftojmë madhësinë e vërtetë (reale) të sipërfaqes së pjerrët A.

Një metodë tjetër më praktike qëndron në përdorimin e një rrafshi referues që korrespondon me një sipërfaqe të objektit; Në këtë rast veprohet si më poshtë vijon:

- 1) Vizatohen dy pamjet e objektit, për shembull pamja ballore dhe pamja horizontale (fig. 53), madhësitë X dhe Y përfaqësojnë përkatësisht largësinë e objektit nga rrafshi ballor dhe nga rrafshi horizontal.
- 2) Prej një largësie çfarëdo hiqet vija e pjerrët / e tillë që ajo të jetë paralele me sipërfaqen e pjerrët.
- 3) Mbi këtë vijë të pjerrët / ndërtohen projeksionet perpendikulare të pamjes ballore, si dhe paralelet e projeksionit të pamjes horizontale.

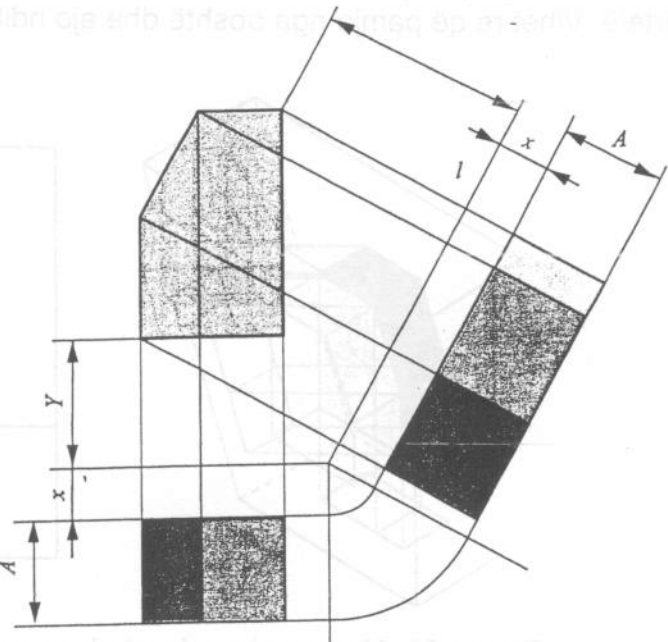


Figura 53. Ndertimi i pamjes ndihmëse

Pikat e pamjes ndihmëse përcaktohen si në ndërtimin e mësipërm. Pikat e pamjes ndihmëse duhet të kenë të njëjtën largësi prej vijës ndihmëse /, që kanë dhe pikat e pamjes horizontale prej boshtit Ox. Sipërfaqja e pjerrët B do të dalë në pamjen ndihmëse në përmasat e saj të vërteta (reale).

3.11. ZGJEDHJA E PAMJEVE

Cilido qoftë numri i pamjeve të përdorura për paraqitje, secila prej tyre duhet të vendoset në pozicionin e saktë, që i përket atij në lidhje me pamjet e tjera (fig. 54). Në përgjithësi, një objekt mund të paraqitet i qartë dhe i kuptueshëm duke dhënë tri pamjet e tij kryesore (fig. 55) që janë:

- a. Pamja nga përpara ose ballore. Kjo është pamja që përfitohet duke e projektuar trupin në rrafshin ballor V.
- b. Pamja nga sipër ose horizontale. Kjo është pamja që përfitohet duke e projektuar trupin në rrafshin horizontal H.

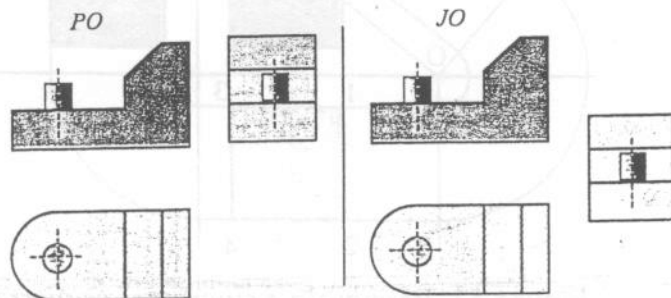


Figura 54. Secila pamje duhet të vendoset në pozicionin që i takon.

c. Pamja nga e majta ose anësore. Kjo është pamja që përftohet duke e projektuar trupin në rrafshin anësor W, që në figurën 55 është treguar të djathtë të shikuesit.

Në disa raste mund të përdoret vetëm një pamje kur në të del e qartë forma e objektit, dhe këto raste janë kemi të bëjmë me trupa simetrike. Për shembull, në figurën 56 është treguar se për paraqitjen e një trupi cilindrik, që ka edhe një vrimë të shpuar tejpertej, mjafton që të jepet vetëm pamja ballore e tij, pasi ajo e jep të qartë si formën e jashtme dhe të brendshme të trupit, ashtu dhe përmasat e tij. Për këtë arsye pamja horizontale (e cila në këtë rast është e njëjtë me pamjen ballore) dhe ajo anësore janë të panevojshme për t'u paraqitur në fletën e vizatimit, pasi vetëm sa e mbingarkojnë atë, duke zënë shumë vend, si dhe duke përdorur fletë vizatimi me format më të madh nga sa nevojitet në të vërtetë.

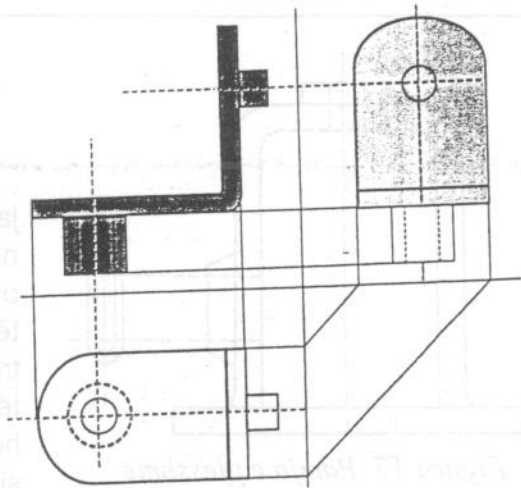


Figura 55. Tre pamjet kryesore te nje trupi.

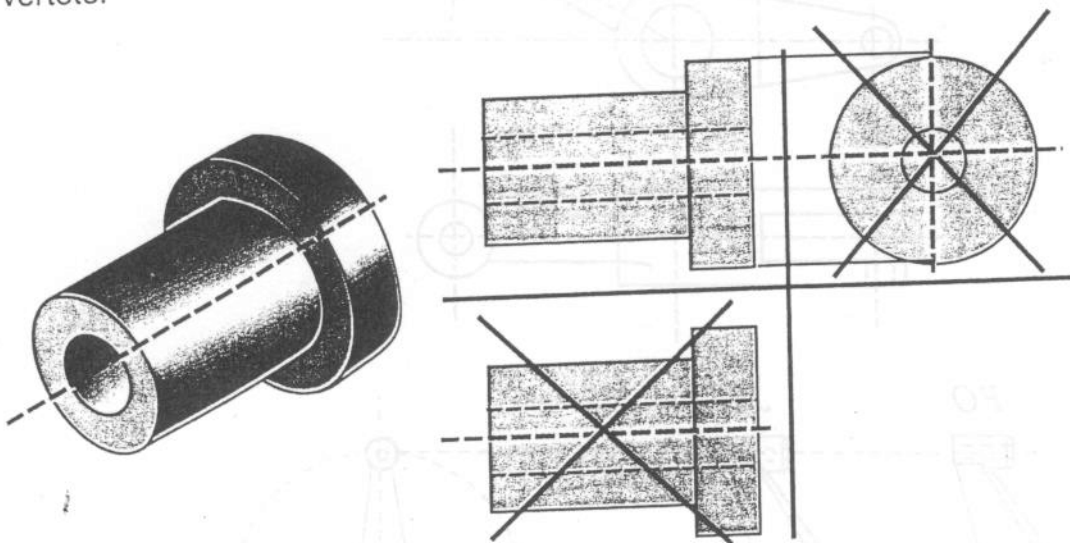


Figura 56. Duhet te jepen numri minimum i domosdoshem i pamjeve.

Nëse trupi rrethor paraqitet vetëm në një pamje, për të qenë ai plotësisht i kuptueshëm duhet që përmasa rrethore (cilindrike) e copës të shoqërohet me shenjën apo simbolin ϕ , me të cilin nënkuptojmë rrethësinë, pra që trupi ka formë cilindrike (Këtë gjë do ta trajtojmë në kreun VII me titull "Llojet e vizatimeve dhe përmasimet e tyre"). Por simboli i mësipërm nuk ka vetëm kuptimin e rrethësisë, por edhe kuptimin që vrimat e një detali janë shpuar sipas një rrethi me një diametër të caktuar ϕ (shih figurën 56).

Në përgjithësi, kur përveç pamjes nga përpara ose ballore, janë të nevojshme edhe pamje të tjera, këto duhet të vizatohen duke pasur parasysh kriteret e mëposhtme:

- Të kufizohet në minimumin e domosdoshëm numri i pamjeve që përcaktojnë objektin, në mënyrë që ai të dalë i qartë dhe pa keqkuptime.
 - Të kufizohet në minimumin e domosdoshëm paraqitja e kontureve dhe e qosheve të padukshme.
 - Të shmangen përsëritjet e panevojshme.
- Për të vënë në dukje elemente të veçantë të një objekti dhe nëse paraqitja nuk del e dykuptimtë, është pranuar që në vend të pamjes së plotë të objektit të jepet vetëm pamja

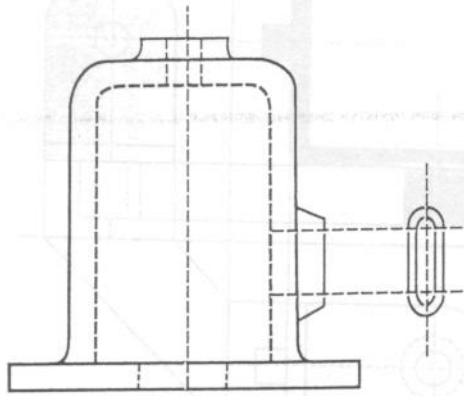


Figura 57. Pamja e pjeshme

e këtij elementi, që në gjuhën e vizatimit teknik quhet *pamja e pjeshme*, siç tregohet edhe në fig. 57.

Të gjitha pjesët e një detali çfarëdo, të cilat janë të pjerrëta në një pamje, për të dalë të qarta në pamjen tjetër, më parë duhet të rrotullohen ose të përmbysen, në mënyrë që ato të mund të paraqiten në madhësinë e vërtetë (reale), siç tregohet edhe në figurën 58. Në këtë rast duhet të tregohen me anë të harqeve dhe të vijave të holla ndihmëse trajektoret që përshkruajnë pikat e sipërfaqes së pjerrët gjatë përmbysjes së saj.

Më poshtë po japim standardet që rekomando-hen nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit për hartimin e një vizatimi teknik:

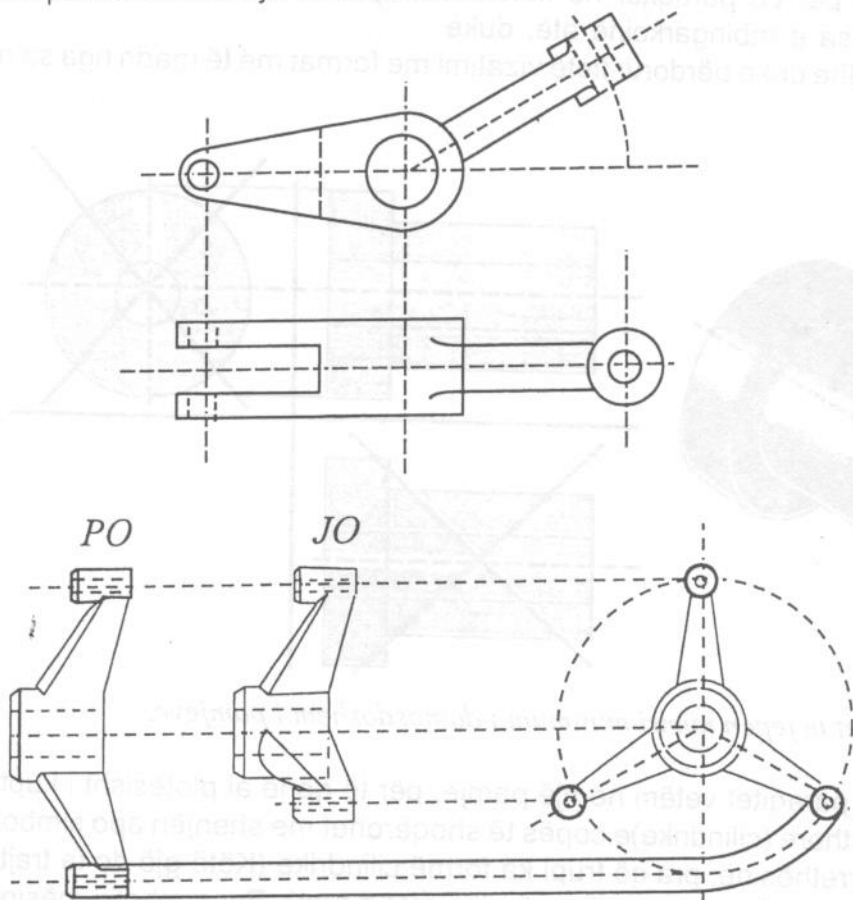


Figura 58. Paraqitja e elementeve të pjerrët.

DPS

- S SH EN ISO 5456-1:2002; Vizatime Teknike – Metodën e projektimit, pjesa 1, përmbledhje.
- S SH EN ISO 5456-2:2002; Vizatime Teknike – Metodën e projektimit, pjesa 2, Paraqitja ortografike.
- S SH EN ISO 5456-4:2002; Vizatime Teknike – Metodën e projektimit, pjesa 4, Projektimi qëndror.
- S SH 3039:1983;
Vizatime Teknike – Projektionet këndrejtë

AKSONOMETRIA

4.1. HYRJE

Për një objekt çfarëdo, metoda e projeksioneve kënddrejta të tij jep një përshkrim të hollësishtëm:

- të përmasave;
- të formës;
- të karakteristikave .
- të sipërfaqeve të ndryshme.

Kjo gjë arrihet me anë të përdorimit të një ose me shumë projeksioneve në rrafshet e projektimit. Siç është përmendur tashmë edhe më parë, për të kaluar tek forma e plotë e objektit të paraqitur duhet që ne mendërisht t'i shoqërojmë projeksionet e ndryshme, duke shfrytëzuar për këtë njohuritë e gjeometrisë deskriptive, si dhe duke u bazuar në eksperiencën vetjake. Mund të jetë e nevojshme që projeksioneve kënddrejta t'u shtohen vizatime që kuptohen më shpejt, Këto vizatime realizohen me ndihmën e metodave të tjera të paraqitjes.

Përtë marrë paraqitjen e një objekti mbi një rrafsh, e cila jep pamjen tripërmasore, mund t'u drejtohem *projeksioneve në perspektivë ose projeksioneve aksonometrike* (fig. 1).

Në **perspektivën qendrore**, rrezet projektuese janë divergjente. Pra prej një qendre projektimi të vendosur në një largësi të përcaktuar, rrezet projektuese sikur dalin prej kulmit të një koni dhe për këtë arsye flitet dhe për projeksione konike. Paraqitja është e ngjashme me atë që

realizohet me pamjen optike, por me raporte përmasore të deformuar. Pamja që formohet në fletë ka përmasa të ndryshme nga ato të objektit real (fig. 2).

Në **projeksionet aksonometrike**, objekti paraqitet siç do ta shihte një shikues i vendosur në një largësi të pafundme dhe imagjinohet që prej pafundësisë të dërgohen rreze projektuese të cilat janë paralele ndërmjet tyre (fig. 3).

Meqenëse të dy sistemet e projektimit ndryshojnë ndërmjet tyre vetëm nga vendndodhja e pikës së vështrimit, aksonometria mund të konsiderohet si rast i veçantë i perspektivës qendrore, dhe shihet pra, si **perspektiva paralele**.

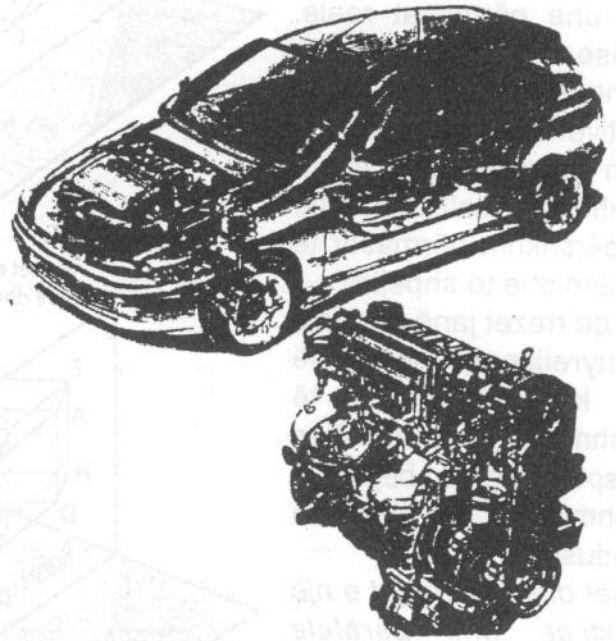


Figura 1.

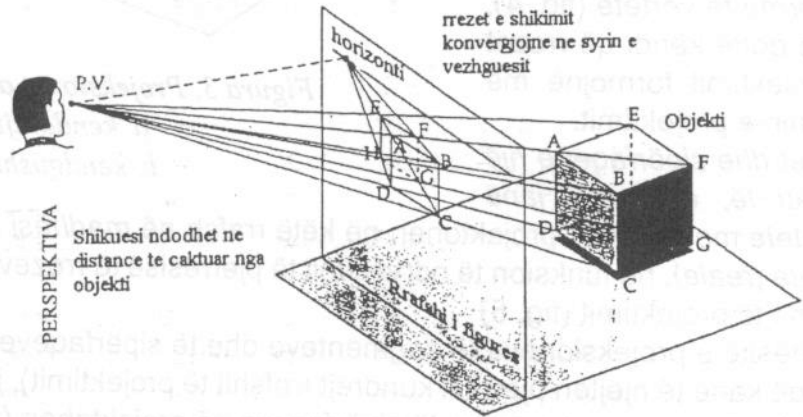


Figura 2. Projektioni qendror.

Edhe pse vendndodhja në pafundësi e pikës së vështrimit është e pamundur, aksonometria përdoret gjerësisht në vizatimin teknik, pasi lejon të ndërtohet në rrafsh skema gjeometrike e një objekti tripërmasor, duke respektuar raportet dhe përmasat reale. Megjithëse nga ana pamore ka mangësi në raport me perspektivën qendrore, ka një përdorim të gjerë, pasi është më e lehtë të realizohet dhe jep një përshkrim përmasor të kënaqshëm dhe të shpejtë.

Fakti që rrezet janë paralele ndërmjet tyre i jep aksonometrisë disa karakteristika të rëndësishme, që në ndryshim me perspektivën, e bëjnë të pranueshme dhe për vizatimin teknik industrial:

- Brinjët dhe sipërfaqet e një objekti, që janë **paralele** me rrafshin, projektohen në këtë rrafsh në *madhësi dhe në formë të vërtetë* (fig. 4), cilido qoftë këndi që rrezet e projektimit formojnë me rrafshin e projektimit.

- Brinjët dhe sipërfaqet e një objekti të, cilat nuk janë **paralele** me rrafshin, projektohen në këtë rrafsh në *madhësi të ndryshme nga ato të vërteta (reale)*, në funksion të ndryshimit të pjerrësisë të rrezeve të projektimit kundrejt rrafshit të projektimit (fig. 5)

- Madhësitë e projeksioneve të segmenteve dhe të sipërfaqeve, **paralele ndërmjet tyre** (pra që kanë të njëjtën pjerrësi kundrejt rrafshit të projektimit), janë **proporcionale** me madhësitë e segmenteve dhe të sipërfaqeve që projektohen (fig. 6).

- Segmentet që janë paralele në hapësirë projektohen në rrafsh sipas segmenteve **po paralele ndërmjet tyre**.

- Për një kënd të pandryshueshëm pjerrësie të rrezeve të projektimit, projeksionet e një objekti në rrafsh ndryshojnë vetëm nëse ndryshon orientimi i vetë objektit kundrejt rrafshit të projektimit dhe jo me ndryshimin e largësisë së tij prej rrafshit (fig. 7).

Për arsyet e përmendura më sipër, prej vizatimit mund të nxirren, nëse jepet një referim ose një shkallë, **përmasat e objektit** (në ndryshim me çfarë ndodh me perspektivën, ku me ndryshim e distancës së objektit kundrejt rrafshit ndryshojnë dhe përmasat e projeksionit).

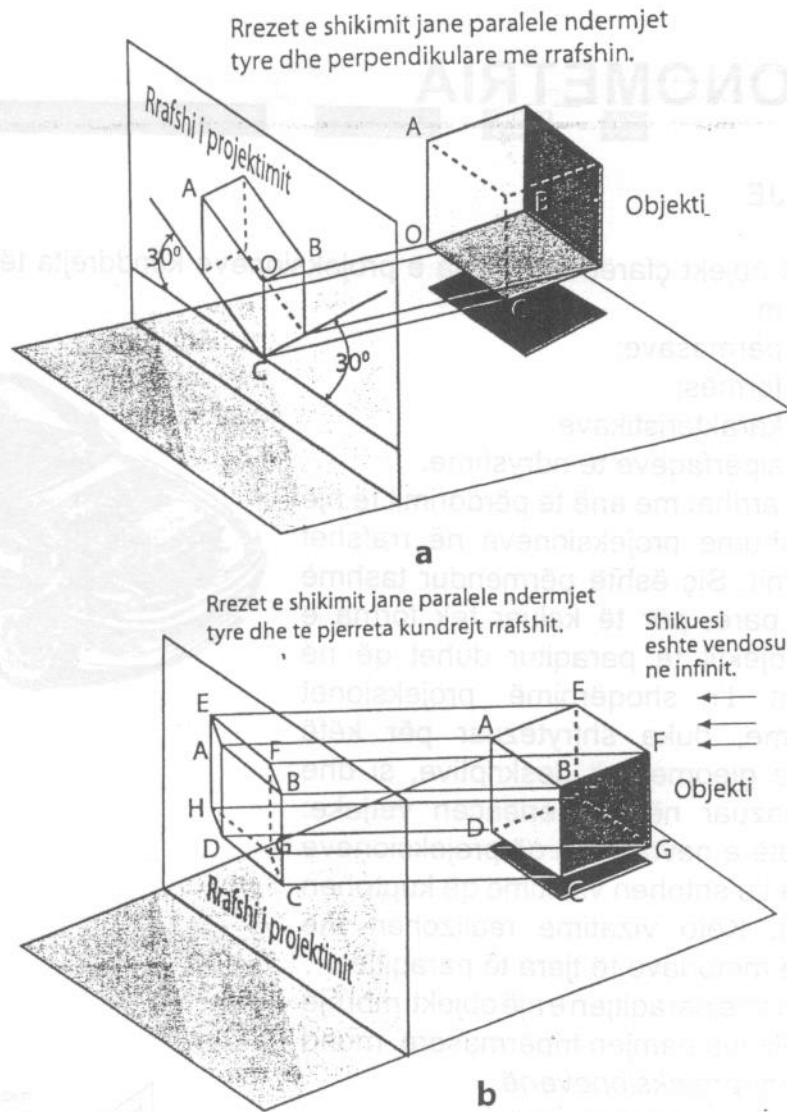


Figura 3. Projektionet aksonometrike:

- a. kendra
- b. këndgushtë.

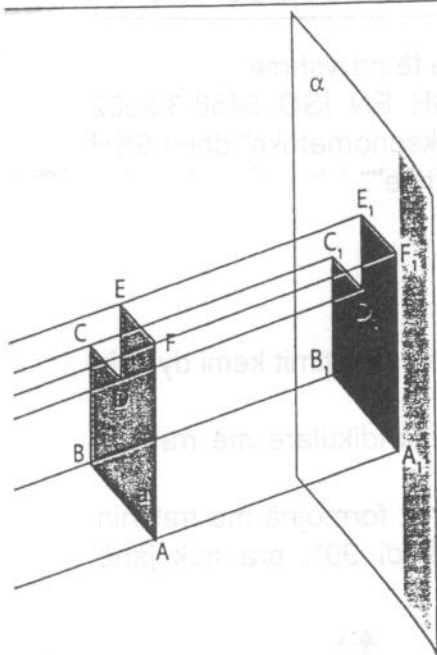


Figura 4. Figura ABCDEF paralele me rrafshin, projektohet ne te, ne madhesi dhe forme te vertete

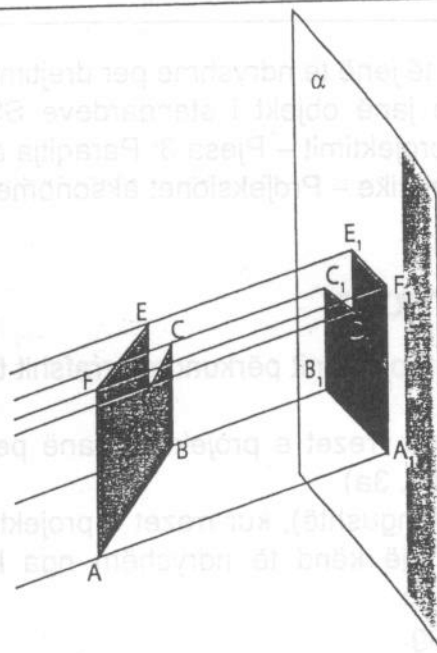


Figura 5. Figura ABCDEF jo paralele me rrafshin, projektohet ne te, ne madhesi te ndryshme prej reales.

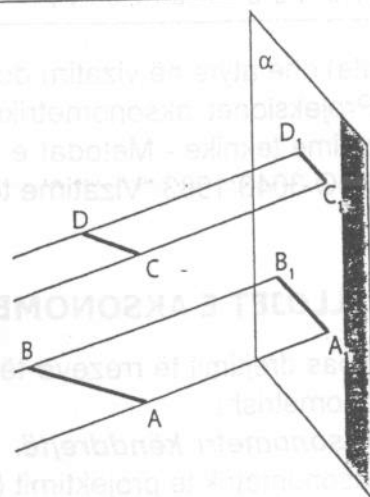


Figura 6. Ne projektionin aksonometrik, projektionet A_1, B_1 dhe C_1, D_1 jane proporcionale me segmentet qe projektohen AB dhe CD:
 $AB:CD = A_1B_1 : C_1D_1$

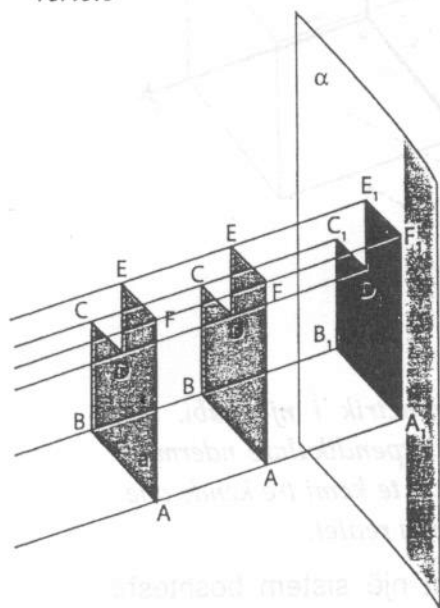


Figura 7. Megjithese ndryshon distanca e figures qe projektohet nga rrafshi, projektionet ne kete rrafsh nuk ndryshojne

– Objekti në hapësirë u referohet boshteve/akseve karteziane kënddrejtë, që zakonisht zgjidhen të tillë që të jenë perpendikulare ose paralele me faqet ose me konturet e tij (fig. 8).

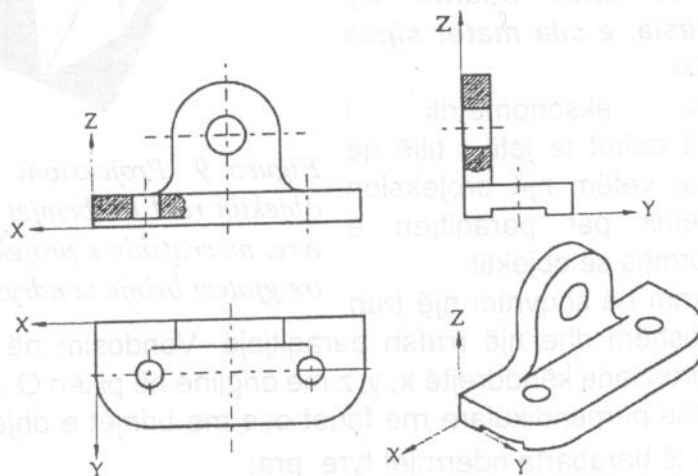


Figura 8. Akset zgjidhen paralele me faqet e objektit.

Objekti vendoset në mënyrë të tillë, që treshja e akseve karteziane të rezultojë e pjerrësuar kundrejt rrafshit të projektimit, dhe kështu të tri akset do të formojnë me këtë rrafsh tri kënde. Në fletën e vizatimit merret një paraqitje tripërmasore e objektit, me përmasa që lidhen me origjinalin në raporte të sakta projektimi, që varen nga tipi i aksonometrisë së përdorur.

Nëse objekti është i thjeshtë, ai mund të paraqitet kënaqshëm vetëm në një pamje.

Sipërfaqet e objektit të para pjerrët daiin në formë të ndryshme, pra edhe përmasimi, edhe leximi i përmasave do të jetë i vështirë, pasi raportet ndërmjet gjatësive të vërteta

(reale) dhe atyre në vizatim do të jenë të ndryshme për drejtme të ndryshme.

Projeksionet aksonometrike janë objekt i standardeve SSH EN ISO 5456-3:2002 "Vizatime teknike - Metodatat e projektimit – Pjesa 3: Paraqitja aksonometrike" dhe i SSH EN ISO 3040:1983 "Vizatime teknike – Projektionet aksonometrike".

4.2. LLOJET E AKSONOMETRIVE

Sipas drejtimit të rrezeve të projektimit përkundrejt rrafshit të projektimit kemi dy lloje aksonometrish:

a. **Aksonometri kënddrejtë**, kur rrezet e projektimit janë perpendikulare me rrafshin aksonometrik të projektimit (fig. 3a).

b. **Aksonometri e pjerrët** (këndngushtë), kur rrezet e projektimit formojnë me rrafshin aksonometrik të projektimit një kënd të ndryshëm nga këndi 90° , pra nuk janë perpendikulare me rrafshin aksonometrik të projektimit (fig. 3b).

Drejtimi i rrezeve të projektimit nuk duhet të jetë njëjtë, pra të mos përputhet, me drejtimin e boshteve të projektimit, pasi në aksonometri duhet të dalin të tria koordinatat e elementit gjeometrik apo të objektit: lartësia, e cila matet sipas boshtit Oz, gjerësia, e cila matet sipas boshtit Oy dhe gjatësia, e cila matet sipas boshtit Ox.

Rrafshi aksonometrik i projektimit duhet të jetë i tillë që të mjaftojë vetëm një projektion aksonometrik për paraqitjen e plotë të formës së objektit.

Le të marrim në shqyrtim një trup

të çfarëdoshëm dhe një rrafsh paraqitjeje. Vendosim në objekt një sistem boshtesh/ aksesh karteziane kënddrejtë x, y, z me origjinë në pikën O . Në përgjithësi, akset zgjidhen paralele ose perpendikulare me faqet ose me brinjët e objektit. Mbi tri akset fiksohen tri segmente të barabarta ndërmjet tyre, pra:

$$u_x = u_y = u_z = u.$$

Tri akset projektohen në rrafshin π , me anë të rrezeve projektuese, të cilat janë paralele ndërmjet tyre. Projektionet e tyre në këtë rrafsh do të jenë tri drejtëza: x', y' dhe z' , që dalin nga e njëjta pikë O' . Pika e re O' është **projeksioni i origjinës** O (të sistemit kartezian x, y, z) mbi rrafshin π (fig. 9), ndërsa projektionet e segmenteve $u_x = u_y = u_z$ (të barabarta ndërmjet tyre) do të jenë tri segmente të tjerë, të cilët edhe mund të mos jenë të barabartë ndërmjet tyre.

Tri drejtëzat x', y' dhe z' , që janë projektionet përkatëse të drejtëzave x, y dhe z , **quhen boshte/akse simetrie**, dhe formojnë strukturën e referimit për objektet që do të paraqiten në aksonometri, projektionet njësi $u'_x = u'_y = u'_z$ marin emrin **njési aksonometrike**.

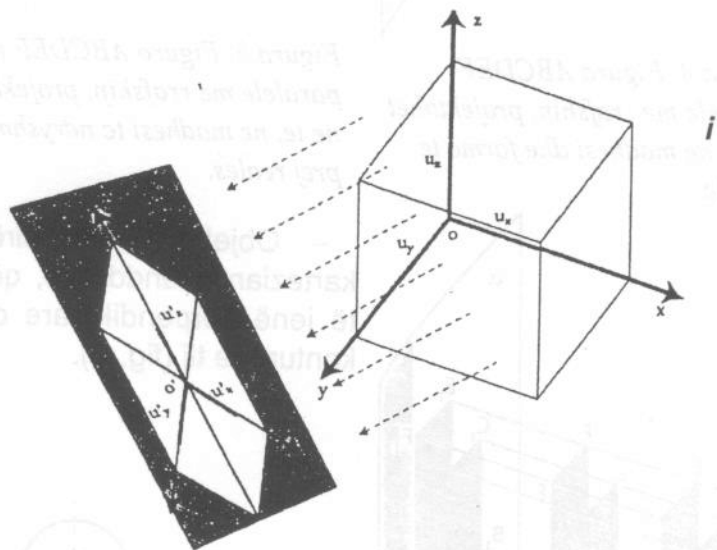


Figura 9. Projektioni aksonometrik i nje kubi. Ne objektin real tre brinjet jane perpendikulare ndermjet tyre, ne rrafshin e projektimit do te kemi tre kende dhe tre gjatesi brinje te ndryshme nga realet.

Meqenëse një prej karakteristikave bazë të aksonometrisë është që **segmentet të cilat janë paralele në hapësirë, projektohen po paralele ndërmjet tyre në rrafshin aksonometrik të projektimit**; atëherë rrjedh së pari: se të gjitha segmentet paralele me njërin prej akseve karteziene do të projektohen, në rrafshin e projeksionit aksonometrik, po sipas segmenteve paralele me projeksionin e këtij aksi, dhe së dyti: se të gjitha gjatësitë e tyre do të zvogëlohen me njëjtin raport apo më të njëjtën madhësi numerike.

Pra, të gjitha segmentet paralele me aksin x në hapësirë, në paraqitjen e tyre aksonometrike

(projeksionet aksonometrike), do të zvogëlohen me $\frac{u'_x}{u}$, po kështu do të zvogëlohen me $\frac{u'_y}{u}$ segmentet paralele me aksin y dhe me $\frac{u'_z}{u}$ ata paralele me z . Raportet e dhëna më poshtë:

$$p = u'_x/u; q = u'_y/u \text{ dhe } r = u'_z/u$$

quhen **koeficientet e shformimit (thyerjes)** përkatësisht sipas akseve x' , y' , z' .

Tri segmentet e projektuara kanë gjatësi të ndryshme ose të barabarta me ato fillestaret (origjinalet), por kjo varet në funksion të faktit nëse aksi të cilit i përkasin është i pjerrët ose paralel me rrafshin aksonometrik të projektimit. Koeficientet e shformimit mund të jenë më të vegjël ose të barabartë me numrin një, pra madhësia e tyre varet nga pozicioni i boshteve dhe i rrafshit aksonometrik të projektimit.

- Kur përmasat lineare, paralele me të tria akset, pësojnë të njëjtin ndryshim, pra të tri koeficientet e shformimit p , q dhe r janë të barabartë ndërmjet tyre ($p=q=r$), atëherë aksonometria quhet **izometrike**.
- Kur dy përmasa pësojnë të njëjtin zvogëlim, ndërsa përmasa e tretë pëson një zvogëlim të ndryshëm nga dy përmasat e tjera, atëherë dy koeficiente të shformimit do të jenë të barabartë ndërmjet tyre, ndërsa koeficienti i tretë do të jetë i ndryshëm prej tyre (pra, p.sh. $p=q \neq r$). Në këtë rast aksonometria quhet **dimetrike**.
- Kur përmasat pësojnë zvogëlime të ndryshme, pra të tri koeficientet e shformimit sipas akseve janë të ndryshëm ndërmjet tyre ($p \neq q \neq r$), kemi aksonometri **trimetrike**.

4.2. AKSONOMETRITË KËNDDREJTA

Aksonometritë kënddrejta realizohen me ndihmën e projeksioneve kënddrejta në rrafshin aksonometrik të projektimit. Ashtu siç ndodh në projeksionet kënddrejta, segmentet që shtrihen në rrafshet paralele me rrafshin aksonometrik të projektimit, projektohen të njëjtë në formë dhe në përmasë. Imagjinoni sikur po projektoni me kënd të drejtë në tri rrafshet të ndryshme P_1 , P_2 , P_3 një objekt të çfarëdoshëm (fig. 10). Duke ndryshuar pozicionin e shtrirjes së rrafshit, mund të marrim, sipas përcaktimeve të dhëna më sipër, një aksonometri izometrike (në rrafshin P_2), një aksonometri dimetrike (në rrafshin P_3) dhe një aksonometri trimetrike (në rrafshin P_1).

Do të marrim të njëjtin rezultat nëse do të projektonim mbi të njëjtin rrafsh, por duke ndryshuar pozicionin e objektit kundrejt rrafshit.

Le të shqyrtojmë treshen e akseve kënddrejta (ortogonale) x , y , z të lidhura me një objekt (fig. 11) dhe ketë treshë e projektojmë me një kënd të drejtë mbi një rrafsh π .

Pikat A , B dhe C janë përkatësisht pikat e ndërprerjes së rrafshit aksonometrik të projektimit me akset x , y , z . OO' është rrezja projektuese e origjinës O , e cila është perpendikulare me rrafshin aksonometrik të projektimit, ndërsa këndet α , β dhe γ janë këndet që kjo perpendikulare formon përkatësisht me tri akset x , y , z .

Koeficientet e shformimit p , q , r sipas të tria boshteve do të jenë të barabarta me:

Trekëndëshi $AO'O$ është trekëndësh kënddrejtë në kulmin O' . Duke qenë AO hipotenuza

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{u'_x}{u} = \frac{O'A}{OA} = \sin \alpha \\
 q &= \frac{u'_y}{u} = \frac{O'B}{OB} = \sin \beta \\
 r &= \frac{u'_z}{u} = \frac{O'C}{OC} = \sin \gamma \quad [1]
 \end{aligned}$$

dhe A'O' kateti, vlen relacioni i mësipërm. E njëjta gjë mund të thuhet për trekëndëshin BO'O dhe atë CO'O. Siç dihet nga gjeometria analitike, kosinuset drejtuese të një drejtëze janë kosinuset e këndit që drejtëza OO' formon me secilin prej akseve x, y, z. Pra mund të shkruajmë relacionin e mëposhtëm:

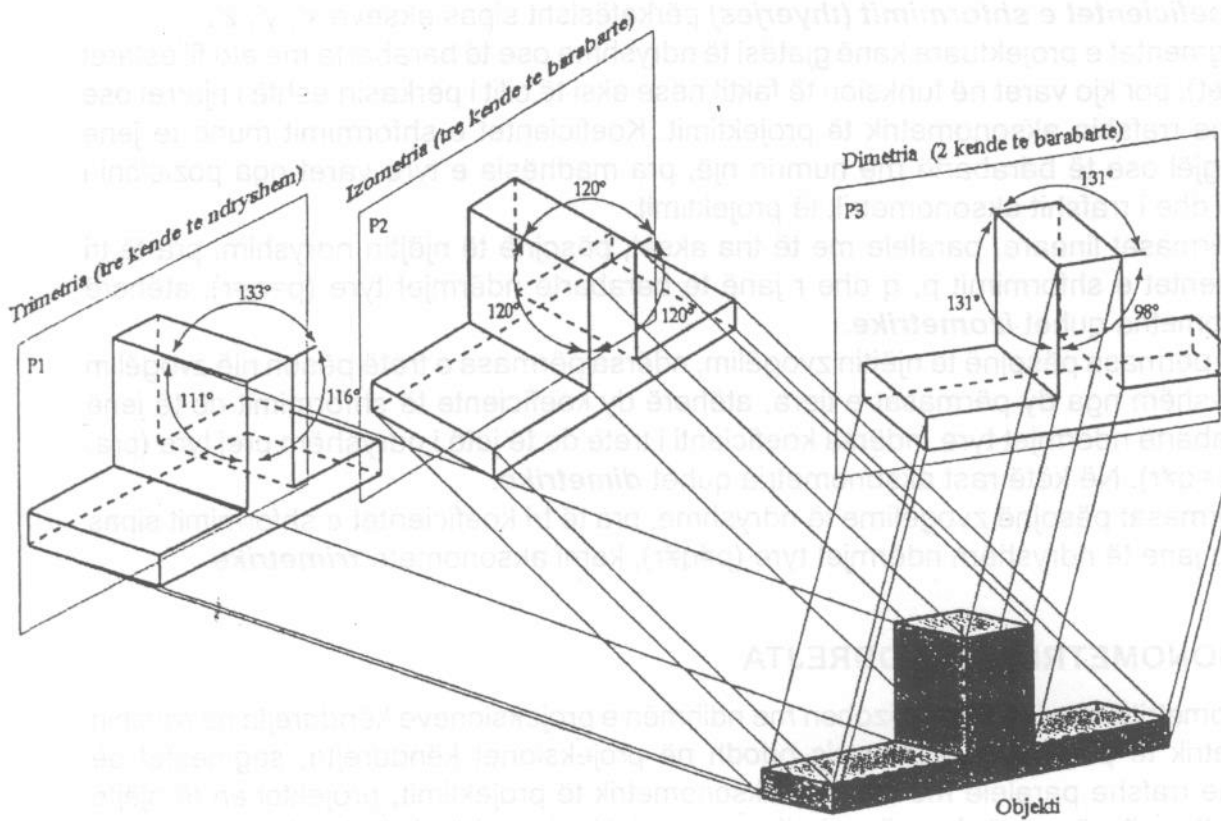


Figura 10. Projektionet e një objekti mbi tri rrafshë projektimi P1, P2, P3, të pozicioneve të ndryshme.

Nga trigonometria plane dimë se:

$$\begin{aligned}
 \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma &= 1 \quad [2] \\
 \cos^2 \alpha &= 1 - \sin^2 \alpha = 1 - p^2 \\
 \cos^2 \beta &= 1 - \sin^2 \beta = 1 - q^2 \\
 \cos^2 \gamma &= 1 - \sin^2 \gamma = 1 - r^2
 \end{aligned}$$

Duke i zëvendësuar formulat e mësipërme në relacionin [2], si dhe duke bërë disa transformime të thjeshta, do të përftojmë:

$$p^2 + q^2 + r^2 = 2$$

dhe:

[5]

$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma = 2 \quad [3]$$

$$p^2 + q^2 = 2 - r^2 \quad [4]$$

Meqenëse p , q , dhe r janë me të vegjël se 1-shi, atëherë edhe katrorët fuqive të tyre do të jenë akoma më të vegjël se 1-shi, ndërsa ana e djathtë e shprehjes [4], pra, shprehja $2 - r^2$, do të jetë një numër më i madh se 1-shi, pra: $p^2 + q^2 > 1$

Nga çfarë përmendëm më sipër mund të shkruajmë:

$$p^2 + q^2 > r^2$$

$$p^2 + r^2 > q^2$$

$$r^2 + q^2 > p^2$$

[5]

Shkencëtari K. Pohlke¹ që në vitin 1853 propozon teoremën bazë të aksonometrisë, që thotë:

“Tri segmente me gjatësi të çfarëdoshme u'_x, u'_y, u'_z , që shtrihen në një rrafsh e që dalin nga e njëjta pikë O' , si dhe që me gjatësi të çfarëdoshme formojnë ndërmjet tyre kënde të çfarëdoshme, mund të konsiderohen gjithmonë si projeksione paralele të tri segmenteve të tjera që dalin nga një pikë O e hapësirës, por të vendosur në këndet 90° dhe me gjatësi të barabartë ndërmjet tyre”.

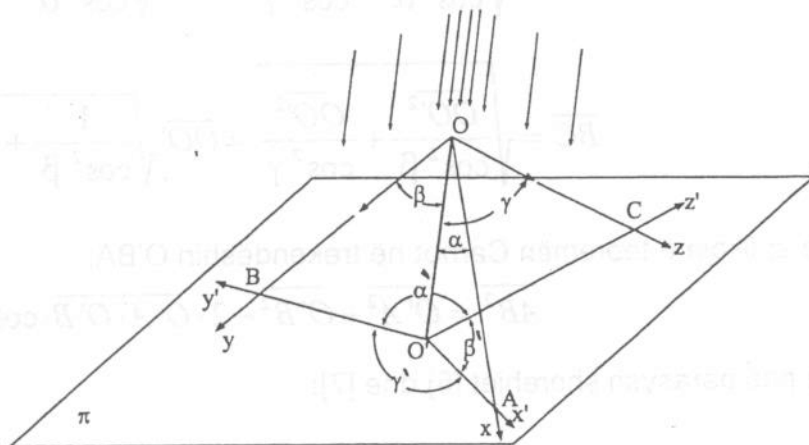


Figura 11. Projeksionet kendra dhe aksonometrike e nje tresheje kartezjane qe vendoset ne objekt.

Në praktikë, tri segmente $O'A$, $O'B$ dhe $O'C$ të një rrafshi, mund të konsiderohen gjithmonë si projeksione paralele të tri segmenteve OA , OB dhe OC , të marrë mbi tri akse kënddrejta ndërmjet tyre, ku i vetmi kufizim i teoremës së mësipërme është që katër pikat O' , A' , B' dhe C' të mos ndodhen në një vijë të drejtë.

Parametrat aksonometrike, këndet dhe koeficientet e shformimit, janë të lidhur ngushtësisht ndërmjet tyre, prandaj për këtë arsye nëse jepen të parët, pra këndet, mund të nxirren të dytët si analitikisht, ashtu dhe grafikisht.

- Metoda analitike për aksonometrinë kënddrejtë

Nëse duam të përcaktojmë analitikisht këndet α' , β' , γ' ndërmjet akseve aksonometrike $O'x$, $O'y$ dhe $O'z$ veprojmë si më poshtë vijon:

$$\overline{O'A} = \overline{OA} \sin \alpha = \overline{OO'} \operatorname{tg} \alpha$$

$$\overline{O'B} = \overline{OB} \sin \beta = \overline{OO'} \operatorname{tg} \beta \quad [6]$$

$$\overline{O'C} = \overline{OC} \sin \gamma = \overline{OO'} \operatorname{tg} \gamma$$

Dhe

$$\overline{OO'} = \overline{OA} \cos \alpha = \overline{OB} \cos \beta = \overline{OC} \cos \gamma$$

Pasi OA dhe OB janë perpendikulare

$$\overline{AB} = \sqrt{OA^2 + OB^2}$$

Pra:

$$\overline{AB} = \sqrt{\frac{\overline{OO'}^2}{\cos^2 \alpha} + \frac{\overline{OO'}^2}{\cos^2 \beta}} = \overline{OO'} \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha} + \frac{1}{\cos^2 \beta}}$$

Po kështu:

$$\overline{AC} = \sqrt{\frac{\overline{OO'}^2}{\cos^2 \alpha} + \frac{\overline{OO'}^2}{\cos^2 \gamma}} = \overline{OO'} \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha} + \frac{1}{\cos^2 \gamma}} \quad [7]$$

$$\overline{BC} = \sqrt{\frac{\overline{OO'}^2}{\cos^2 \beta} + \frac{\overline{OO'}^2}{\cos^2 \gamma}} = \overline{OO'} \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \beta} + \frac{1}{\cos^2 \gamma}}$$

Nëse aplikojmë teoremën Carnot në trekëndëshin O'BA:

$$\overline{AB}^2 = \overline{O'A}^2 + \overline{O'B}^2 - 2 \cdot \overline{O'A} \cdot \overline{O'B} \cdot \cos \gamma$$

Duke pas parasysh shprehjet [6] dhe [7]:

$$\cos \gamma' = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \beta - \left(\frac{1}{\cos^2 \alpha} + \frac{1}{\cos^2 \beta} \right)}{2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

Meqenë se:

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta}$$

Dhe përfundimisht marrim shprehjet:

$$\alpha' = \arccos(-\operatorname{ctg} \beta \cdot \operatorname{ctg} \gamma)$$

$$\beta' = \arccos(-\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \gamma)$$

$$\gamma' = \arccos(-\operatorname{ctg} \beta \cdot \operatorname{ctg} \alpha)$$

[8]

Këndet α', β', γ' janë të gjerë dhe lidhen ndërmjet tyre me relacionin:

$$\alpha' + \beta' + \gamma' = 2\pi;$$

Dhe mund të shkruajmë që:

$$\cot g\alpha = \sqrt{\frac{-\cos\beta'\cos\gamma'}{\cos\alpha'}}$$

$$\cot g\beta = \sqrt{\frac{-\cos\alpha'\cos\gamma'}{\cos\beta'}}$$

$$\cot g\gamma = \sqrt{\frac{-\cos\alpha'\cos\beta'}{\cos\gamma'}}$$

Pra, nëse në rrafshin π jepen tri drejtëza të orientuara \mathbf{x}' , \mathbf{y}' , \mathbf{z}' , që përcaktojnë tri kënde të çfarëdoshëm α' , β' , γ' shuma e të cilëve është 360° (ose 2π radian), atëherë analitikisht ne mund të përcaktojmë pozicionin në hapësirë të treshes perpendikulare, që e projektuar me 90° , jep origjinën e tri akseve aksonometrike \mathbf{x}' , \mathbf{y}' , \mathbf{z}' .

4.2.1. Aksonometritë izometrike

Një prej metodave që përdoret në praktikë për përcaktimin e elementeve të sistemeve aksonometrike kënddrejta, është ajo që u referohet tri numrave përgjithësisht të plotë, që janë proporcional me koeficientet e shformimit p , q , r , dhe që janë në formën e mëposhtme:

$$p_0 = kp$$

$$q_0 = kq$$

$$r_0 = kr$$

Pra aksonometria izometrike kënddrejtë karakterizohet nga kushti që:

$$p_0 = q_0 = r_0 = 1$$

Kjo do të thotë që e njëjta njësi matëse $\mathbf{u} = u_x = u_y = u_z$, e marrë në akset x , y , z do të projektohet në rrafshin aksonometrik π të projektimit në tri segmente të barabarta:

$$u'_x = u'_y = u'_z,$$

Treshja projektohet në mënyrë të tillë që:

$$\alpha = \beta = \gamma$$

Meqenëse: $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$

Del që $\cos^2\alpha = \frac{1}{3}$

$$\alpha = \beta = \gamma = \arccos\sqrt{\frac{1}{3}} = 54,73^\circ$$

Nga [8];

$$\alpha' = \beta' = \gamma' = \arccos(-\cot g^2 54,74^\circ) = 120^\circ$$

Tre koeficientet e shformimit do të jenë:

$$p = q = r = \sin\alpha = 0.816$$

Pra, në rastin e izometrisë, tri segmente me gjatësi të barabartë \mathbf{u} , të marrë mbi tri akset karteziane kënddrejta x , y , z dhe që do të projektohen me kënd të drejtë në tri akset \mathbf{x}' , \mathbf{y}' , \mathbf{z}' të rrafshit aksonometrik të projektimit, do të japin origjinën e tri segmenteve \mathbf{u}'_x , \mathbf{u}'_y , \mathbf{u}'_z , me gjatësi të barabarte me $0.816\mathbf{u}$.

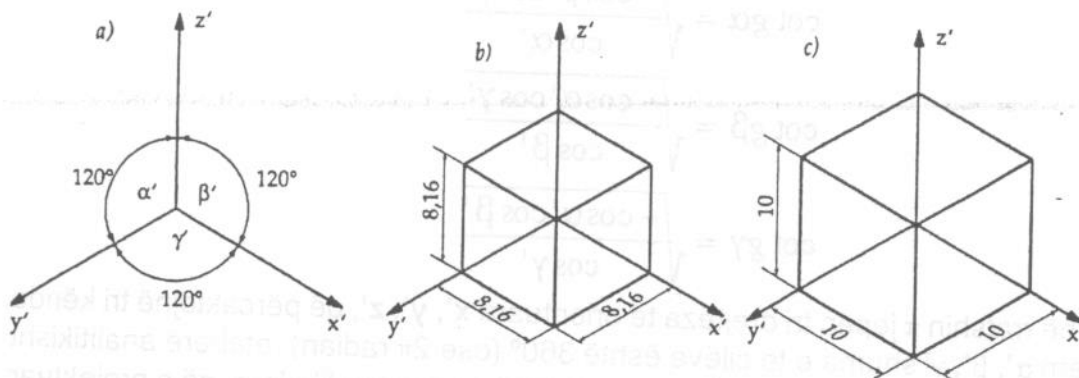


Figura 12

Figurat 12a dhe 12b japin vendosjen e projeksioneve x' , y' , z' te tre-akseve dhe te njesive aksonometrike me gjatesi 0.816u ne projeksionet izometrike te sakta.

Standardi, per arsye praktike, keshillon qe te rumbullakosen vlerat e koeficienteve p , q dhe r ne 1 dhe kendet ndermjet akseve te aksonometrise 120° . Per kete arsye pergjate secilit aks aksonometrik do te kete nje zmadhim gjatesor qe rezulton prej raportit $\frac{1}{0.816} = 1.22$ (fig. 12c).

Pra izometria jep nje imazh te objektit te zmadhuar ne lidhje me objektin real.

- Metoda praktike per ndertimet ne aksonometrine izometrike

Standardi jep disa norma te rendesishme per ndertimin e aksonometrive, te cilat jane:

- Pozicioni i akseve koordinative ne lidhje me rrafshin duhet te jetë i tillë që projeksioni i njërës prej akseve të **dalë vertikal** (fig.13).
- Objekti që do të paraqitet duhet të vendoset, kur është e mundur, në një pozicion të tillë që akset e tij dhe vijat e konturit të jenë paralele me akset koordinative dhe në mënyrë që të **dalin në pah të tria pamjet që janë**

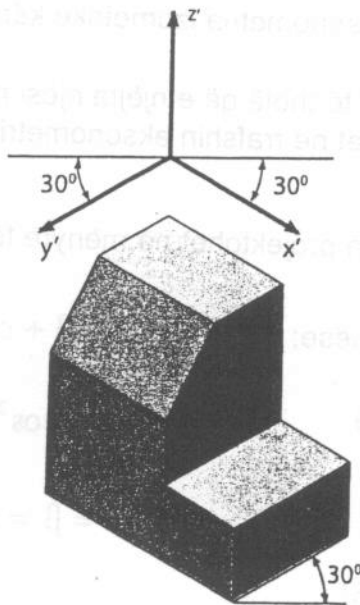


Figura 13. Nje trup ne aksonometrine izometrike.

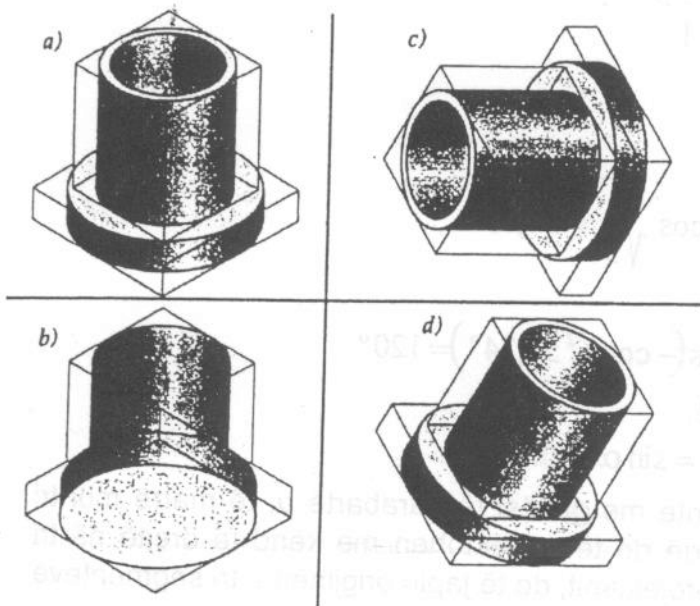


Figura 14. Në izomëtrine e objektit te dhene parapëlqehen paraqitjet a dhe c. Paraqitja d eshte e gabuar (asnje prej akseve nuk eshte vertikal) dhe b nuk keshillohet (pasi nuk dalin permasat e vrimes gorre).

zgjedhur për paraqitjen e të njëjtit objekt në projeksionet kënddrejta, epyrë (pamja ballore, horizontale dhe anësore) (fig. 14).

- **Akset simetrike** të objektit **nuk vizatohen** (vizatohen vetëm kur është e nevojshme).
- **Vijat** që tregojnë brinjët dhe kulmet që **nuk duken, nuk vizatohen**, vetëm nëse është i nevojshëm një sqarim më i plotë i objektit.
- Vijat e seksionimit të një pjese të prerë është mirë të vizatohen me një kënd prej 60° në lidhje me drejtimin horizontal (fig. 15a).

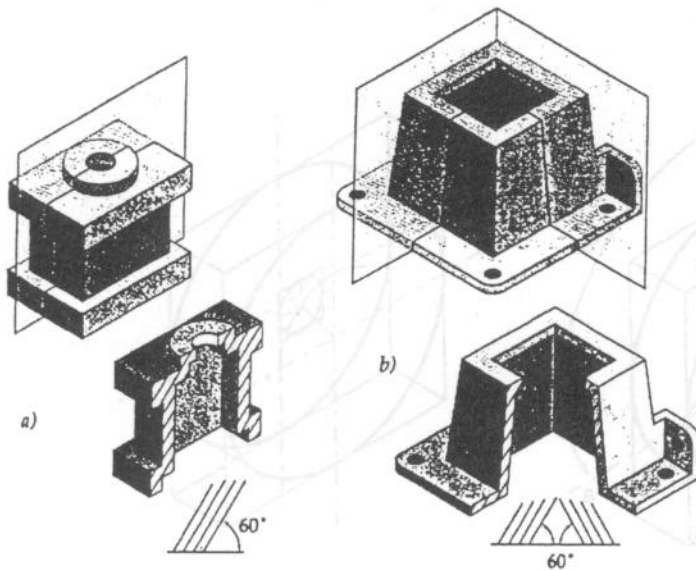


Figura 15.

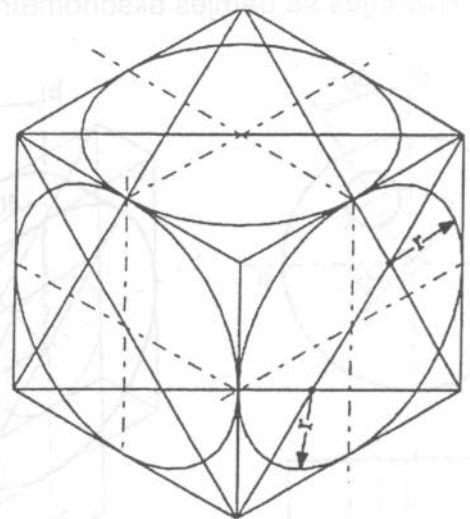


Figura 16. Ndërtimi i thjeshtuar i elipsit.

- Kur një trup pritet me dy rrafshe, parapëlqehet që këto rrafshe të formojnë, kur është e mundur, një kënd prej 90° . Në këtë rast, pjerrësia e vijave të seksionimit të të dy seksioneve duhet të jetë e tillë që, po të imagjinojmë t'i rrotullojmë të dy rrafshet prerës derisa të mbivendosen, seksionimi duhet të paraqitet si në fig. 15b.

Izometria është e thjeshtë për t'u realizuar, pasi ka të njëjtën shkallë për të tria akset, por duhet bërë shumë kujdes në paraqitjen e rathëve.

Duke pasur parasysh ndërtimin e një kubi, **paraqitja në aksonometrinë izometrike e një rrethi të brendashkruar në një rën prej faqeve të kubit është një elips**, por i brendashkruar në një paralelogram, i cili, nga ana tjetër, është projeksioni i katrorit në të cilin ishte brendashkruar vetë rrethi. Ndërtimi i këtij elipsi kërkon shumë punë, prandaj në vend të tij ndërtohet një ovale e përafërt me elipsin.

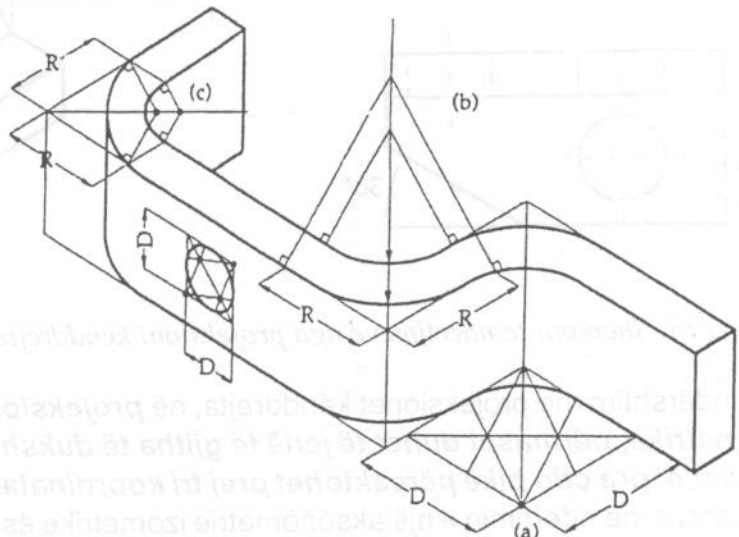


Figura 17. Ndërtimet e thjeshtuara të harqeve në izometri.

Një metodë për ndërtimin e një ovaleje të tillë është ajo e njohur me emrin e katër qendrave e treguar në fig. 16. Ky ndërtim është trajtuar tashmë në kreun II me titull "Ndërtimet gjeometrike". Mund të përdoret një ndërtim i thjeshtuar për harqet me rreze R, siç jepet në fig. 17a, ku tregohet

ndërtimi i plotë, ndërsa në rastin e fig. 17b dhe 17c, nga kulmi hiqen dy segmente me gjatësi R, dhe prej fundeve të tyre hiqen perpendikulet. Pikërisht, ndërprerja e tyre jep qendrën e harkut të rakordimit.

Për sa i përket këndeve; katër këndeve, secili nga 90° , që formojnë akset e rrethit, dy mund të zvogëlohen me $1/3$ -tën, pra, të bëhen 60° , ndërsa dy të tjerat zmadhohen me $1/3$ -tën, pra, të bëhen 120° .

Figura 18 tregon se si këndet 30° dhe 60° zmadhohen ose zvogëlohen me $1/3$ -tën sipas zgjedhjes së pamjes aksonometrike.

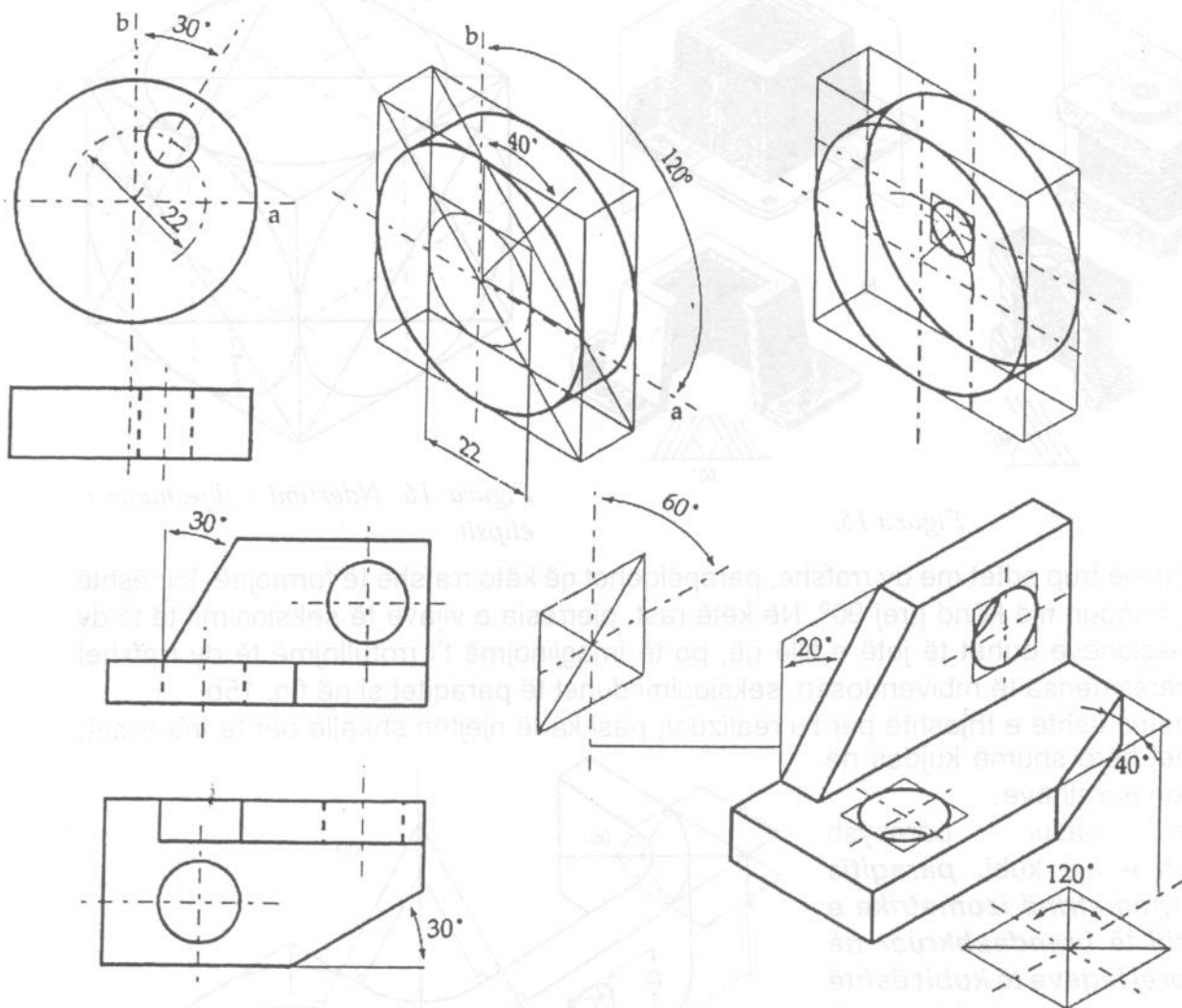


Figura 18. Shembuj te ndertimeve nga projektioni kenddrejte ne aksonometine izometrike

Në kundërshtim me projektionet kënddrejta, në **projektionet aksonometrike, përmasat duhet të jenë të gjitha të dukshme në një pamje, pra çdo pikë përcaktohet prej tri koordinatash.** Për këtë arsye, në ndërtimin e një aksonometrie izometrike është mirë që fillimisht të ndërtohen projektionet kënddrejta të objektit, ku marrim tri koordinatat e një pike, dhe pastaj kalojmë në treshen aksonometrike. Për këtë qëllim, si dhe për të thjeshtuar punën, ekzistojnë dhe fletë me rrjetë izometrike (fig.19).

Në figurën 20 jepet ndërtimi i një detali me sipërfaqe cilindrike, i cili është simetrik kundrejt aksit dhe ka katër vrima të

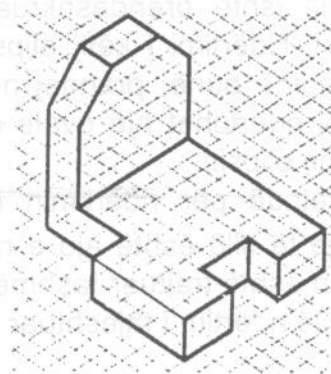


Figura 19.

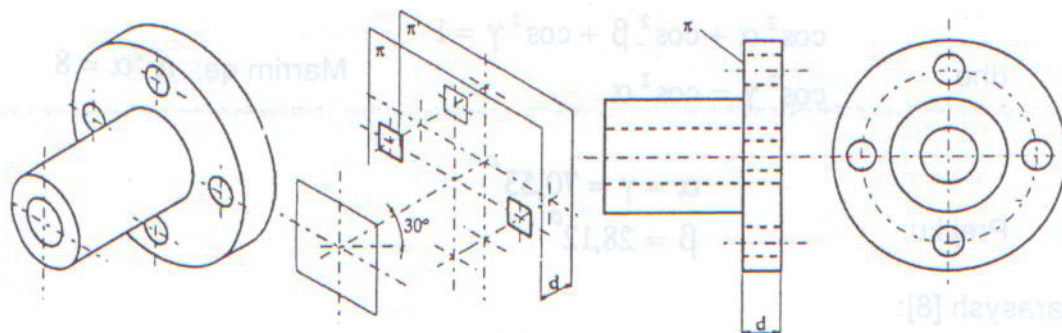


Figura 20. Ndërtimi në izometri i një trupi cilindrik

tejpërtejme, të cilat janë vendosur në një kënd prej 90°-sh kundrejt njëra-tjetrës. Ndërtimi i këtij detali ndjek rrugën e mëposhtme:

a) U referohemi projeksioneve kënddrejta, si dhe përcaktohet si rrafsh aksonometrik projektimi rrafshi π i bazës së madhe, ndërsa si aks/bosht aksonometrik simetrie, aksi kryesor i simetrisë së detalit, por i pjerrësuar me këndin 30° kundrejt aksit/ boshtit aksonometrik të simetrisë (fig. 20a).

b) Përcaktohen qendrat dhe akset e rrrathëve, si dhe rombet që do t'u jashtëshkruhen këtyre rrrathëve. Qendrat e katër rrrathëve shtrihen të gjitha në një rrafsh ndihmës π' , i cili është paralel me rrafshin π dhe në një largësi prej tij të barabartë me përmasën d të detalit në fjalë (fig. 20).

c) Më tej bëhet ndërtimi i ovaleve që u janë brendashkruar rombeve (shih Kreun II "Ndërtimet gjeometrike"), si dhe bashkimi i vijave që janë paralel me aksin e simetrisë, duke përfutur kështu izometrinë e kërkuar të detalit në fjalë (fig. 20).

Figura 21 jep pozicionin e përshtatshëm të akseve në aksonometrinë izometrike, por kur kemi veçori gjeometrike.

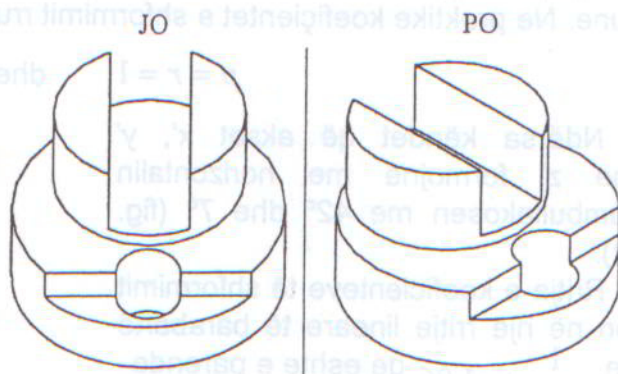


Figura 21

4.2.2. Aksonometria dimetrike

Aksonometria dimetrike, e quajtur shkurt dimetria, përdoret kur duam të veme në dukje veçanërisht njërën prej faqeve të objektit, duke ruajtur një praqitje sa më të ngjashme me realen.

Dy prej koefiçienteve të shformimit janë të barabarte ndërmjet tyre d.m.th.:

$$p = q \neq r \quad \text{ose} \quad q = r \neq p$$

$$\text{ose} \quad r = p \neq q$$

Kjo do të thote që e njëjta njësi matjeje u në akset koordinative x, y, z , projektohet në rrafshin e aksonometrise në tre segmente u_x, u_y, u_z dy prej të cileve janë të barabarte ndërmjet tyre dhe i treti jo.

Ndërmjet mundësive të ndryshme të orientimit duke pranuar që: $p = r \neq q$ dhe $\frac{p}{q} = \frac{1}{2}$

Duke pas përasysht [1] rrjedh që:

$$\alpha = \gamma \neq \beta \quad \text{dhe} \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = 2 \quad \text{Nga: } \cos^2 \beta = 1 - \sin^2 \beta = 1 - \frac{1}{4} \sin^2 \alpha$$



$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

$$\cos^2 \gamma = \cos^2 \alpha$$

Marrim qe: $\text{tg}^2 \alpha = 8$

$$\alpha = \gamma = 70,53^\circ$$

$$\beta = 28,12^\circ$$

Duke pas parasysh [8]:

$$\alpha' = \arccos(-\cot g\beta \cdot \cot g\gamma) = 131,4^\circ \cong 132^\circ$$

$$\beta' = \arccos(-\cot g\alpha \cdot \cot g\gamma) = 97,18^\circ \cong 97,2^\circ$$

$$\gamma' = \alpha'$$

Koeficientet e shformimit janë:

$$p = \sin \alpha = 0,943$$

$$q = \sin \beta = 0,471$$

$$r = \sin \gamma = 0,943$$

Nje paraqitje e tille nuk eshte shume e keshillueshme prej standardit pasi ka shume pune. Ne praktike koeficientet e shformimit rumbullakosen ne

$$p = r = 1 \quad \text{dhe} \quad q = 0.5$$

Ndërsa këndet që akset x' , y' dhe z' formojnë me horizontalin rumbullakosen me 42° dhe 7° (fig. 22).

Rritja e koeficienteve të shformimit çon në një rritje lineare të barabartë me $\frac{1}{0,942} \cong 1,06$ qe eshte e parendesishme dhe mund te mos merret parasysh.

Në figurën 23 paraqitet i njëjti objekt në izometri dhe në dimetri. Siç duket edhe nga kjo figurë, në izometri objekti paraqitet me vëllim më të madh se sa kur ky objekt paraqitet në dimetri.

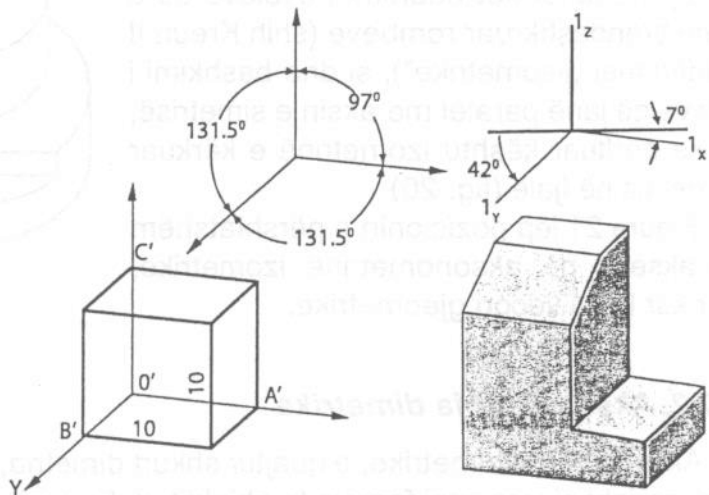


Figura 22. Paraqitja e aksonometrise dimetrike.

Edhe ne dimetri rrathet paraqiten si elipsa. Figura 24 paraqet ndertimin e elipsit me perdorimin e teknikes se rombeve te jashteshkruar, rrathet transformohen ne elipsat e_1, e_2, e_3 ; per e_1 drejtimi i akseve perkon me ate te diagonaleve te rombit te jashteshkruar.

$$a_1 = 1,06a \quad b_1 = 0,93a$$

Per e_2 dhe e_3 ka nje kend ndermjet aksit te madh dhe akseve aksonometrike prej 7° dhe $a_2 = a_3 = 1,05a$; $b_2 = b_3 = 0,36a$

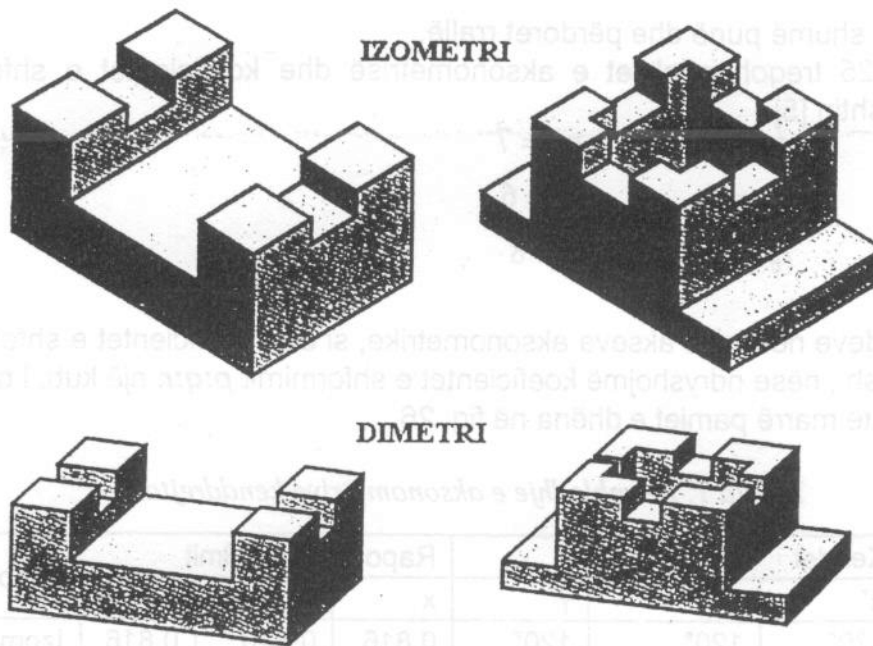


Figura 23. Krahasimi midis paraqitjes ne izometri dhe dimetri.

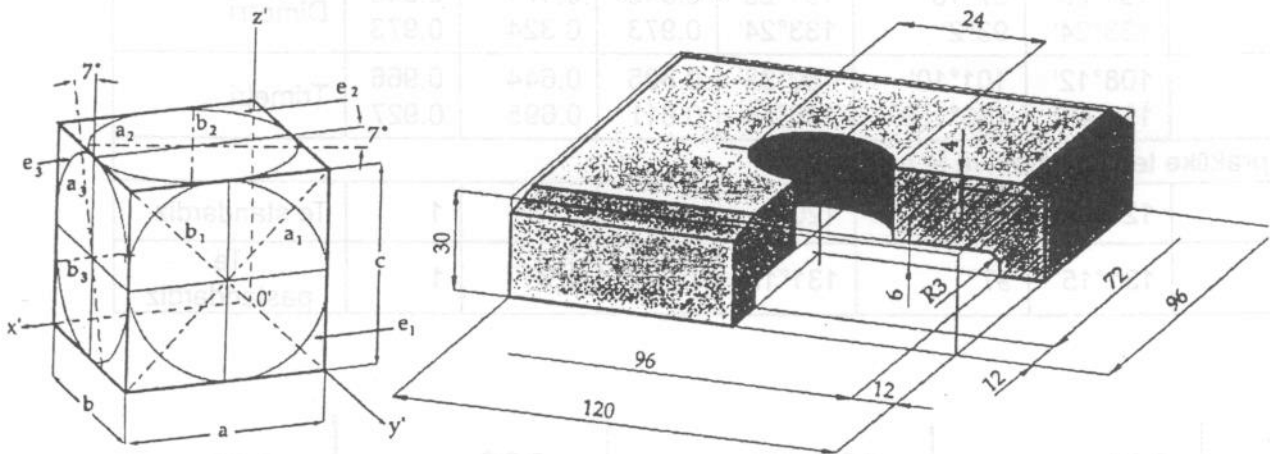


Figura 24. Ndertimi i harqeve ne dimetri.

4.2.3. Aksonometria trimetrike

Në këtë aksonometri të tri koeficientet e shformimit p, q dhe r janë të ndryshme ndërmjet tyre. Kjo do të thotë që e njëjta njësi matëse u e marrë në treshen e akseve x, y, z projektohet në tri segmente $u_{x'}, u_{y'}, u_{z'}$, të ndryshme ndërmjet tyre (respektivisht në akset x', y', z'). Ndërmjet orientimeve të pafundme të akseve të simetrisë, mund të zgjidhet njëra që jep koeficiente shformimi të thjeshta. Kjo

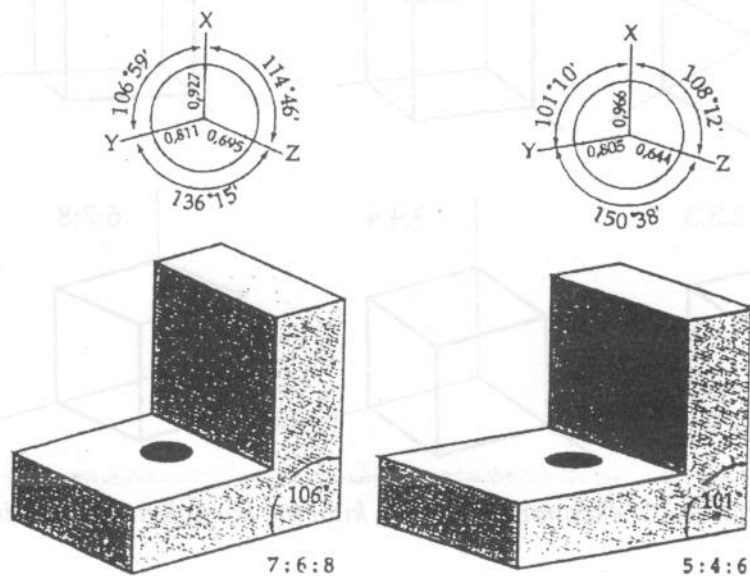


Figura 25. Këndet ndërmjet akseve ne dy aksonometri trimetrike te ndryshme.

aksonometri ka shumë punë dhe përdoret rrallë.

Në figurën 25 tregohen akset e aksonometrisë dhe koeficientet e shformimit që respektojnë kushtin [5]:

$$\begin{matrix} p_0 = 5 & p_0 = 7 \\ q_0 = 4 & q_0 = 6 \\ r_0 = 6 & r_0 = 8 \end{matrix} \quad e$$

Vlerat e këndeve ndërmjet akseve aksonometrike, si dhe koeficientet e shformimit janë të ndryshme. P.sh., nëse ndryshojmë koeficientet e shformimit $p:q:r$, një kub, i paraqitur në aksonometri do të marrë pamjet e dhëna në fig. 26.

Tabela 1. Permbledhje e aksonometrive kenddrejta.

Koeficientet	Kendet			Raporti i zvogelimit			Aksonometria
	α'	β'	γ'	x	y	z	
1:1:1	120°	120°	120°	0.816	0.816	0.816	Izometri
1:½:1	131°25'	97°10'	131°25'	0.943	0.471	0.943	Dimetri
3:1:3	133°24'	93°2'	133°24'	0.973	0.324	0.973	
5:4:6	108°12'	101°10'	150°38'	0.805	0.644	0.966	Trimetri
7:6:8	114°46'	106°159'	138°15'	0.811	0.695	0.927	
Vlera praktike te aksiometrive te pranuar							
	120°	120°	120°	1	1	1	Te standardiz
	131°15'	97°	131°15'	1	0.5'	1	Te pastandardiz

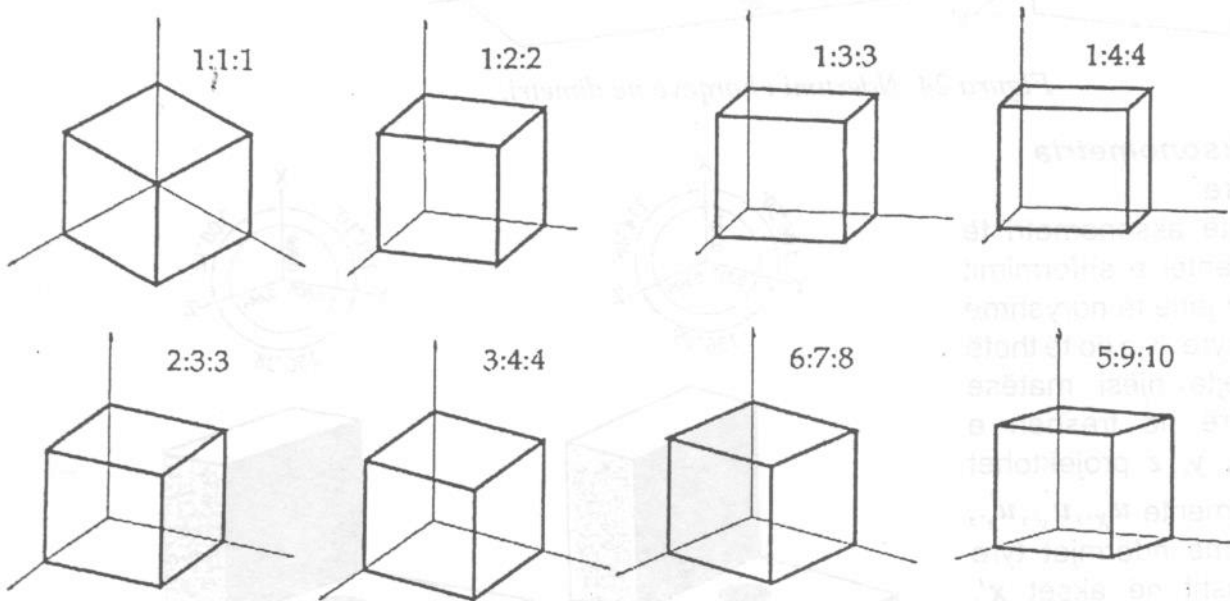


Figura 26. Aksonometria e një kubi me koeficiente shformimi të ndryshem.

4.3. AKSONOMETRITE E PJERRETA

Aksonometritë e pjerrëta, të quajtura ndryshe edhe aksonometritë këndngushta, janë projeksione paralele, në të cilat **rrezet projektuese e presin rrafshin në një kënd të ndryshëm nga këndi 90°**. Një gjë e tillë e bën ndërtimin shumë të vështirë, por në të njëjtën kohë jep rezultate grafike me pamje shumë të deformuara. Në të tilla raste pamja del jo shumë e pëlqyeshme, ndërsa figurat aksonometrike dalin

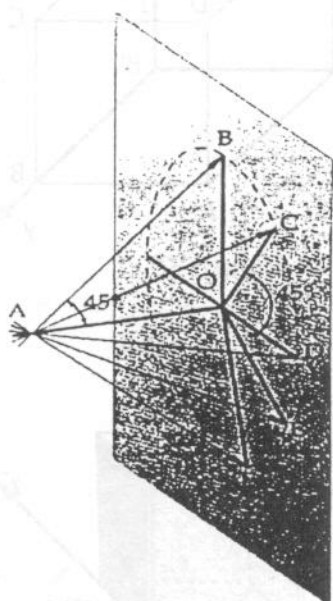


Figura 29.

shumë shpesh të pakuptueshme për vëzhguesin apo disenjatorin.

Në grupin e aksonometrive të pjerrëta meriton vëmendje një rast i veçantë aksonometrisë këndngushtë, që njihet me emrin **izometria ballore**, e cila përdoret shumë shpesh, për shkak të shpejtësisë së ndërtimit dhe të përshkrimit të hollësishëm që jep.

Këtu, në izomerinë ballore, rrafshi aksonometrik i projektimit π zakonisht vendoset paralel me dy akse, duke marrë kështu dy koeficiente shformimi të barabarta ndërmjet tyre, dhe pikërisht të barabarta me njësinë.

Konvencionalisht rrafshi aksonometrik i projektimit π rezulton paralel me rrafshin xy , ndërsa koeficientet e shformimit $p = \frac{u'_x}{x}$ dhe $r = \frac{u'_z}{z}$ janë të barabarta ndërmjet tyre, dhe pikërisht të barabarta me njësinë, pra: $p=r=1$. Drejtimin e aksit aksonometrik y' do të varet prej pjerrësisë së rrezeve të projektimit kundrejt rrafshit aksonometrik të projektimit π . Në këtë mënyrë do të merret një pamje shumë reale/e vërtetë dhe e ngjashme me pamjen që merret në aksonometrinë dimetrike, por shumë më e lehtë për t'u realizuar në përpunim dhe më

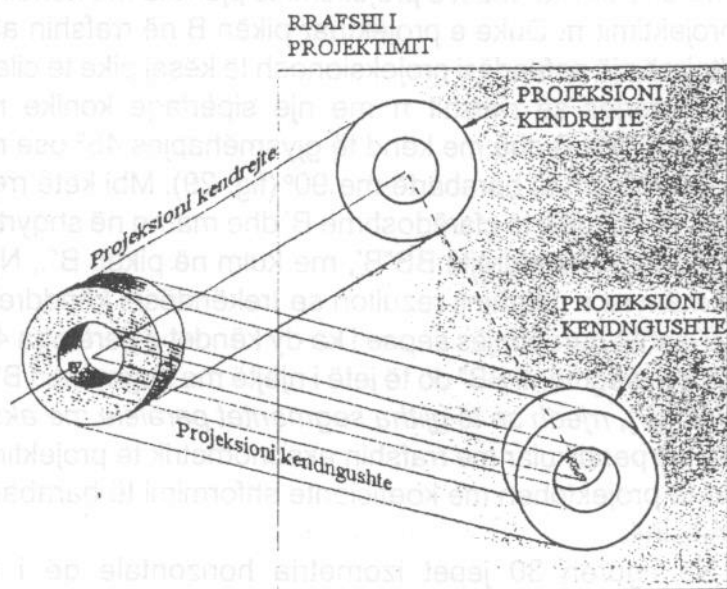


Figura 27. Ndryshimi midis projektionit kendrajte dhe kengngushte.

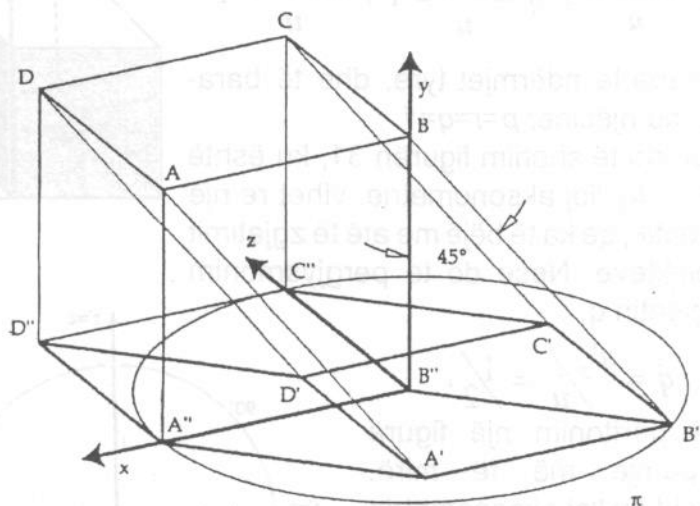


Figura 28. Aksonometria kengngushte e nje kubi kur rrezet e projektimit formojne kendin 45° me rrafshin

e parapëlqyera në vizatimin teknik (fig. 27). Le të kemi një kub i cili mbështetet në rrafshin aksonometrik të projektimit π , por duke pasur një faqe të tij (faqen ABCD) paralele me rrafshin $x''z''$ (fig. 28), pra aksi y do të rezultojë perpendikular me të. Projektohet segmenti BB'' në një rrafsh i cili i ka rrezet e projektimit të pjerrëta me këndin 45° kundrejt rrafshit aksonometrik të projektimit π . Duke e projektuar pikën B në rrafshin aksonometrik të projektimit π , do të përftojmë një pafundësi projeksionesh të kësaj pike të cilat e kanë të gjitha fundin mbi rrethin e ndërprerjes së rrafshit π me një sipërfaqe konike me kulm në pikën B dhe me kënd të gjysmëhapjes 45° ose me këndin në kulm të barabartë me 90° (fig. 29). Mbi këtë rreth zgjedhim një pikë të çfarëdoshme B' dhe marrim në shqyrtim trekëndëshin kënddrejtë $BB''B'$, me kulm në pikën B'' . Nga vetë mënyra e ndërtimit rezulton se trekëndëshi kënddrejtë $BB''B'$ është barabrinjës sepse i ka dy këndet e tjerë nga 45° secili, pra segmenti BB'' do të jetë i njëjtë me segmentin $B''B'$ ($BB''=B''B'$), rrjedh se të gjitha segmentet paralele me aksin y , pra perpendikular me rrafshin aksonometrik të projektimit π , do të projektohen me koeficiente shformimi të barabarta me njësinë.

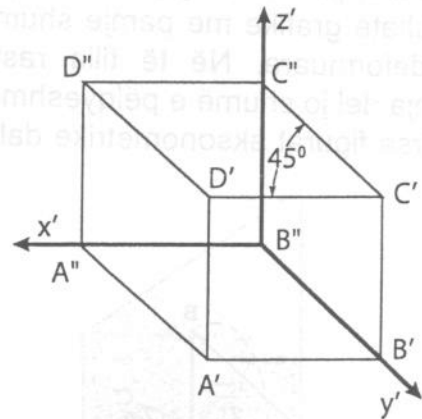


Figura 30

Në figurën 30 jepet izometria horizontale që i ka koeficientet e shformimit sipas të tria akseve x, y, z përkatesisht

$$p = \frac{u'_x}{u} = 1 \quad q = \frac{u'_y}{u} = 1 \quad r = \frac{u'_z}{u} = 1$$

të barabarta ndërmjet tyre, dhe të barabarta me njësinë: $p=r=q=1$.

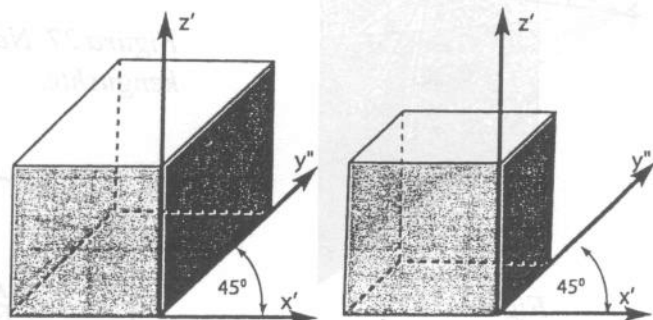


Figura 31.

Por, po të shohim figurën 31, ku është ndërtuar ky lloj aksonometrie, vihet re një efekt optik, që ka të bëjë me atë të zgjatimit të objekteve. Nëse do të përgjysmonim koeficientin q ,

$$q = \frac{u'_y}{u} = \frac{1}{2},$$

do të përftonim një figurë me pamje më të mirë. Pikërisht ky lloj aksonometrie këndngushtë njihet me emrin **dimetria ballore**.

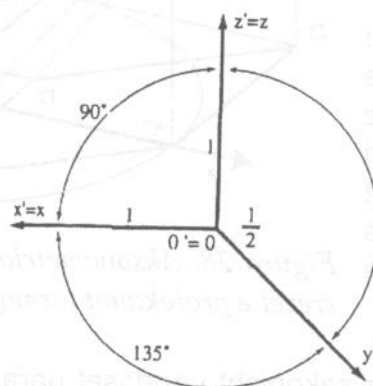


Figura 32.

Figura 32 tregon vendosjen e akseve aksonometrike të një kubi, ku në çdo faqe të tij brendashkruhet një rreth. Rrathët që janë në faqe paralele me rrafshin xoz , si dhe të gjitha figurat e tjera paralele me rrafshin e projektimit ngelen të pandryshueshme, projektohen në madhësi dhe në formën e tyre të vërtetë (rrethi projektohet po rreth e kështu me radhë). Rrathët e tjerë (ato që nuk projektohen paralel me rrafshet e projektimit) shndërrohen në elipse, akset e të cilëve i kanë madhësitë që përcaktohen nga formulat e mëposhtme:

Aksi i madh i elipsit: $a_2 = a_3 = 1,06a$

Aksi i vogël i elipsit: $b_2 = b_3 = 0,33a$

Siç shihet edhe nga figura 32, këndi i pjerrësisë së aksit të madh të elipsit kundrejt akseve të aksonometrisë është 7° .

Figura 33 jep paraqitjen e një detali mekanik në aksonometrinë këndngushtë. Në figurën 34 tregohen tipa të tjera të aksonometrisë këndngushtë. Në figurën 35 jepet ndërtimi i një detali metalik në aksonometrinë këndngushtë.

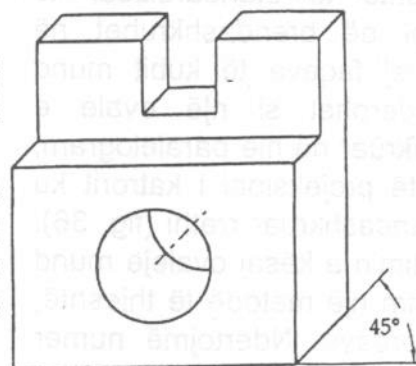


Figura 33.

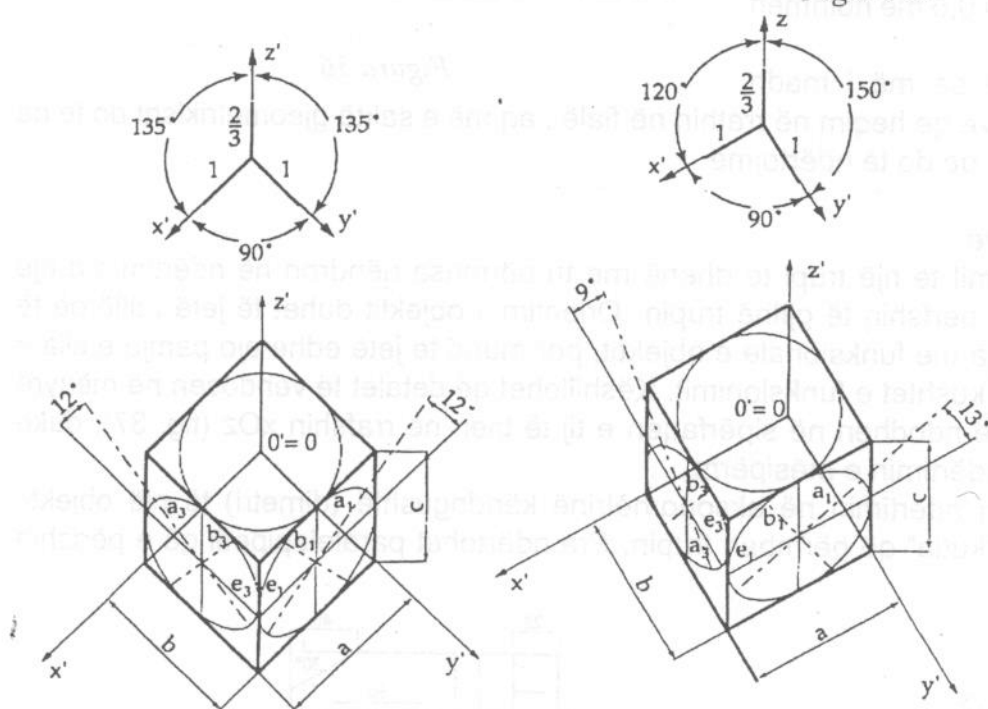


Figura 34.

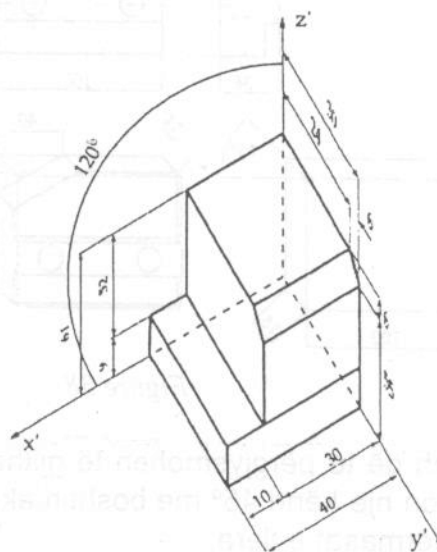


Figura 35.

• **Ndërtimi i rrahëve**

Paraqitja në aksonometrinë këndngushtë të standardizuar të një rrethi që brendashkruhet në një rreth prej faqeve të kubit mund të konsiderohet si një ovale e brendashkruar në një paralelogram, i cili është projeksioni i katrorit ku është brendashkruar rrethi (fig. 36). Për ndërtimin e kësaj ovaleje mund të përdorim një metodë të thjeshtë, atë të kordave. Ndërtojmë numër kordash dhe i sjellim gjatësitë me koeficient shformimi 0,5 me ndihmën e kurbalinjës.

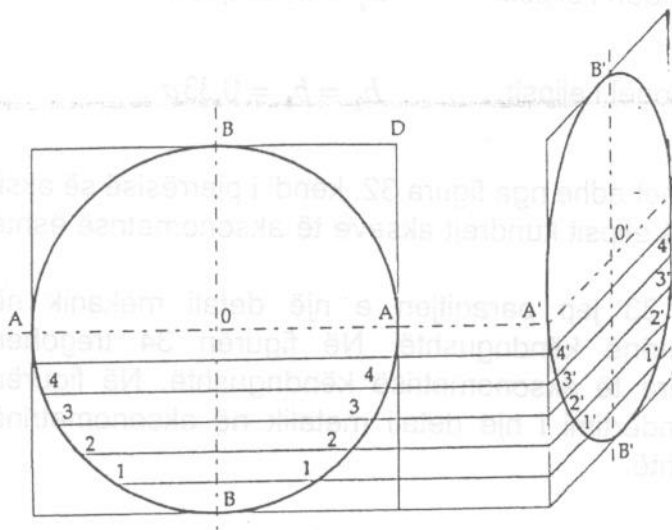


Figura 36.

Vetëkuptohet se sa më i madh është numri i kordave që heqim në rrethin në fjalë, aq më e saktë gjeometrikisht do të na dalë figura e ovalet që do të ndërtojmë.

• **Ndërtimi i trupave**

Metoda e ndërtimit të një trupi të dhënë me tri përmasa qëndron në ndërtimin e një paralelepipedit që e përfshin të gjithë trupin. Orientimi i objektit duhet të jetë i tillë që të vihet në dukje pamja me funksionale e objektit, por mund të jetë edhe ajo pamje e cila e paraqet objektin në kushtet e funksionimit. Këshillohet që detalet të vendosen në mënyrë të tillë, që rrahët që ndodhen në sipërfaqen e tij të bien në rrafshin xOz (fig. 37), duke mënjanuar kështu ndërtimin e mësipërm.

Figura 38 tregon ndërtimin në aksonometrinë këndngushtë (dimetri) të një objekti. Në fillim ndërtohet "kutia" që përmban trupin. Pra ndërtohet paralelepipedit që e përfshin

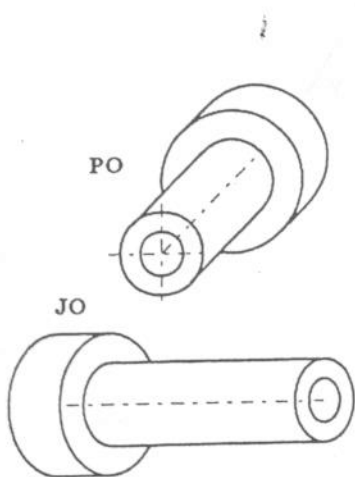


Figura 37.

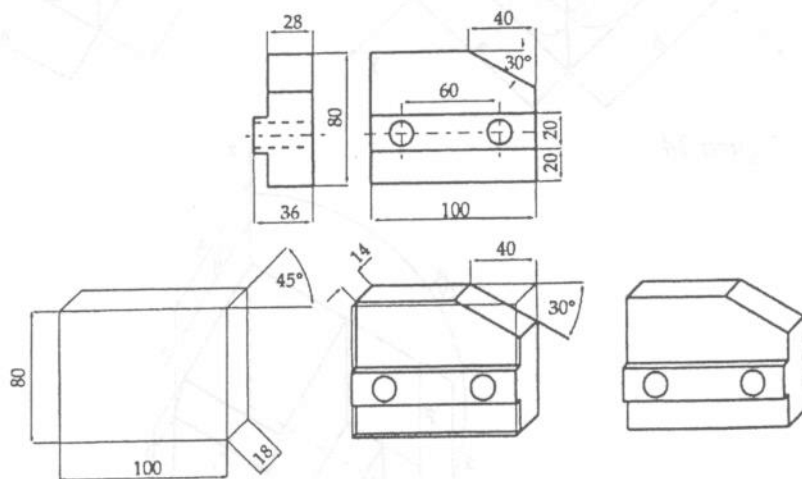


Figure 38.

të gjithë objektin, duke pasur parasysh që të përgjysmohen të gjitha përmasat përgjatë drejtimit të boshtit/aksit Oy, i cili formon një kënd 45° me boshtin/aksin Ox (fig. 38). Pas kësaj ndërtojmë të gjithë këndet dhe përmasat e tjera.

Figura 39 tregon fazat e ndërtimit të një trupi tjetër. Zgjidhet konfigurimi që i ka vrimat dhe cilindrat në rrafshin xOz. Nisemi nga qendra A, pastaj vazhdohet me gjetjen e

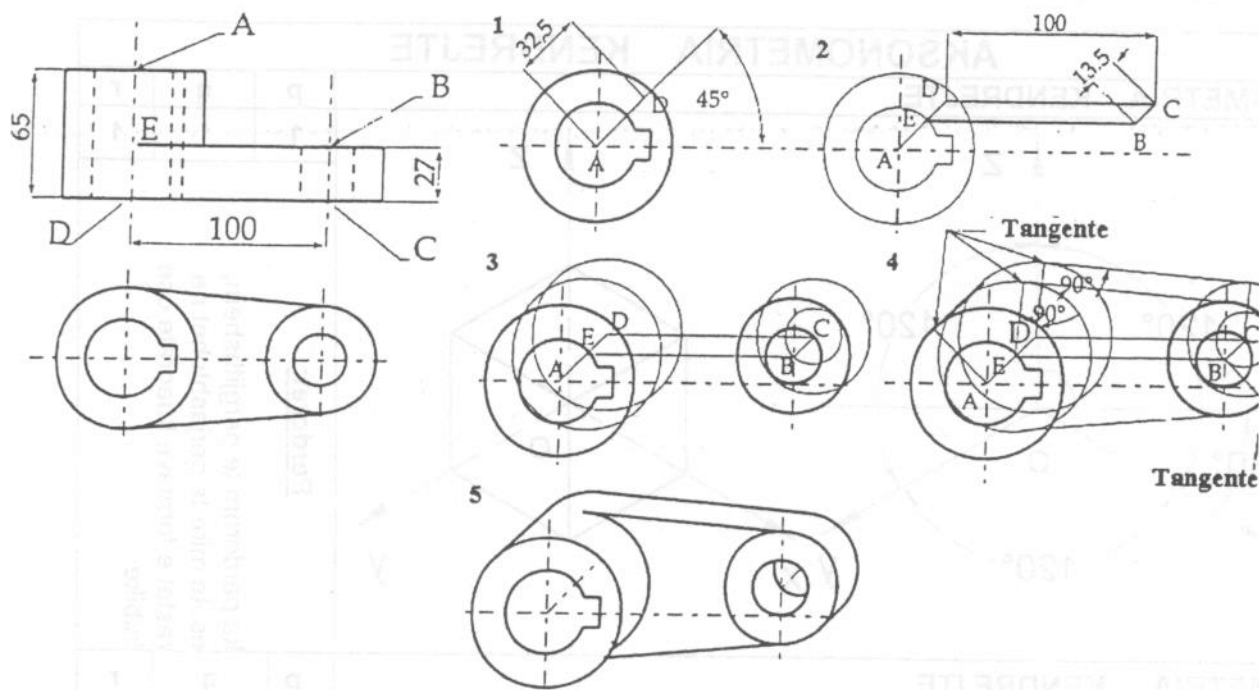


Figura 39.

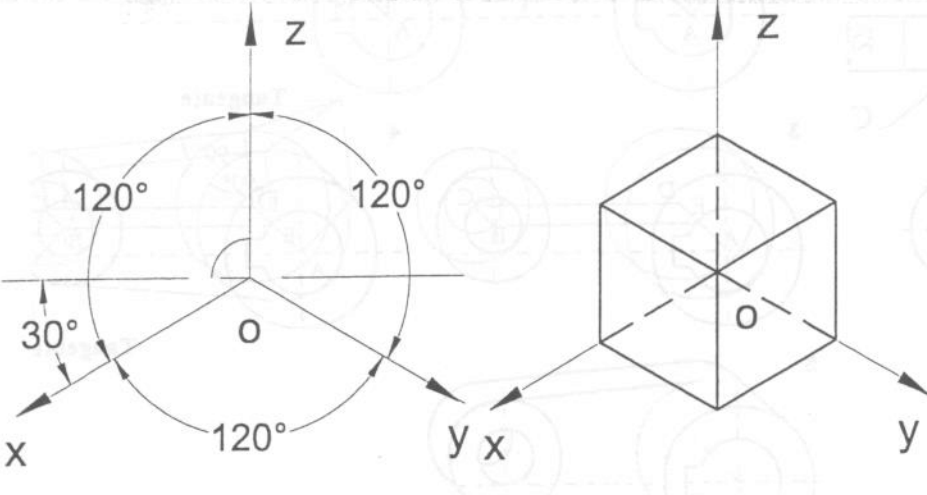
pikës D dhe të pikës E të cilat vendosen në boshtin Oy (Ay) përkatësisht në gjatësitë e përgjysmuara . Qendrat B dhe C merren në largësinë 100 mm prej dy qendrave të sapa ndërtuara.

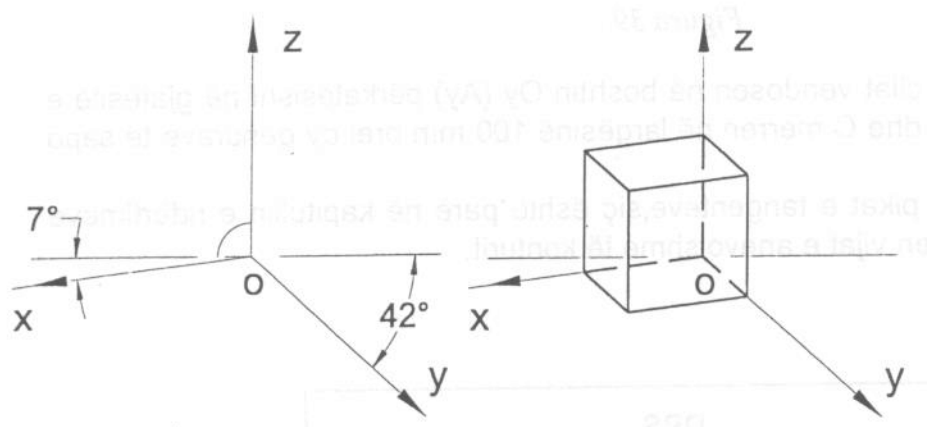
Rrathët rakordohen në pikat e tangenteve, siç është parë në kapitullin e ndërtimeve gjeometrike. Në fund fshihen vijat e anevojshme të konturit.

DPS

- 1) SSH EN ISO 5456-1:2002 "Vizatime teknike. Metodën e projektimit";
- 2) SSH EN ISO 5456-1:2002 "Vizatime teknike. Paraqitja aksonometrike";
- 3) SSH 3040:1983 "Vizatime teknike. Projektionet aksonometrike".

AKSONOMETRIA KENDREJTE

IZOMETRIA KENDREJTE	p	q	r
	1	1	1
<p><u>Perdoret:</u> ka perdorom te pergjithshem, eshte mire te perjashtohet ne rastet e formave kuadrate ose kubike</p>			

DIMETRIA KENDREJTE	p	q	r
	1	0.5	1
<p><u>Perdoret:</u> ka perdorom te pergjithshem.</p>			

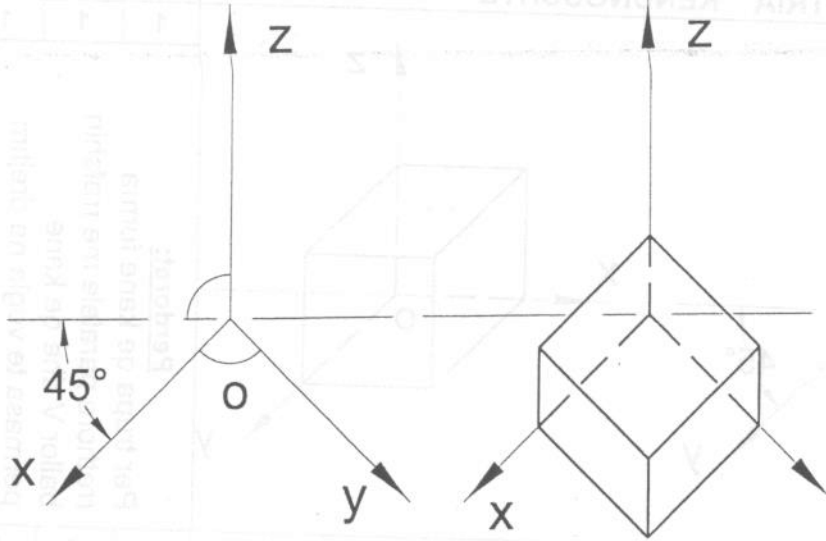
1) SSI EN ISO 6461:2002 "Vizime teknike. Metodi e projektimit"
 2) SSI EN ISO 6458:1:2002 "Vizime teknike. Paradja aksionometrike"
 3) SSI 3040383 "Vizime teknike. Projektionet aksionometrike"

AKSONOMETRIA KENDNGUSHTE
IZOMETRIA KENDNGUSHTE

		p	q	r
		1	1	1
BALLORE				
	<p>Perdoret: Per trupa qe kane forma rrethore paralele me rrafshin ballor V dhe qe kane permasa te vogla ne drejtim te boshtit oy.</p>			
		p	q	r
		1	1	1
BALLORE				
	<p>Perdoret: Per trupa qe kane forma rrethore paralele me rrafshin ansor W dhe qe kane permasa te vogla ne drejtim te boshtit ox.</p>			
HORIZONTALE				
	<p>Perdoret: Per trupa qe kane forma rrethore paralele me rrafshin hprizonta H dhe qe kane permasa te vogla ne drejtim te boshtit oz.</p>			

DIMETRIA KENDNGUSHTE

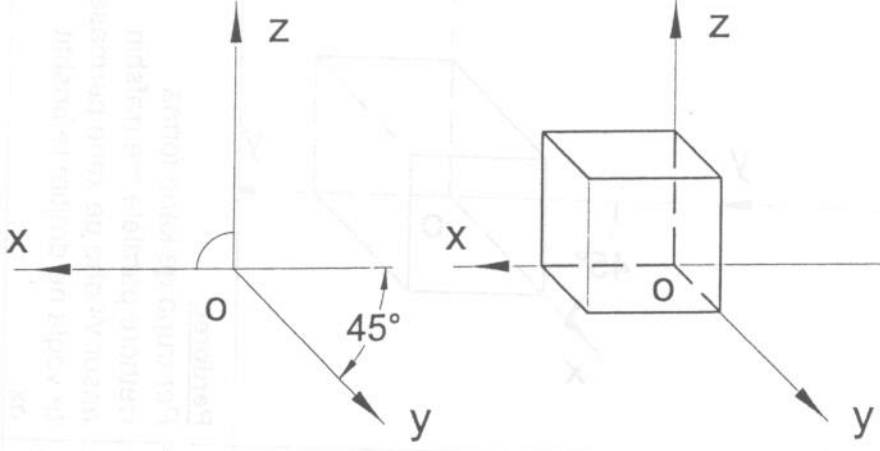
HORIZONTALE



p	q	r
1	1	0.5

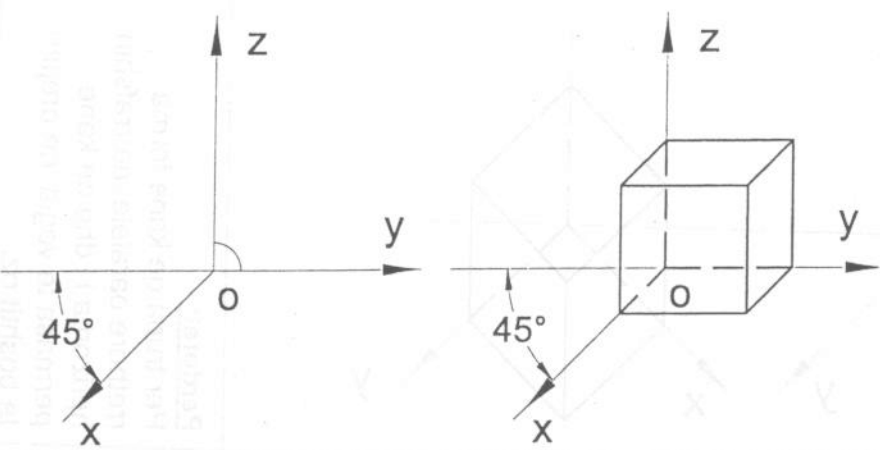
Perdoret:
Per trupa qe kane forma rrethore paralele me rrafshin horizontal H dhe qe kane lartesi te medha.

BALLORE



p	q	r
1	0.5	1

Perdoret:
Per trupa qe kane forma rrethore paralele me rrafshin ballor V dhe qe kane permasa te medha ne drejtim te boshtit oy.



p	q	r
0.5	1	1

Perdoret:
Kur trupi ka forma rrethore paralele me rrafshin ansoz, dhe permasa te medha ne drejtim te ox.

4.4. SHEMBUJ TË NDËRTIMEVE AKSONOMETRIKE

4.4.a. Aksonometria e pikës

Janë dhënë tre projeksionet ortogonale të pikës A në epyrë (fig 39), projeksioni izometrik i saj, mund të ndërtohet në disa mënyra. Po japim vetëm dy prej tyre (fig 40.a.b).

Njëra mënyrë është duke hedhur me rradhë dhe paralele me boshtet përkatëse, distancat X, Y, Z. Në figurën 40.a vendoset koordinata x sipas boshtit të x ($oax = a'az = aayh$), pastaj paralele me boshtin oz vendoset koordinata z duke përcaktuar projeksionin dytësor ballor a'' ($oaz = a'ax = a''ayw$), në fund nga kjo pike paralele me boshtin oy vendoset koordinata y ($oayh = oayw = aax = a''az$). Pika e fundit do të jetë dhe pika A. rradha e vendosjes së ketyre koordinatave nuk ka rëndësi, e rëndësishme është përkatësia e koordinatave me boshtin në të cilin vendoset dhe paraleliteti me boshtet përkatëse.

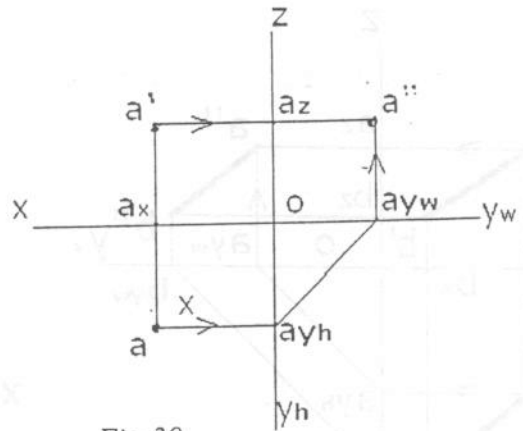


Fig 39.

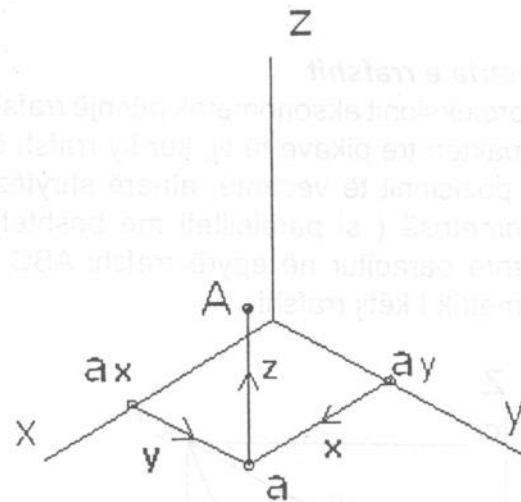
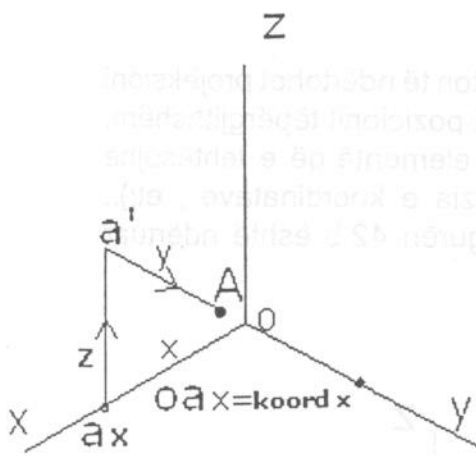


Fig 40.a.b. Ndërtimi i projeksionit aksonometrik të pikës A

Mënyra tjetër është duke gjetur njërin nga projeksionet dytësore (horizontal, ose ballor, ose anësor), nga i cili vendosim koordinatën e tretë paralele me boshtin përkatës. Në figurën 40.b ndërtohet projeksioni horizontal (1. vendoset koordinatat x mbi boshtin e X dhe hiqet paralele me boshtin e Y, 2. vendoset koordinata y mbi boshtin e Y dhe hiqet paralele me boshtin e X, 3. pikëprerja e tyre përcakton projeksionin dytësor horizontal), pastaj nga projeksioni a, vendoset koordinata z paralele me boshtin Z.

4.4.b. Aksonometria e drejtëzës

Ndërtimi i kësaj aksonometrie përbëhet nga ndërtimi i aksonometrisë së dy pikave kufitare të saj. Ndërtimi i aksonometrisë së drejtëzës lehtësohet kur drejtëza është e pozicionit të veçantë. Në figurën 38 është dhënë ndërtimi i aksonometrisë për drejtëzën AB të pozicionit të përgjithshëm. Në figurën 41.a kemi tre projeksionet ortogonale të drejtëzës AB, në figurën 41.b është ndërtuar projeksioni aksonometrik (izometri) i saj.

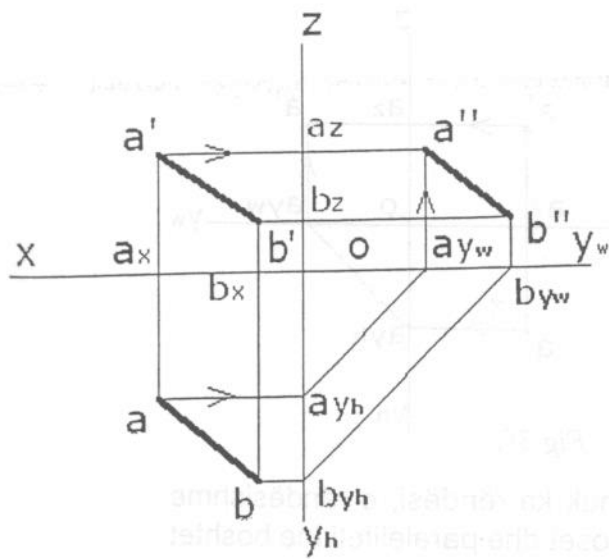


Fig 41.a.

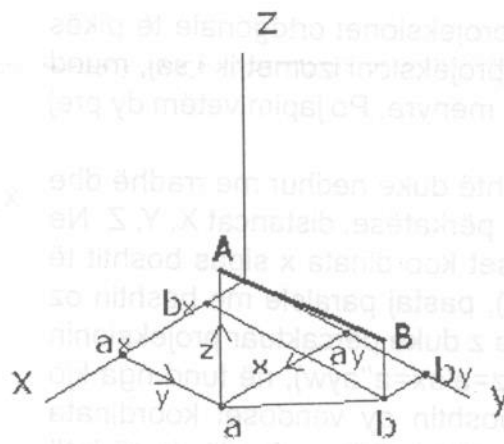


Fig 41.b

4.4.c. Aksonometria e rrafshit

Për ndërtimin e projekcionit aksonometrik për një rrafsh mjafton të ndërtohet projekcioni ksonometrik I të paktën tre pikave të tij, kur ky rrafsh është i pozicionit të përgjithshëm. ur rrafshi është i pozicionit të veçantë, atherë shrytëzohen elementë që e lehtësojnë dërtimin e aksonometrisë (si paraleliteti me boshtet, barazia e koordinatave , etj).. ë figurën 42.a është paraqitur në epyrë rrafshi ABC, në figurën 42.b është ndërtuar rojekzioni aksonometrik I këtij rrafshi .

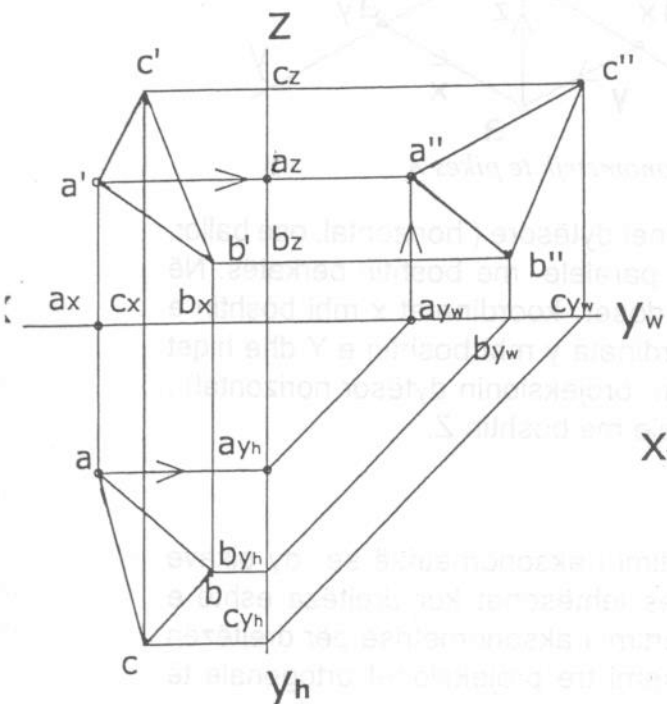


Fig. 42.a.

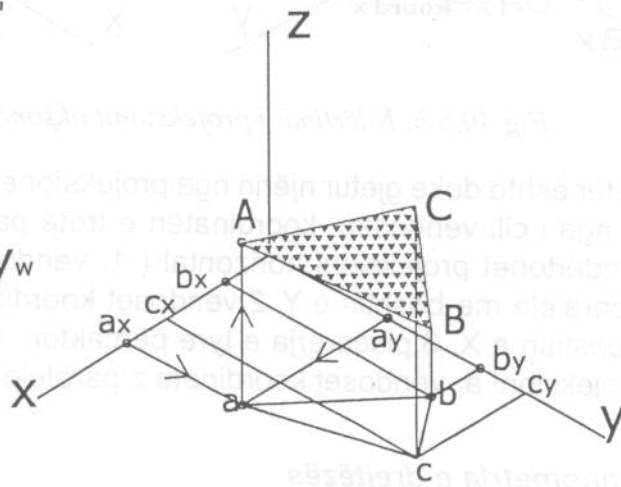


Fig. 42.b.

4.4.d. Aksonometria e rrethit

Aksonometria e rrethit në izometri është elips. Në figurën 43 janë paraqitur 6 apat në të cilat kalon ndërtimi i projekcionit aksonometrik të një rrethi me diameter D,

brendashkruar katrorit me brinjë D , që shtrihet në rrafshin H . Po tregojmë ndërtimin në izometri këndëdrejtë (fig 43).

I. Në rrafshin $x'y'$, vendosen sipas boshteve respektive koordinatat $x = y = D$, duke ndërtuar rombin me brinjë D (diametri i rrethit). Bashkojmë meset e brinjëve të tij, të cilat përfaqësojnë akset e rrethit. Shënojmë pikat 1,2,3,4.

II. Vizatojmë diagonalet e rombit.

III. Me qendër në pike o dhe me rreze r ndërtojmë një hark rrethi nga pika 1-2.

IV. Bëjmë të njëjtë gjë për bashkimin e pikave 3-4.

V. Bashkojmë pikën O dhe 1. Shënojmë O_1 pikën ku ajo pret diagonalen e madhe të rombit. Me qendër në O_1 dhe me hapje kompasti $r_1 = O_11 = O_13$ bashkojmë me hark rrethi pikat 1-3. Veprojmë në mënyrë të njëjtë edhe për bashkimin e pikave 2-4.

VI. Aksonometria e rrethit e përfunduar. Figura është elips, me boshtin e madh $ab = 1,22D$ dhe boshtin e vogël $cd = 0,7D$.

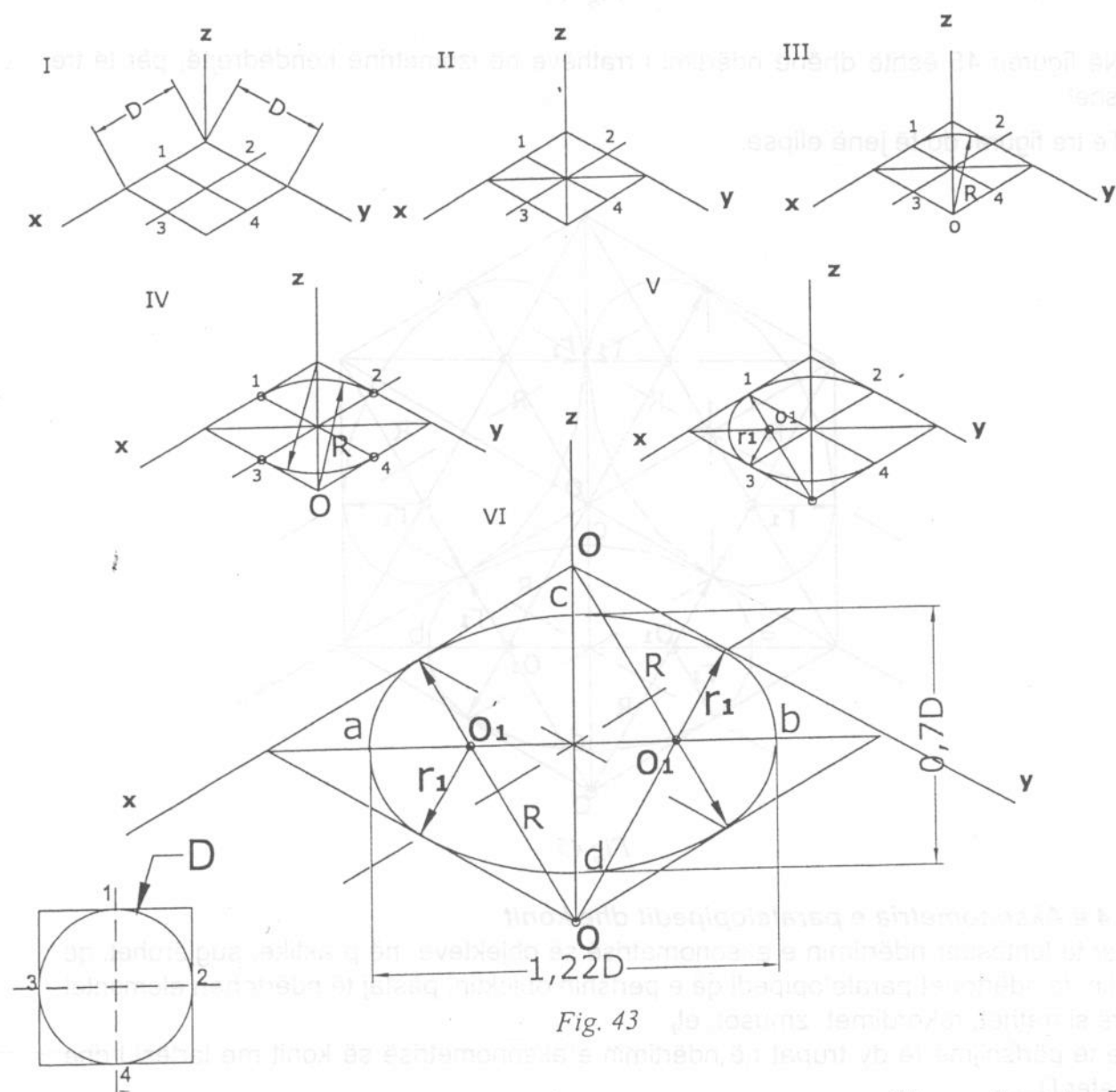


Fig. 43

Në figurën 44 është dhënë në epyrë rrafshi i përfaqësuar nga rrethi, me diameter $D = 10$ njësi, I pozicionit të veçante (paralele me rrafshin horizontal, ku largësia e këtij rrafshi nga ai horizontal është $z = 4$ njësi).

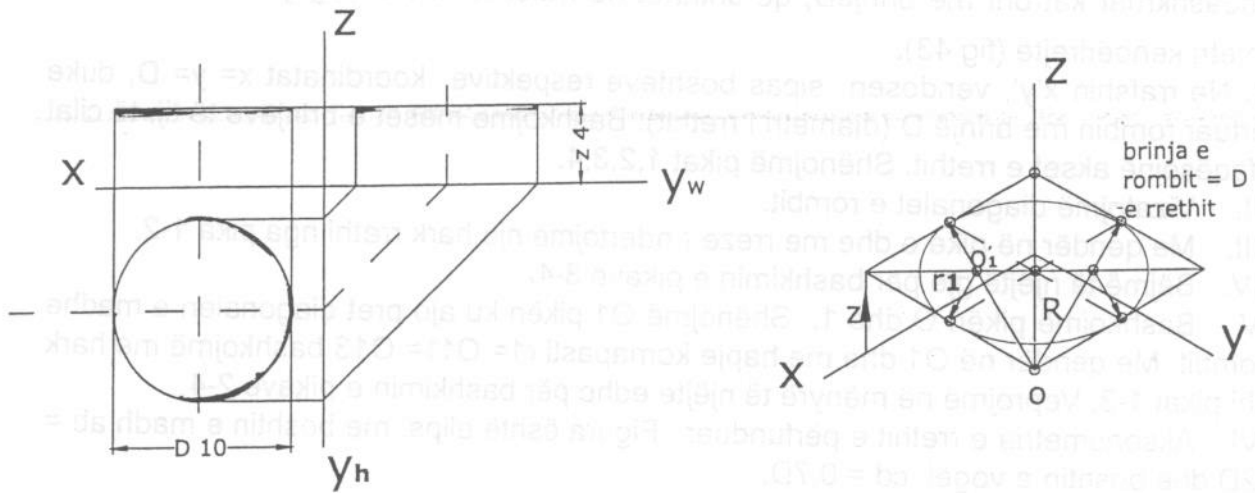


Fig 44

Në figurën 45 është dhënë ndërtimi i rrrathëve në izometrinë këndëdrejtë, për të tre rrafshet.

Të tre figurat do të jenë elipse.

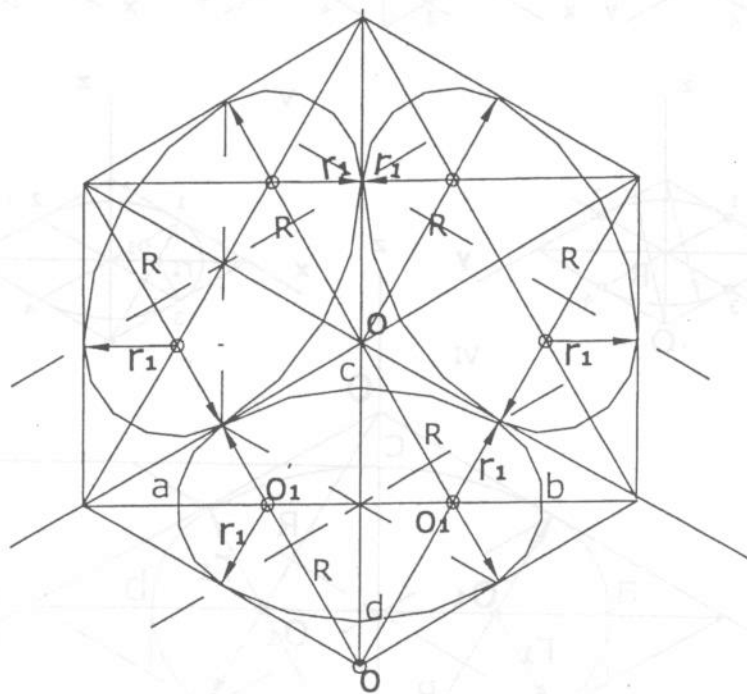


Fig 45

4.4.e.Aksonometria e paralelopedit dhe konit

Për të lehtësuar ndërtimin e aksonometrisë së objekteve në praktikë, sugjerohet, që në fillim të ndërtohet paralelopedi që e përfshin objektin, pastaj të ndërtohen elementët e tjerë si rrrathet, rakordimet, zmusot, etj.

Le të përfshijmë të dy trupat në ndërtimin e aksonometrisë së konit me lartësi l dhe diametër D .

1.Ndërtojmë paralelopedin që përfshin konin,(baza kuadrates e ka brinjën të barabartë me diametrin e bazës së konit D , lartësia e barabartë me lartësinë e konit l). Për këtë :

a. vendosim mbi akset x dhe y përmasën e brinjës së kuadratit që i jashtëshkruhet rrethit.

b. nga këto pika heqim paralelet me boshtet X dhe Y.

c. pikëprerjet do të japin pikat këndore të bazës së paralelopipedit.

d. përsërisim të njëjtën procedurë përrrafshet xz dhe yz. Përftojmë tre drejtëkëndësja (apo katrorë) në të tre planet.

Aksonometria merret duke imagjinuar rreshqitjen të tre figurave plane në drejtim pingul me rrafshet ku janë vizatuar. Përputhja e tyre çon në imagjinimin e figures tre dimensionale. (fig 46)

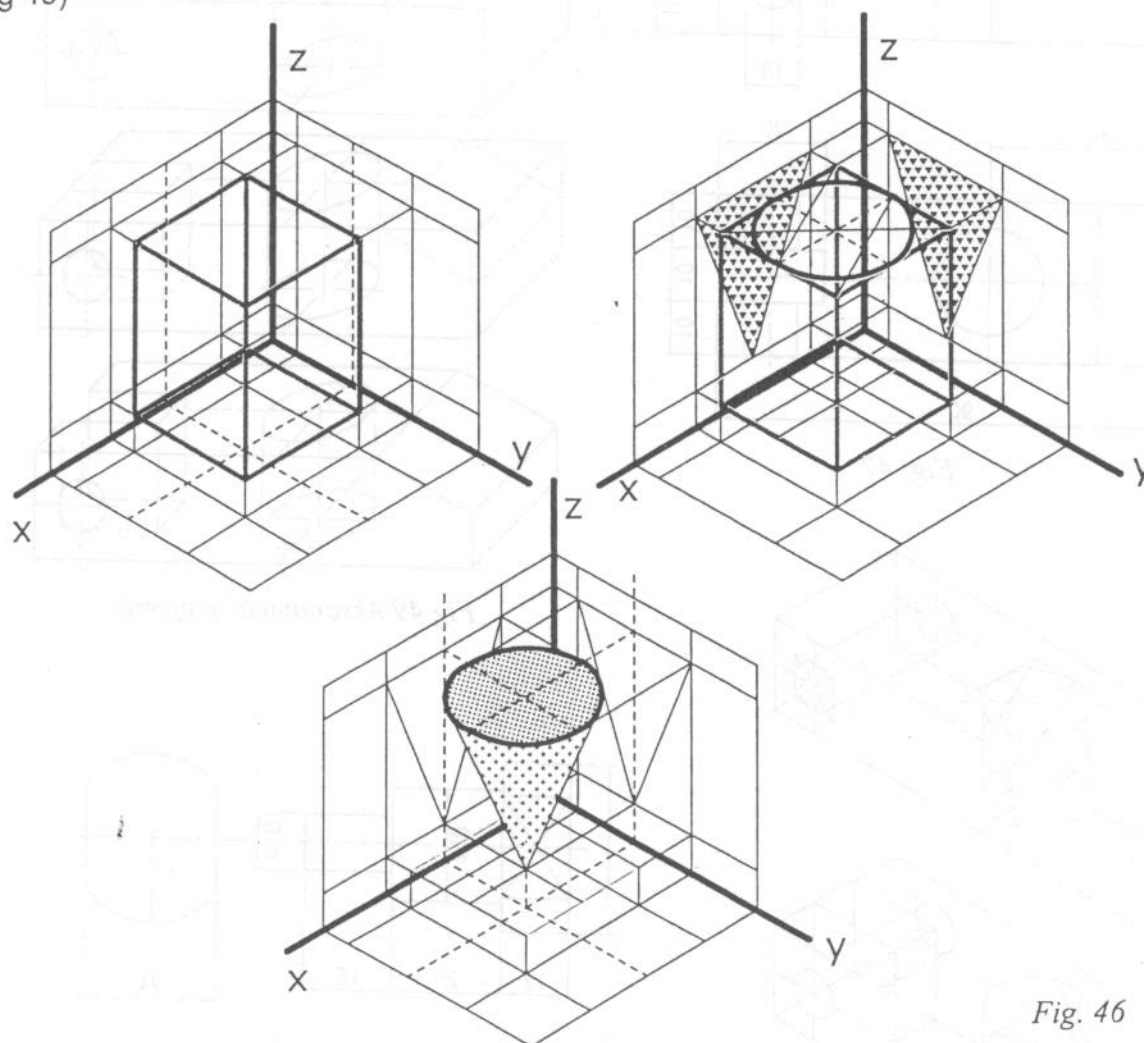


Fig. 46

2. Mbi faqen e sipërme të paralelopipedit ndërtojmë aksonometrinë e rrethit . Në planet XZ dhe YZ ndërtojmë trekëndëshat që përfaqësojnë projeksionet e konit.

3. Aksonometria e konit dotë përftohet, duke imagjinuar lëvizjen e bazës së konit në drejtimin pingul me horizontalin (pra në drejtimin e boshtit z), duke e zvogëluar progresivisht diametrin e konit, deri në një pikë që është edhe kulmi i tij.

Në figurë e gjitha kjo do të përfaqësohet me heqjen nga pika e kulmit të konit, të dy vijëdrejtave tangent me elipsin e bazës.

4.4.f. Aksonometria e një trupi të përbërë

Për ndërtimin e aksonometrisë së një trupi të përbërë (fig 47) ndjekim rregullin praktik që thamë në fillim të paragrafit, ndërtimin e një paralelopipedi, icili përfshin trupin. Në figurën 48, a, b, c, d, e, f, g, po japim etapat e ndërtimit në aksonometrinë këndëdrejtë dhe në figurën 49, etapat e ndërtimit në aksonometrinë e pjerrët të të njëjtit trup.

Në figurën 50 është dhënë zgjidhja më e përshtatshme për ndërtimin e një trupi me formë të veçantë në rrafshinxz.

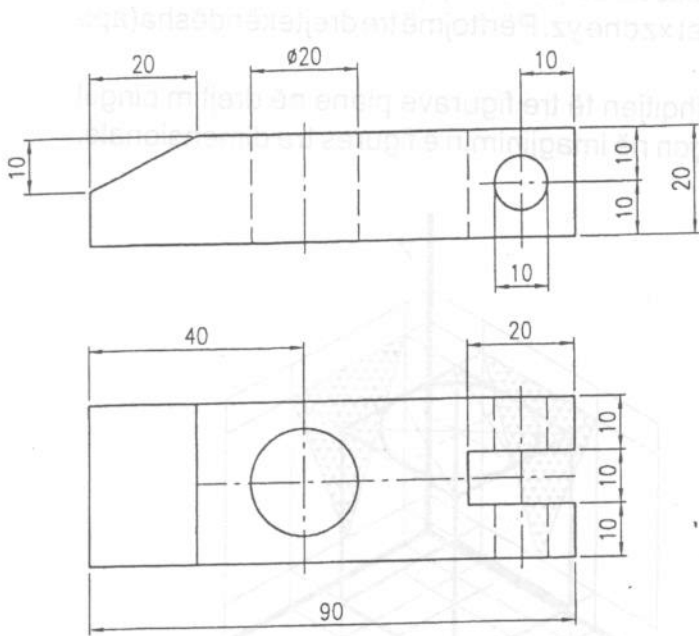


Fig. 47

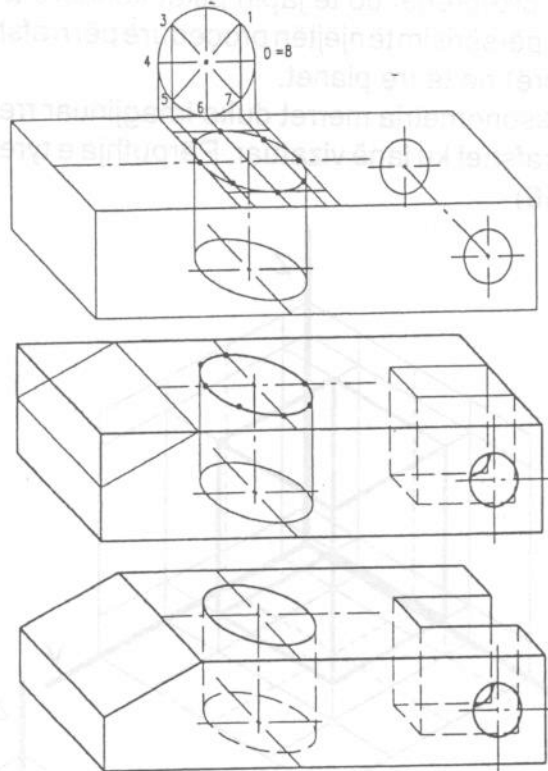


Fig 49 Aksonometri e pjerrët

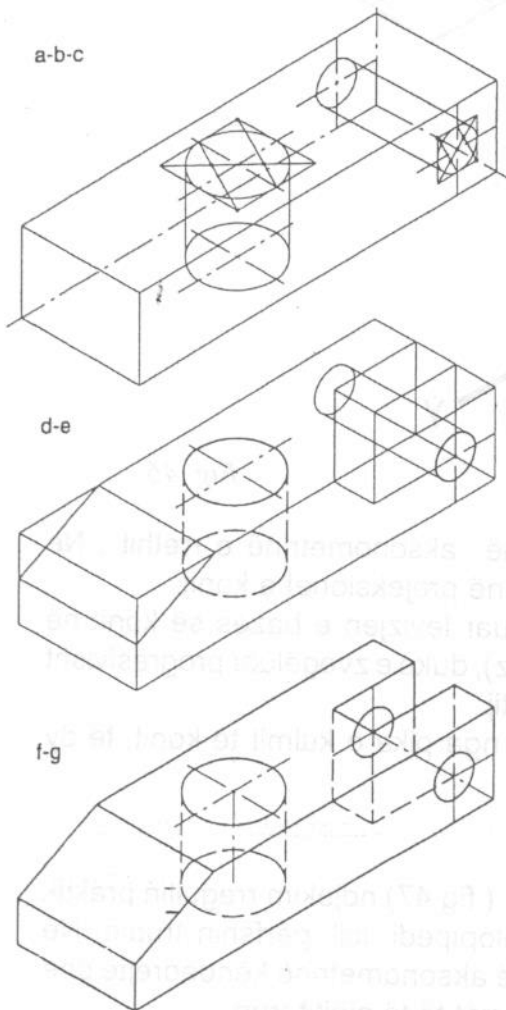


Fig 48. Aksonometria këndëdrejtë

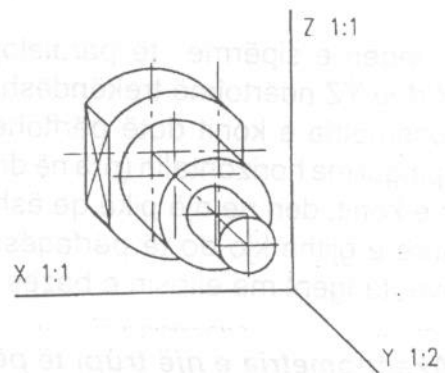
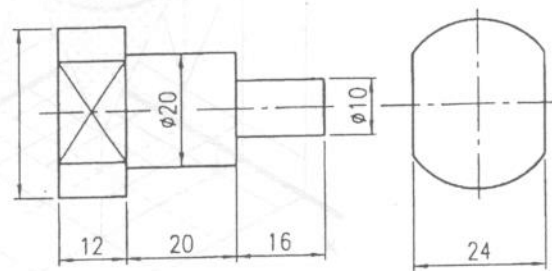


Fig 50.

NDERTIMI I SIPERFAQEVE TE TRUPAVE GJEOMETRIKE

5 KAPITULLI

5.1 HYRJE

Duke njohur tashme ndërtimin e projeksioneve të elementeve të veçante të trupave gjeometrike, mund të ndërtojmë projeksionet e këtyre trupave sipas kushteve të dhëna.

Formimi i sipërfaqeve të trupave gjeometrike i nënshtrohet ligjeve të caktuara. Në do të trajtojmë vetëm trupat e thjeshtë gjeometrike, të cilët i ndajmë në dy grupe:

- me sipërfaqe shumëfaqëshe
- me sipërfaqe të lakuar.

Shumëfaqësh do të quhet tërësia e atyre shumëkëndëshave rrafshë, në të cilët çdo brinjë e njërit është njëkohësisht dhe brinja e tjetrit (por vetëm e njërit).

Faqet e shumëfaqëshave janë shumëkëndësha të formuar nga segmente që quhen brinjë dhe nga disa pika të quajtura kulme (qoshet).

Bashkësia e këtyre brinjëve quhet sipërfaqe e shumëfaqëshit.

- Ndërtimi i sipërfaqeve prizmatike.* Sipërfaqja anësore e prizmit, sipërfaqja prizmatike, formohet nga lëvizja e vijëdrejtës AB, sipas një vije të thyer MN, ku gjatë lëvizjes vijëdrejta AB qëndron paralele me veten e saj (fig.1).
- Ndërtimi i sipërfaqes piramidale.* Sipërfaqja anësore e piramidës, sipërfaqja piramidale, përftohet si rezultat i lëvizjes së vijëdrejtës AB, sipas një vije të thyer MN, ku gjatë lëvizjes vijëdrejta AB kalon gjithmonë nëpër një pikë fikse S që quhet kulmi i piramidës (fig.1).

Sipërfaqet e lakuara formohen nga lëvizja e pandërprere e një vije, që quhet përfitore, sipas një vije të lakuar e cila quhet drejtuese e sipërfaqes së lakuar.

Sipërfaqet e lakuara në vartësi të llojit të përfitores ndahen në:

- Sipërfaqe lineare, kur përfitorja është një vijë e drejtë dhe
- Sipërfaqe jo lineare, kur ajo është vijë e lakuar.

- Ndërtimi i sipërfaqeve lineare.* në vartësi të llojit të drejtuesëve dhe karakterit të lëvizjes së përfitoreve, dallohen lloje të ndryshme të sipërfaqeve lineare. në do të trajtojmë:

- *Sipërfaqen cilindrike,* që përftohet nga lëvizja e vijëdrejtës AB (përfitorja) sipas vijëlakuarës MN (drejtuese) dhe që ruan një drejtim të dhënë S (fig.2).

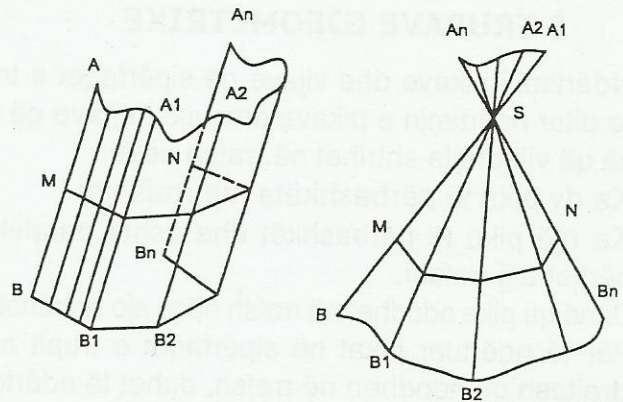


Figura 1.

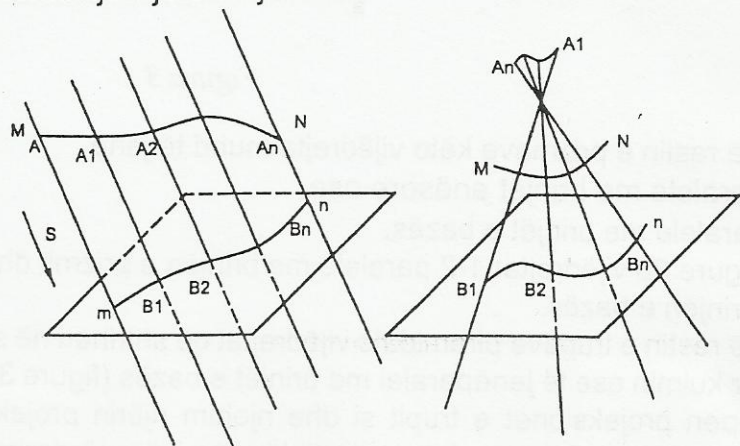


Figura 2

- Sipërfaqe konike, që formohet nga lëvizja e vijëdrejtës AB (përftorja) sipas vijëlakuarës MN (drejtuese) dhe që kalon gjithmonë në për një pike S që quhet kulmi i konit (fig.2).

Sipërfaqja cilindrike mund të shihet si rast i veçantë i sipërfaqes konike, në të cilën kulmi do të jetë në një pike S e përftores që ndodhet në pambarim.

Nëse drejtuesja do të jetë një vijë e thyer do të kemi sipërfaqet prizmatike dhe piramidale.

5.2. NDERTIMI I PROJEKSIONEVE të PIKAVE në SIPERFAQET E TRUPAVE GJEOMETRIKE

Ndërtimi i pikave dhe vijave në sipërfaqet e trupave të ndryshëm gjeometrik realizohet duke ditur ndërtimin e pikave dhe vijëdrejtave që shtrihen në një rrafsh.

Dimë që vijëdrejta shtrihet në rrafsh nëse:

- Ka dy pika të përbashkëta me rrafshin;
- Ka një pike të përbashkët dhe është paralele me një vijëdrejte të çfarëdoshme që i përket atij rrafshi.

Dimë që pika ndodhet në rrafsh nëse ajo ndodhet në një nga vijëdrejtat që shtrihet në rrafsh.

Për të ndërtuar pikat në sipërfaqet e trupit në për to mund të kalohen një pafundësi vijëdrejtash që ndodhen në rrafsh, duhet të ndërtojmë atë vije që realizohet me lehte.

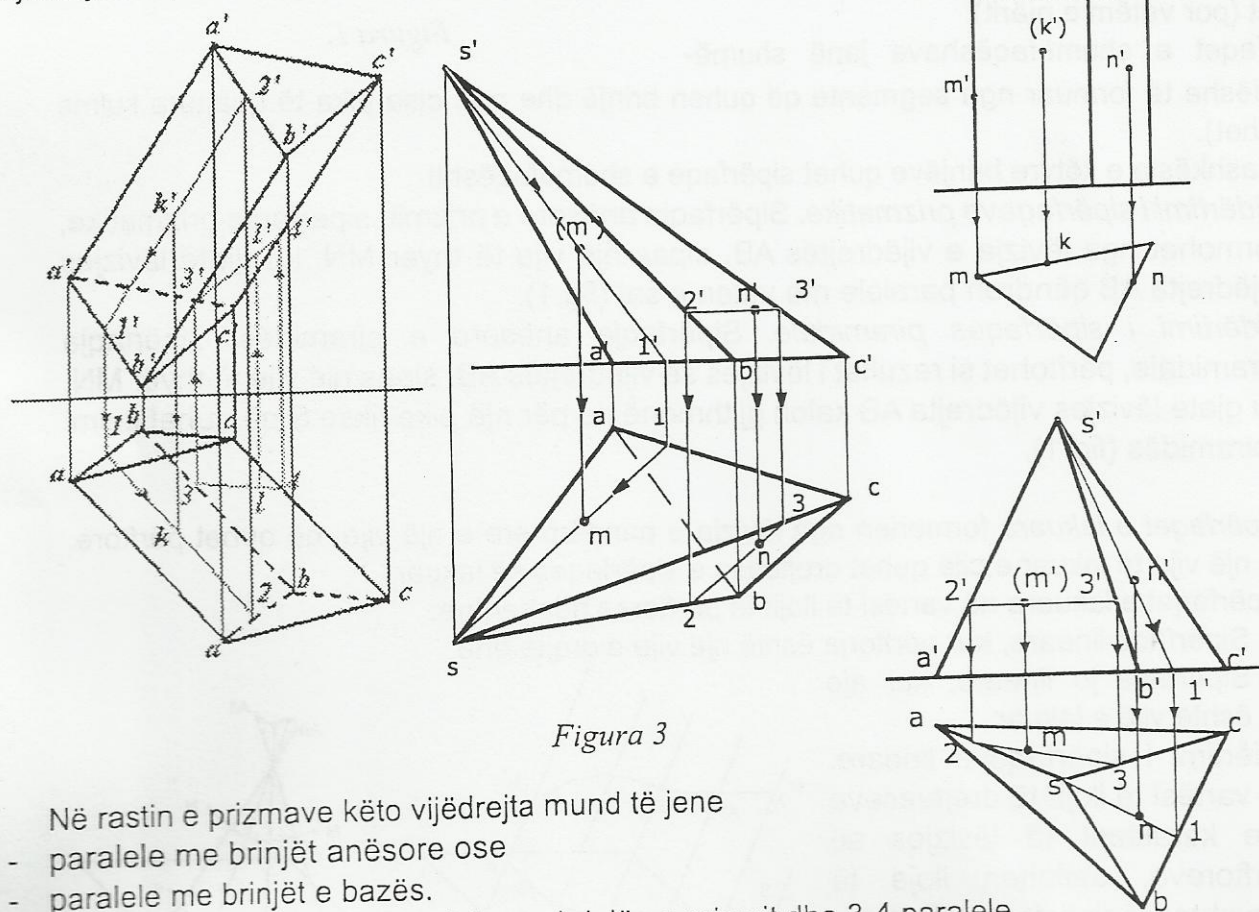


Figura 3

Në rastin e prizmeve këto vijëdrejta mund të jene

- paralele me brinjët anësore ose
- paralele me brinjët e bazës.

Figure 3a vijëdrejtat 1-2 paralele me brinjën e prizmit dhe 3-4 paralele me brinjën e bazës.

Në rastin e trupave piramidale vijëdrejtat që shtrihen në sipërfaqet e tyre mund të kalojnë nëpër kulmin ose të jenë paralele me brinjët e bazës (figure 3c vijëdrejtat S-1 dhe 2-3). Nëse na jepen projektionet e trupit si dhe njohim njërën projektion të një pike në sipërfaqen e trupit, për të gjetur projektionin tjetër të pikës përdorim njërën prej vijëdrejtave të me sipërme siç tregohet në figurën 3 a,b, c, d.

Ndërtimi i pikave në sipërfaqet e lakuara cilindrike (fig.4) dhe konike (fig.5) realizohet

5.3. PRERJA E SIPERFAQEVE TË TRUPAVE GJEOMETRIKE ME RRAFSHIN

Figura e prerjes së shumëfaqëshit me rrafshin P (fig.6a) është një shumëkëndësh, kulmet e të cilit I,II,III,IV, përfaqësojnë pikat e ndërprerjeve të brinjëve përkatëse SA,SB,SC,SD me rrafshin P, ndërsa brinjët I-II, II-III, III-IV, IV-I përfaqësojnë vijat e ndërprerjeve të faqeve anësore SAB, SBC,SCD,SDA, me këtë rrafsh.

Në këtë mënyre, ndërtimi i figurës së prerjes të një shumëfaqëshi me një rrafsh bazohet ose në përcaktimin e pikës së ndërprerjes së vijëdrejtës me rrafshin ose në ndërtimin e vijës së ndërprerjes së dy rrafsheve (te para në kapitujt e mëparshëm).

Figura e prerjes së trupit me sipërfaqe të lakuar me rrafshin në përgjithësi është vijëlakuar rrafshe e mbyllur.

Kur sipërfaqja e lakuar formohet me përfutuese vijëdrejte (fig.6b), figura e prerjes ndërtohet

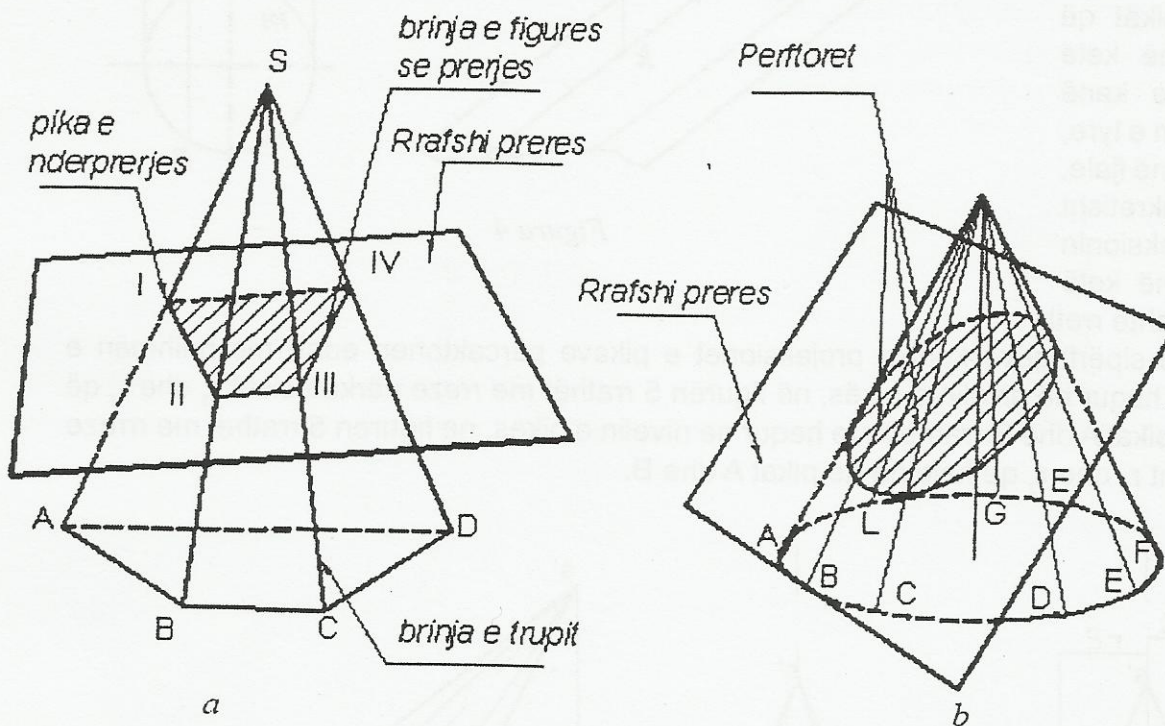


Figura 6.

duke përcaktuar pikat e ndërprerjes të disa përfutoreve (konturore, karakteristike, etj.) me rrafshin prerës.

5.3.1 Prerja e shumëfaqëshave me rrafshin

5.3.1.a Rrafshi është i pozicionit të veçantë

Në figure 7a tregohet ndërtimi i projeksioneve të figurës së prerjes së piramidës SABCD me trekëndëshin EFG. Rrafshi i trekëndëshit EFG është ballor projektues dhe pret të gjitha brinjët e saj. Projektioni ballor 1'2'3'4' ndodhet në gjurmën ballore Pv (e'f'g'), në baze të të cilit ndërtohet projektioni horizontal, katërkëndëshi 1234.

Në figure 7b tregohet ndërtimi i projeksioneve të figurës së prerjes të prizmit ABC me rrafshin P. Rrafshi prerës është ballor projektues, pret dy brinjë të prizmit (A dhe B) dhe bazën e poshtme të tij. Projektioni ballor 1'2'3'4' ndodhet në gjurmën ballore Pv, në baze të të cilit ndërtohet projektioni horizontal, katërkëndëshi 1234.

- Rrafshi është i pozicionit të përgjithshëm.

Në rastin e prerjes së shumëfaqëshit me rrafsh të pozicionit të përgjithshëm, ndërtimi i

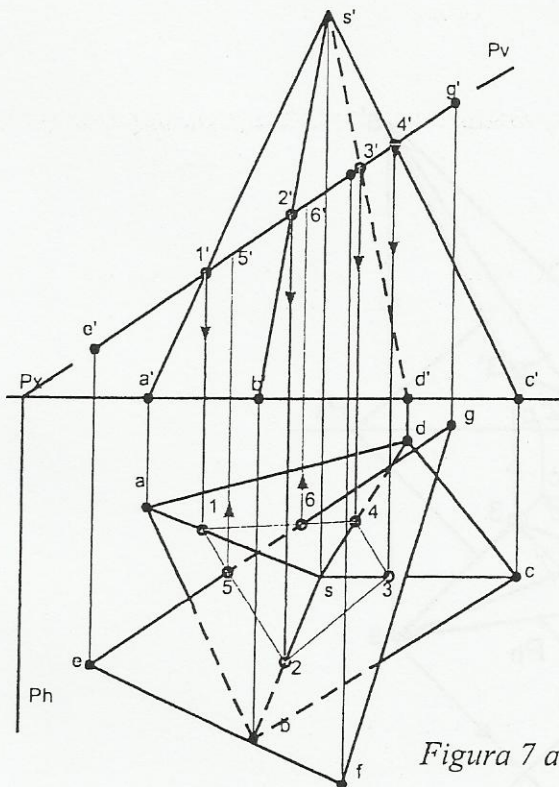


Figura 7 a.

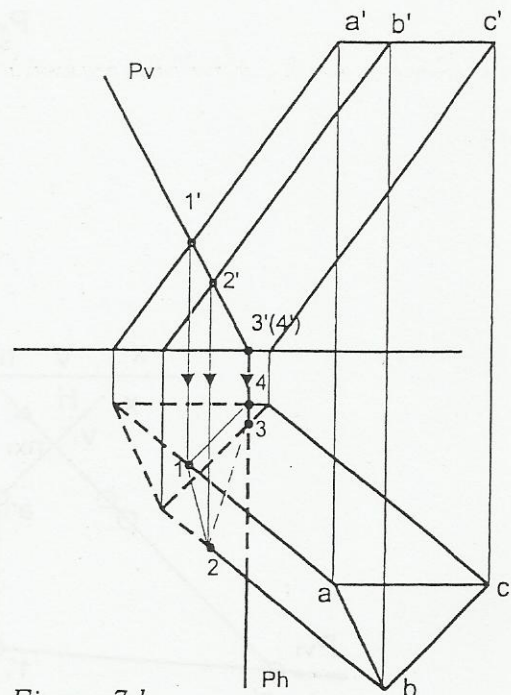


Figura 7 b.

projeksioneve të figurës së prerjes bëhet ose:

- me mënyrën klasike (shiko ndërprerjen e drejtëzës me rrafshin e pozicionit të përgjithshëm.
- me anë të transformimit të epyres.

5.3.1.b Rrafshi është i pozicionit të përgjithshëm

Në figurën 8 tregohet ndërtimi i projeksioneve të figurës së prerjes së piramidës SABC me rrafshin P, i pozicionit të përgjithshëm, që behet me transformimin e epyres me anë të metodës së zëvendësimit.

Zëvendësojmë rrafshin ballor të projektimit V me rrafshin $V_1 \perp H$; ndërtojmë boshtin $OX_1 \perp Ph$ (OX_1 është vija e ndërprerjes së rrafshit H me atë V_1 , në sistemin e ri të projektimit HV_1), në këtë sistem të ri ndërtojmë gjurmën Pv_1 dhe projektionin e piramidës në këtë rrafsh $s'_1 a'_1 b'_1 c'_1$. Në sistemin e ri H/V_1 rrafshi P do të rezultojë i pozicionit të veçante (pingul me V_1 , projektues ndaj tij).

Gjurma Pv_1 pret projektionin përkatës të piramidës në pikat, $1'_1 2'_1 3'_1$, na jep figuren e prerjes që është një trekëndesh. Duke u kthyer mbrapsht, nga projektioni $1'_1 2'_1 3'_1$ (gjithmonë duke ndjekur vijat projektionike, që janë pingule me akset përkatës OX_1 dhe me tej OX) ndërtohet projektioni horizontal dhe ballor i figurës së prerjes, përkatësisht trekëndëshat 123 dhe $1'2'3'$.

5.4. PRERJET E TRUPAVE TË THJESHTA ME NJË OSE DISA RRAFSHE

Rregullat e gjeometrisë deskriptive të para me sipër, që trajtojnë projektionet kënddrejta, gjejnë zbatim në paraqitjen e trupave gjeometrike të prera me rrafshe prerës.

Në rastet me të thjeshta rrafshi prerës është paralel me një prej rrafsheve kryesore (pra perpendikular me dy të tjerët).

Kur rrafshi i prerjes është perpendikular me një rrafsh kryesor dhe i pjerrët kundrejt dy të tjerëve, ose i pjerrët me të tre rrafshet kryesore të projektimit, për të marrë formën e vërtete të prerjes duhet të përdorim pamjet ndihmese siç është pare në kapitujt e mëparshëm.

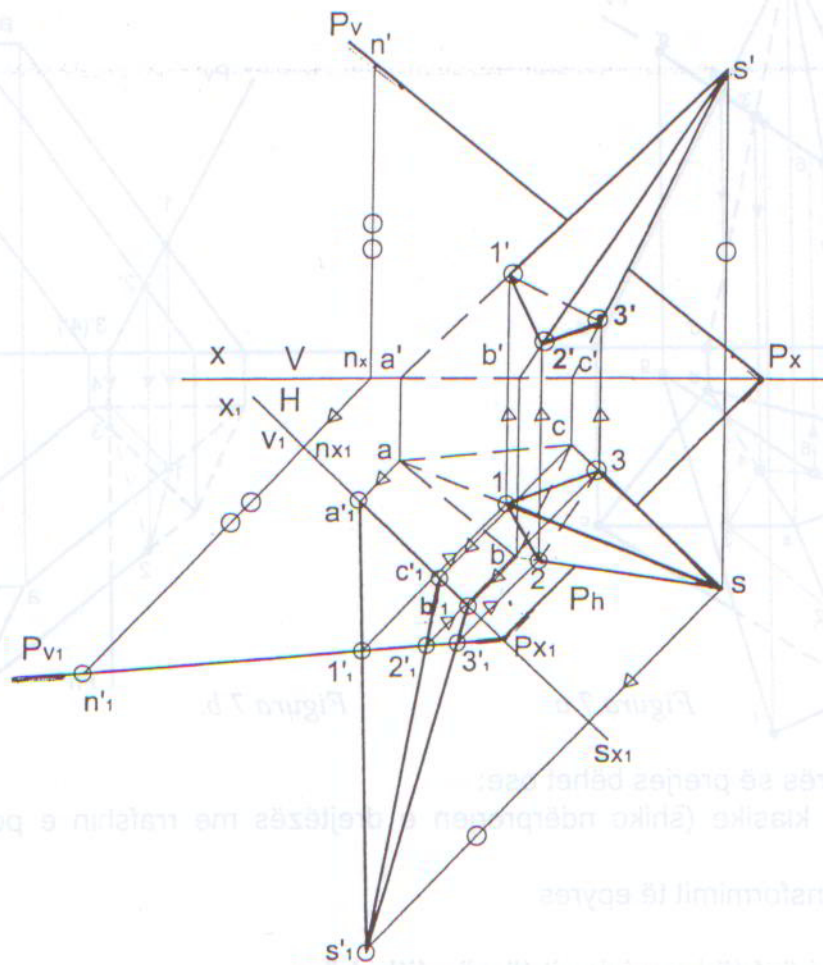


Figura 8.

5.4.1. Prerjet e trupave prizmatike të drejte me një rrafsh

Duke rikujtuar konceptet e dhëna në kapitullin e projeksioneve të rrafshit dhe të figurave rrafshje, ndërtohen pamjet e një trupit të prerë, duke u nisur prej ndërprerjes së rrafshit me sipërfaqet e trupit.

Në figurën 9 kemi rastin e prizmit të prerë me një rrafsh paralel me ballorin. Pasi ndërtohet në pamjen horizontale rrafshi i prerjes M-M (nëpërmjet gjurmëve të tij në horizontal dhe anësor), përcaktohen vijat e ndërprerjes së rrafshit me sipërfaqen prizmit në pamjen ballore. Vijat ndërprerjes formojnë vijat e konturit të sipërfaqes së prerjes, që duhet të mbushet me vijëzime.

Në figurën 10 rrafshi i prerjes është perpendikular me rrafshin

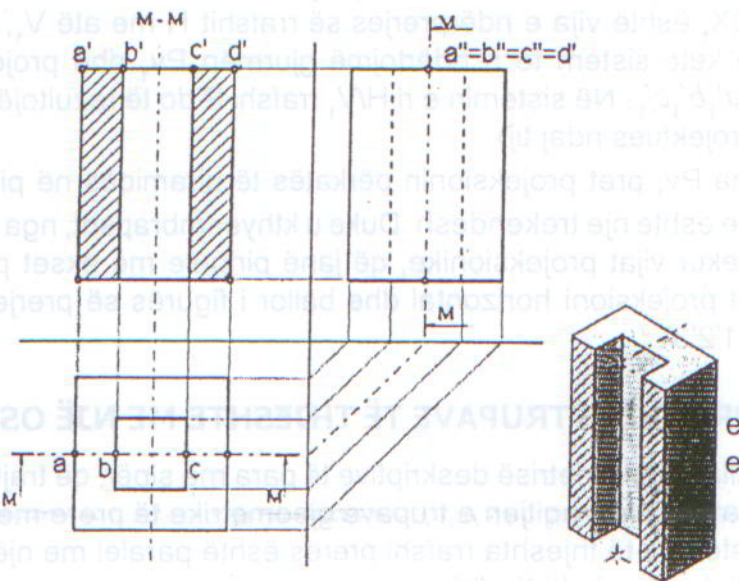


Figura 9 Prerja e një prizmi me boshllëk, me aks perpendikular me horizontalin, me një rrafsh M-M perpendikular me rrafshin horizontal.

vertikal dhe i pjerrët kundrejt dy rrafsheve të tjerë.

Përcaktimi i vijave të konturit të figurës së prerjes si në projektionin horizontal ashtu edhe në atë anësor është mjaft i thjeshtë. Asnjë prej këtyre paraqitjeve nuk jep formën e vërtetë të vetë figurës së prerjes, duhet të përdoret një pamje ndihmëse mbi të cilën të ndërtohet figura e prerjes në formë dhe madhësi të vërtetë.

Në figurat 11 dhe 12 jepen raste të tjerë të prerjes së trupave prizmatike të drejtë me rrafshet e pjerrët.

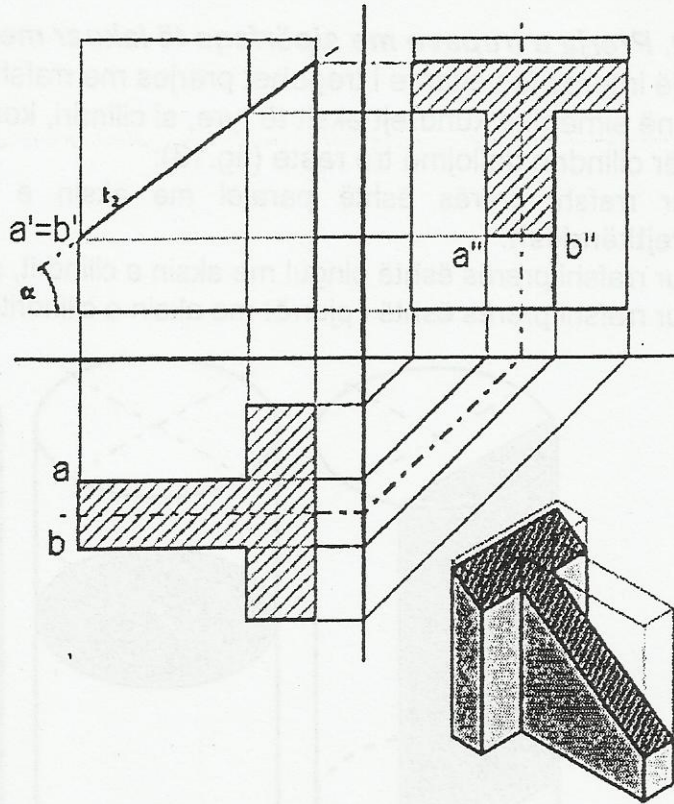


Figura 10. Prerja e nje trupi perpendikular me rrafshin horizontal me nje rrafshi perpendikular me rrafshin ballor dhe te pjerrur me këndin α kundrejt horizontalit.

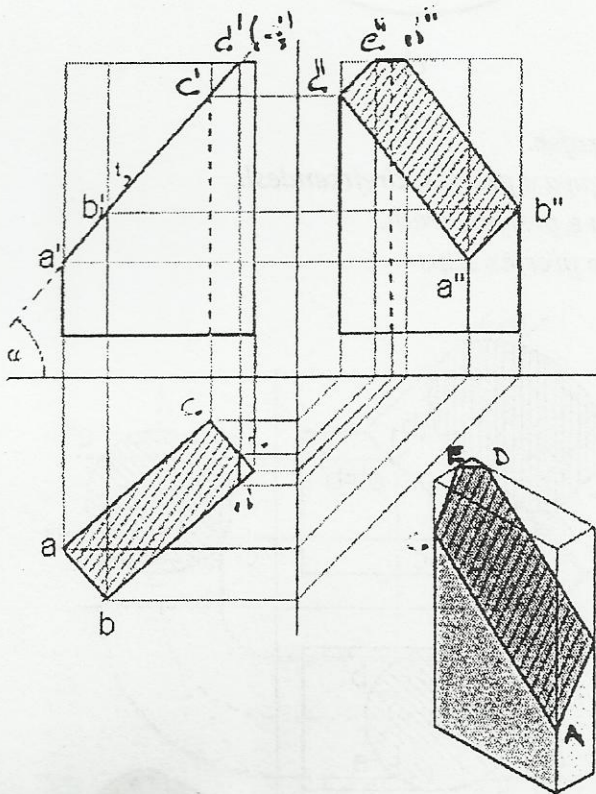


Figura 11. Prerja e nje prizmi perpendikular me rrafshin horizontal dhe me faqe anësore te pjerrura kundrejt dy rrafsheve te tjere.

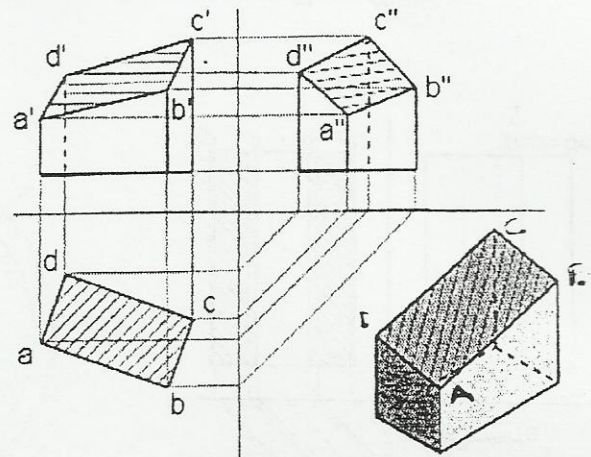


Figura 12 Prerja e nje prizmi me baze drejtkendesh me aks perpendikular me rrafshin horizontal dhe me faqe anësore te pjerura kundrejt dy rrafsheve te tjere , me ane te nje rrafshi te pjerret

5.4.2. Prerja e trupave me sipërfaqe të lakuar me një rrafsh

Një interes të veçantë i tregohet prerjes me rrafsh të trupave me sipërfaqe të lakuar, që janë simetrike kundrejt aksit të tyre, si cilindri, koni, sfera.

Për cilindrin dallojmë tre raste (fig.13):

- Kur rrafshi prerës është paralel me aksin e cilindrit, seksioni i prerjes është **drejtkëndësh**.
- Kur rrafshi prerës është pingul me aksin e cilindrit, seksioni i prerjes është **rreth**.
- Kur rrafshi prerës është i pjerrët me aksin e cilindrit, seksioni i prerjes është **elips**.

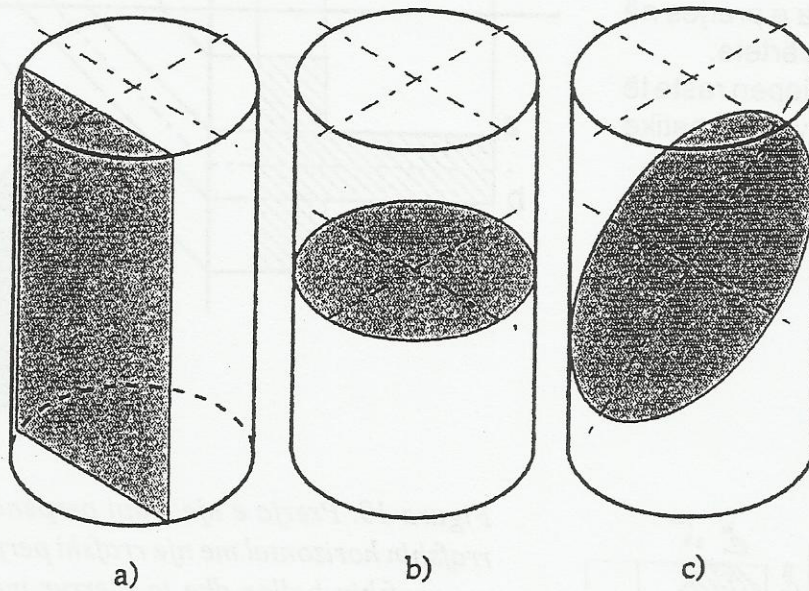


Figura 13. Prerja e nje cilindri me nje rrafsh.

- a. Rrafshi paralel me aksin e cilindrit, figura e prerjes, drejtkendesh.
- b. Rrafshi perpendikular me aksin, figura e prerjes, rreth.
- c. Rrafshi i pjerrret kundrejt aksit, figura e prerjes elips

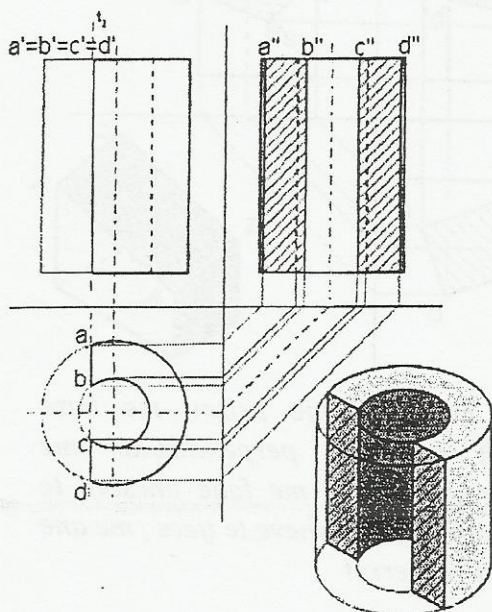


Figura 14. Prerja e nje cilindri bosh me nje rrafsh P paralel me aksin.

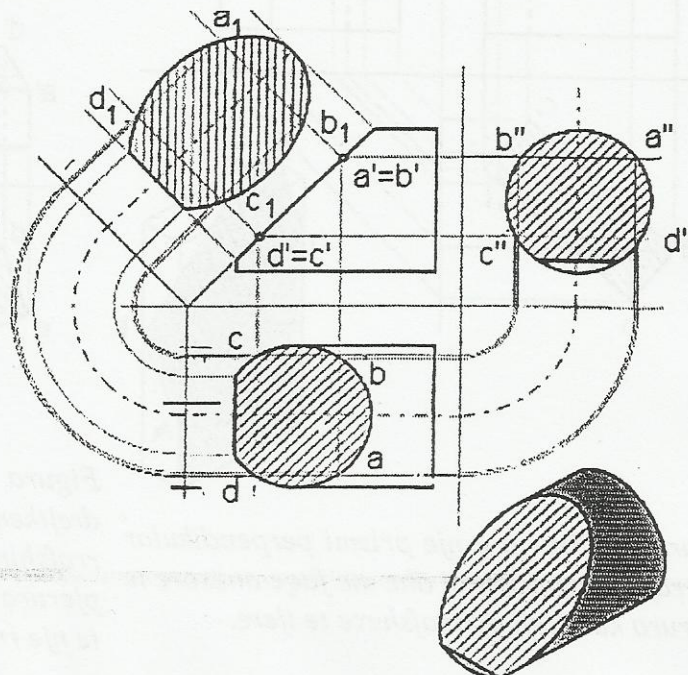


Figura 15. Prerja e nje cilindri me nje rrafsh 45° kundrejt aksit

Shembull 1:

Të ndërtohen projektionet e figurës e prerjes së cilindrit me rrafshin. Të ndërtohet madhësia reale e figurës së prerjes

Zgjidhje:

1. Fillimisht përcaktojmë projektionet ballore të pikave kryesore të prerjes së rrafshit me sipërfaqen e jashtme të cilindrit, që janë pikat e shpimit së katër përfitoreve kryesore (dy përfitorët anësore dhe dy te mesit), konkretisht pikat 5', 6', 7', 8'.

Figura e prerjes do të jete elips. Segmenti 6'7' është aksi i madh i elipsit, aksi i vogel është 6'8'. Marrim edhe pika të tjera ndihmëse K, L, M, N, të cilat ndodhen në rrafshin prerës dhe në konturin e prerjes, pra janë pika edhe të elipsit.

2. Gjejmë projektionet horizontale të pikave të prerjes te sapogjetura. Projektionet horizontale të pikave do të jenë mbi projektionin horizontal të sipërfaqes anësore të cilindrit. Meqenëse cilindri e ka sipërfaqen anësore projektuese me rrafshin horizontal, të gjitha pikat e kësaj sipërfaqeje e kanë projektionin horizontal mbi rrethin e bazës, pra nga projektionet ballore të pikave të mësipërme heqim përfuteset dhe ku këto presin rrethin e bazës do të jenë projektionet horizontale të pikave (kujdes ne pikat e dukshme dhe të padukshme). Projektioni horizontal i figurës së prerjes do të përputhet me rrethin e bazës.

3. Për ndertimin e projektionit të tretë të figurës së prerjes mjafton te gjejmë projektionet anësore të pikave. Bashkimi i tyre do të jetë përsëri një elips me boshte 5"7" dhe 6"8".

4. Për të gjetur madhësinë reale përdorim një prej mënyrave të trajtuara me parë, në rastin konkret është përdorur metoda e përmbyesjes. (Fig. 15.a.b.).

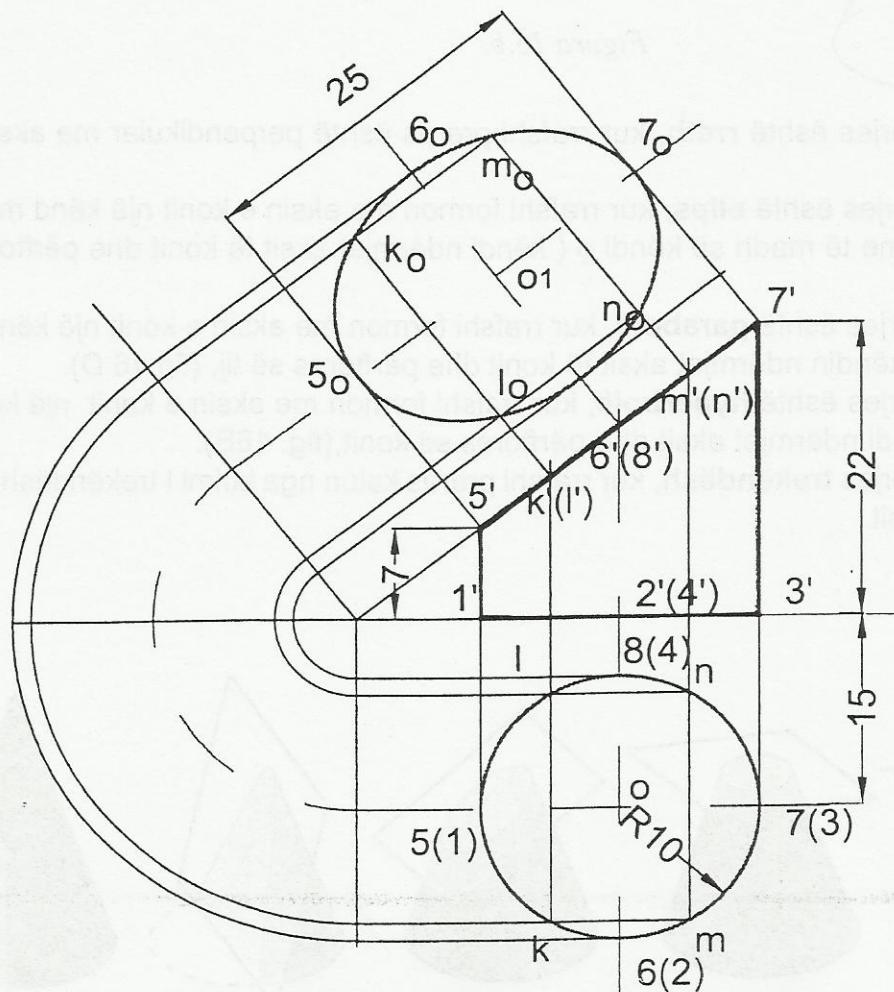


Figura 15.a. Prerja e cilindrit me rrafsh, madhësia reale.

Në figurën 14 jepet prerja e një cilindri me vrime me një rrafsh paralel me aksin, ndërsa në figurën 15 rrafshi prerës është i pjerrët kundrejt aksit. Për të marrë figurën e prerjes në madhësi reale duhet ndërtuar pamja ndihmëse.

Po të presim konin me një rrafsh figura e prerjes do të ketë forma të ndryshme të lakuara në funksion të pozicionit të rrafshit prerës kundrejt aksit të konit (fig. 16 A).

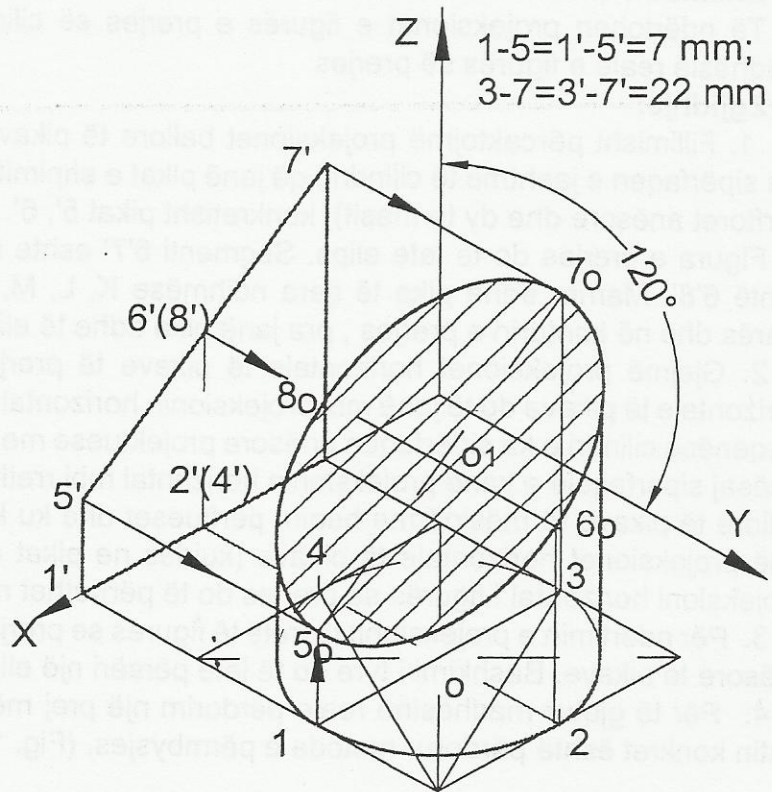
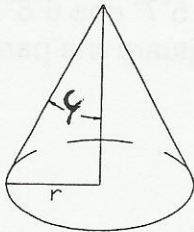
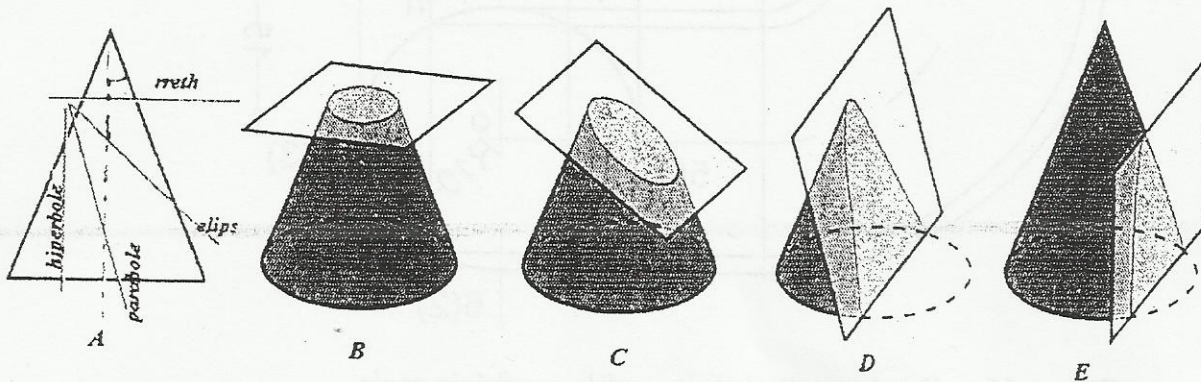


Figura 15.b.

- Figura e prerjes është **rreth**, kur rrafshi prerës është perpendicular me aksin e konit, (fig. 16 B)
- Figura e prerjes është **elips**, kur rrafshi formon me aksin e konit një kënd më të vogël se 90° , por me të madh së këndi φ (këndi ndërmjet aksit të konit dhe përftores së tij), (fig. 16 C).
- Figura e prerjes është **parabolë**, kur rrafshi formon me aksin e konit një kënd të njëjtë me këndin φ , këndin ndërmjet aksit të konit dhe përftores së tij, (fig. 16 D).
- Figura e prerjes është **hyperbolë**, kur rrafshi formon me aksin e konit një kënd më të vogël se këndi ndërmjet aksit dhe përftores së konit, (fig. 16E).
- Figura e prerjes **trekëndësh**, kur rrafshi prerës kalon nga kulmi i trekëndëshit dhe pret bazën e konit.



Në figurën 17 jepet ndërtimi i figurës së prerjes së një një koni të drejte me anë të një rrafshi P , perpendicular me rrafshin e projektimit vertikal dhe të pjerrët kundrejt aksit të konit, me një kënd me të vogël se 90° dhe më të madh se këndi që formon aksi me përtoren e konit. Figura e prerjes do të jetë elips.

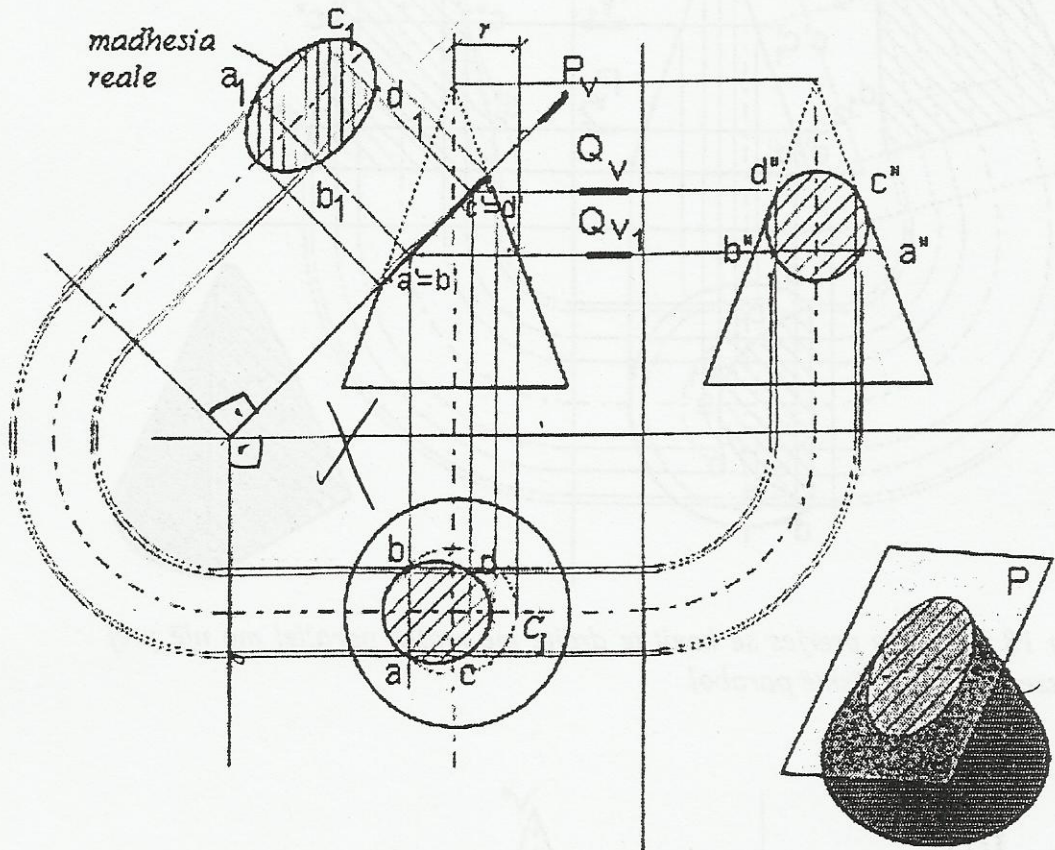


Figura 17. Figura e prerja e konit te drejte me nje rrafsh te pjerrret kundrejt aksit me kendin më të vogël se 90° dhe më të madh se këndi që formon aksi me përtoren e konit.

Si rrafsh ndihmës pranoen një sistem rrafshesh paralele me rrafshin horizontal, Q, Q_1 , për të gjetur projektionet horizontale të pikave C dhe D , hiqet rrafshi ndihmës Q perpendicular me aksin e konit, figura e prerjes së tij me konin do të jete një rreth me rreze r_1 , në projektionin horizontal të këtij rrethit do të ndodhen dhe projektionet horizontale c dhe d të kërkuara. në të njëjtën mënyre do të gjenden projektionet horizontale të pikave a dhe b që do të ndodhen në projektionin horizontal të rrethit me rreze r .

Duke përsëritur ndërtimin për një numër të mjaftueshëm pikash, do të meret vija e kurbeuar e plote në horizontal. Bëhet ndërtimi i pikave të figurës së prerjes edhe në anësor. Së fundi, gjithmonë sipas rregullave të projektimit të trupave me sipërfaqe të pjerrët të dhëna në kapitujt e mësipërm, mund të ndërtojmë madhësinë e vërtete të figurës së prerjes me një rrafsh ndihmës.

Në figurën 18 jepet ndërtimi i figurës së prerjes të konit me rrafsh paralel me një prej përtoreve të tij ndërsa në figurën 19 rrafshi është paralel me aksin e tij, figurat e prerjes do të jenë respektivisht *parabolë* dhe *hiperbole*.

Po të presim një sferë me një rrafsh paralel me rrafshin horizontal (fig. 20) figura e prerjes do të jete **rreth**, që në horizontal projektohet në madhësi reale.

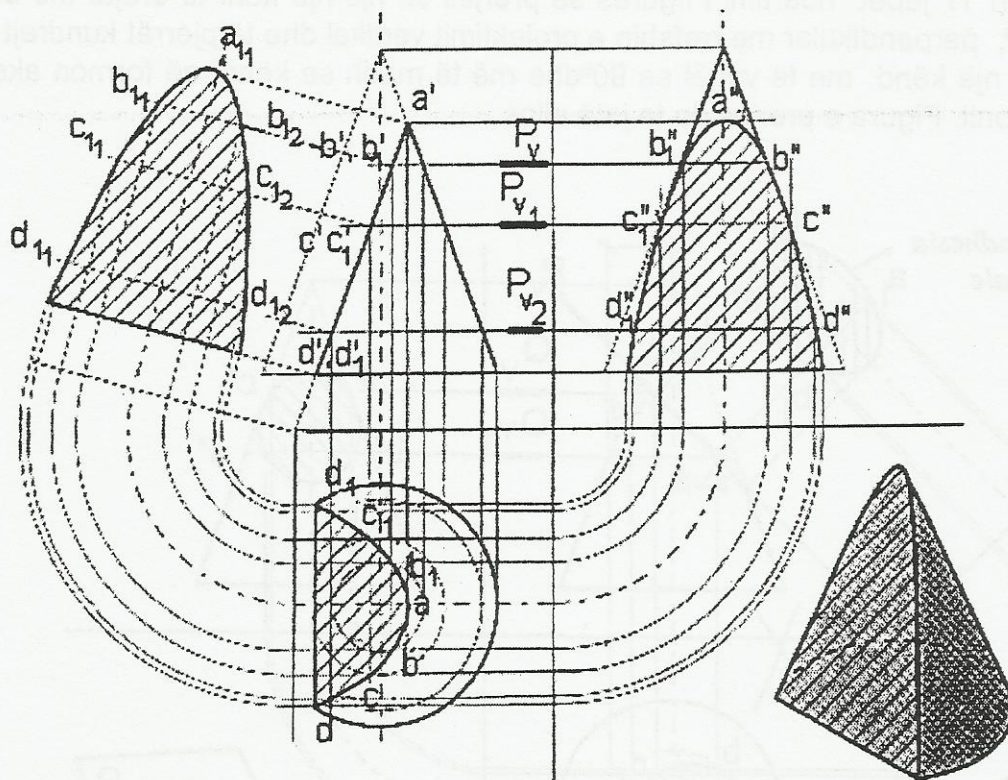


Figura 18 Figura e prerjes se konit te drejte me rrafsh parallel me një prej përftueseve të konit, është parabol.

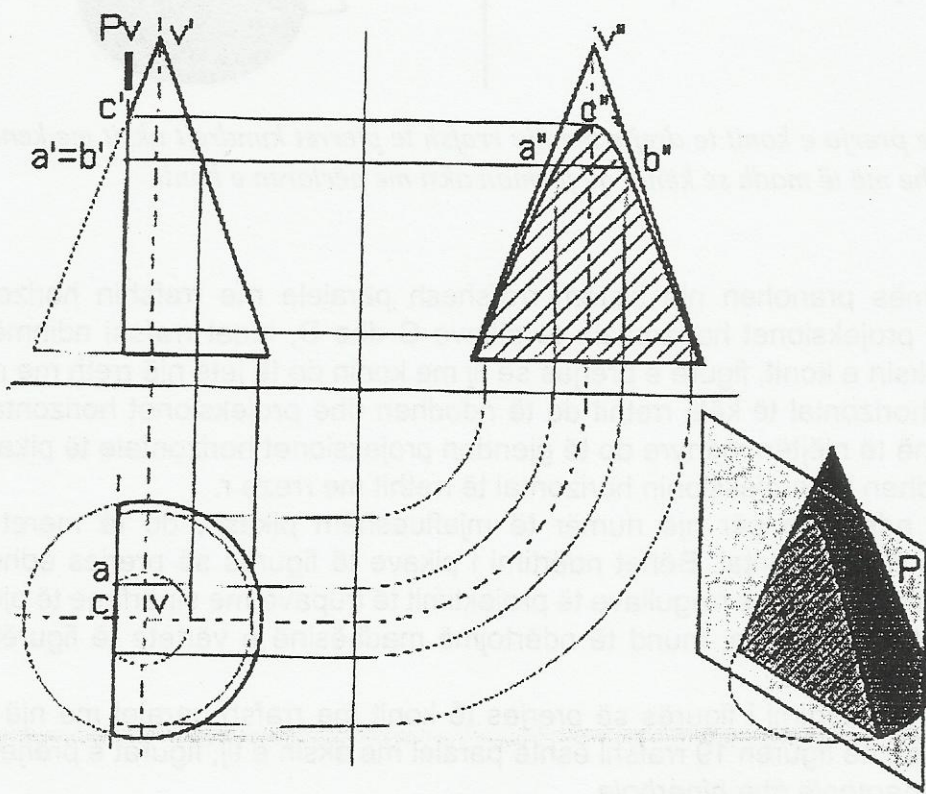


Figura 19. Prerja e konit të drejtë me rrafsh te parallel me aksin e konit eshte hiperbolë.

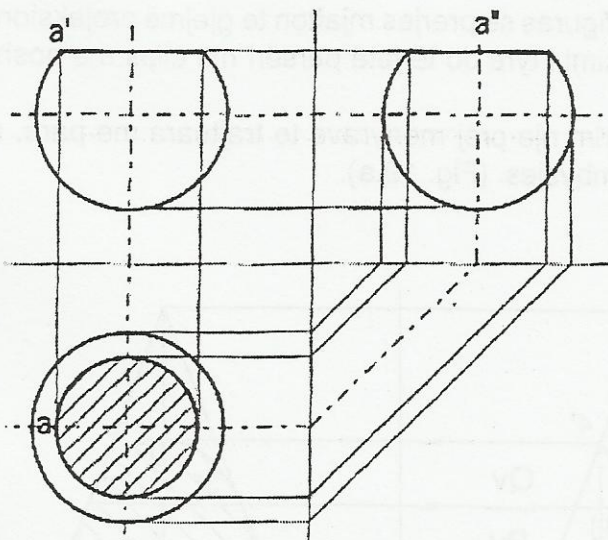


Figura 20.

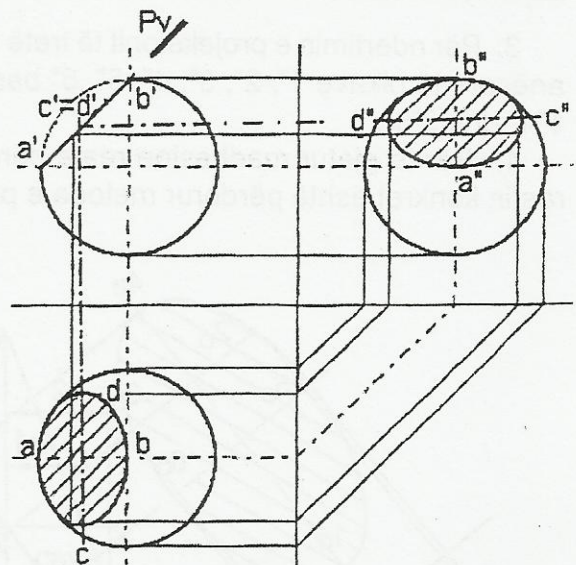


Figura 21

Nëse rrafshi prerës është perpendicular me rrafshin ballor dhe i pjerrët me dy të tjerët, projektioni horizontal (ose anësor) i figurës së prerjes do të jetë elips, ndërtimi i të cilit bëhet me ane të aksit të madh të tij CD dhe aksit të vogël AB , që në madhësi të vërtete do të jetë natyrisht një rreth (fig. 21).

Shembull: 2

Te ndërtohen projektionet e figurës e prerjes së konit me rrafshin projektues, me rrafshin ballor dhe te pjerrët në lidhje me aksin e konit. Te ndërtohet madhësia reale e figurës së prerjes

Zgjidhje:

1. Fillimisht përcaktojmë projektionet ballore të pikave kryesore të prerjes së rrafshit me sipërfaqen e jashtme të konit, që janë pikat e shpimit së katër përfitoreve kryesore (dy përfitorët anësorë dhe dy të mesit), konkretisht pikat 1', 2', 3', 4'.

Meqënëse kendi që formon rrafshi është me i vogël se 90° , por me i madh se φ figura e prerjes do të jetë elips. Segmenti 1'4' është aksi i madh i elipsit, aksi i vogël kalon në mesin e segmentit 1'4', ku do të kemi dhe pikat 5', 6' që janë fundet e tij.

2. Gjejmë projektionet horizontale të pikave të prerjes të sapogjetura. Pikat 1 dhe 4 ndodhen në përfitorët A dhe B, projektionet horizontale të tyre do të jenë në ndërprerjen e vijave projektionike të hequra nga projektionet ballore 1' dhe 4' me projektionet horizontale të përfitoreve a dhe b.

Pikat 2 dhe 3 ndodhen në përfitorët C dhe D, për gjetjen e projeksioneve horizontale të tyre hiqet rrafshi projektues ballor ndihmës Q perpendicular me aksin e konit, figura e prerjes së tij me konin është rrethi me rreze r_1 mbi të cilin ndodhen dhe pikat 2 dhe 3. Ndërtojmë projektionin horizontal të tij, që është një rreth me rreze r_1 me qendër në qendrën e bazës së konit. Në ndërprerjen e tij me projektionet horizontale të përfitoreve c dhe d gjejmë projektionet horizontale të pikave 2 dhe 3.

Për gjetjen e projeksioneve horizontale të pikave 5 dhe 6, kalohet nëpër këto pika rrafshi ndihmës P perpendicular me aksin e konit, figura e prerjes është një rreth me rreze r_2 . projektioni horizontal i tij është një rreth po me rreze r_3 . Nga projektionet ballore 5', 6' ulim vijën projektionike deri sa të presë rrethin me rreze r_2 , perkatesisht në pikat 5 dhe 6 që janë dhe projektionet horizontale. Kemi kështu projektionet horizontale të akseve të elipsit si dhe 2 projektionet horizontale të dy pikave të tjera të tij 2 dhe 3. Me një prej mënyrave të njohura ndërtojmë elipsin që do të kalojë në pikat 1, 2, 3, 4, 5, 6, që do të përfaqësojë projektionin horizontal të figurës së prerjes.

3. Për ndërtimin e projeksionit të tretë të figures së prerjes mjafton të gjejmë projeksionet anësore të pikave 1", 2", 3", 4", 5", 6" bashkimi i tyre do të jetë përsëri një elips me boshte 1"4" dhe 5"6".

4. Për të gjetur madhësinë reale përdorim një prej mënyrave të trajtuara më parë, në rastin konkret është përdorur metoda e përmbysjes. (Fig. 19.a).

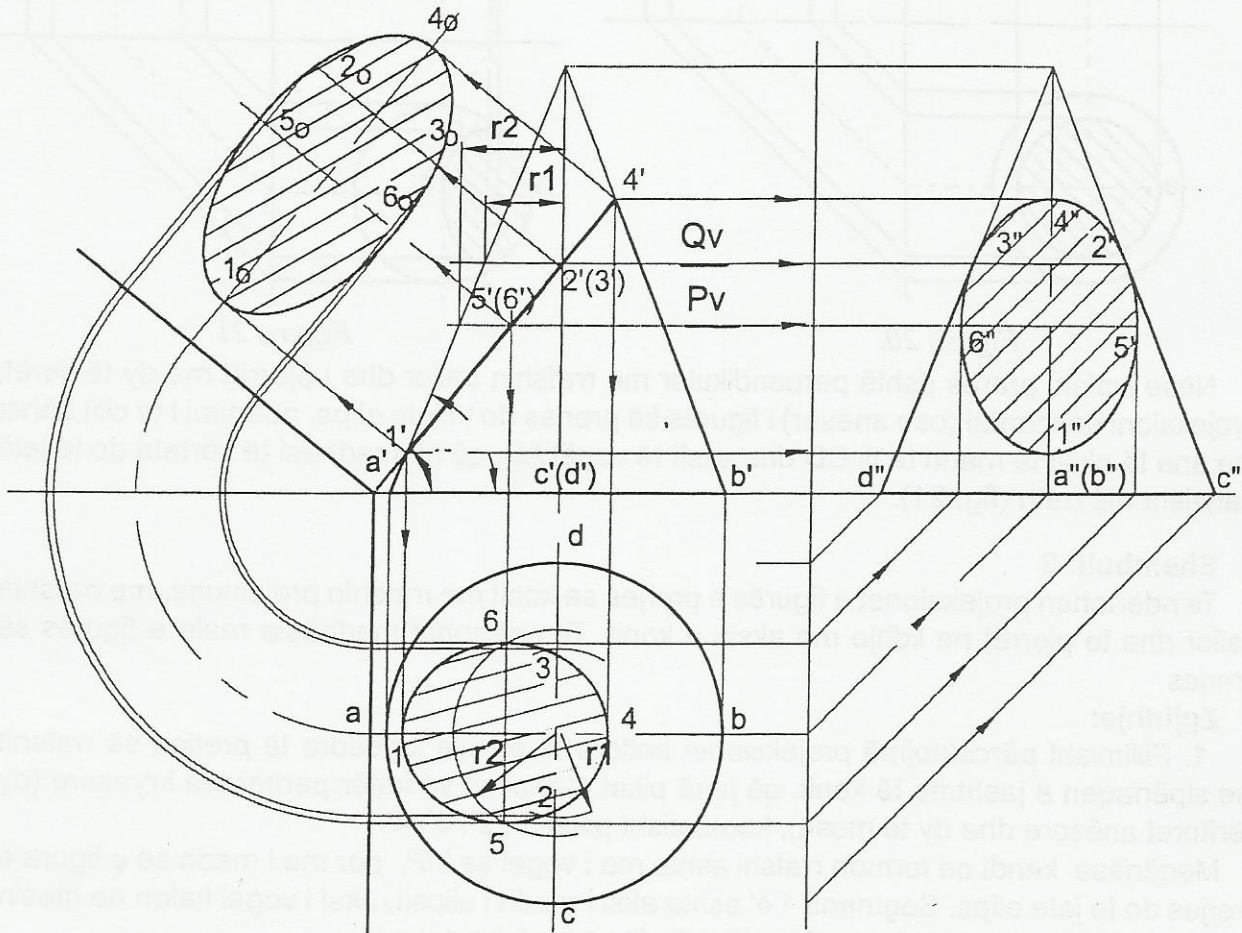


Figura 19.a.

Në figurat 22 (prizëm i drejtë, prizëm i pjerrët) dhe 23 (piramidë e drejtë, piramidë e pjerrët) tregohet ndërtimi i projeksioneve të disa shumëfaqëshave me zgavra prizmatike (te prerë me rrafshë të pozicionit të veçantë).

Ndërsa në fig 24, 25, 26 tregohen përkatësisht ndërtimi i projeksioneve të figurës së prerjes së trupave me sipërfaqe rrotullimi (cilinder i drejtë, cilindër i pjerrët dhe kon i drejtë, kon i pjerrët) me rrafshë të pozicionit të veçantë.

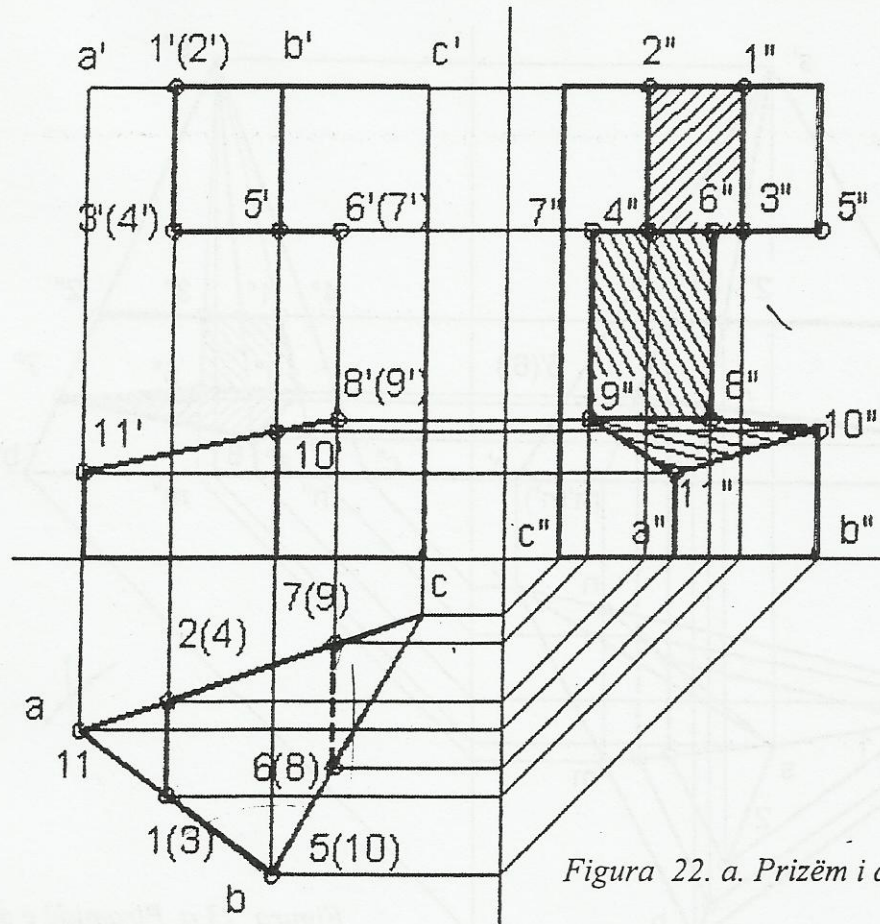


Figura 22. a. Prizëm i drejtë

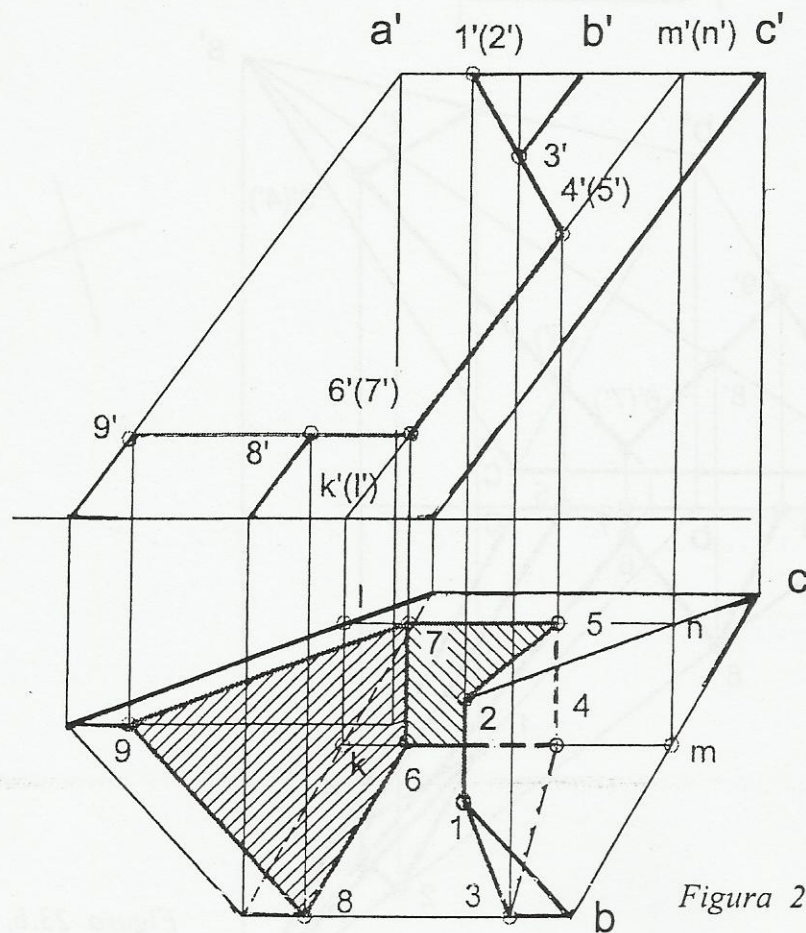


Figura 22. b. Prizëm i pjerrët

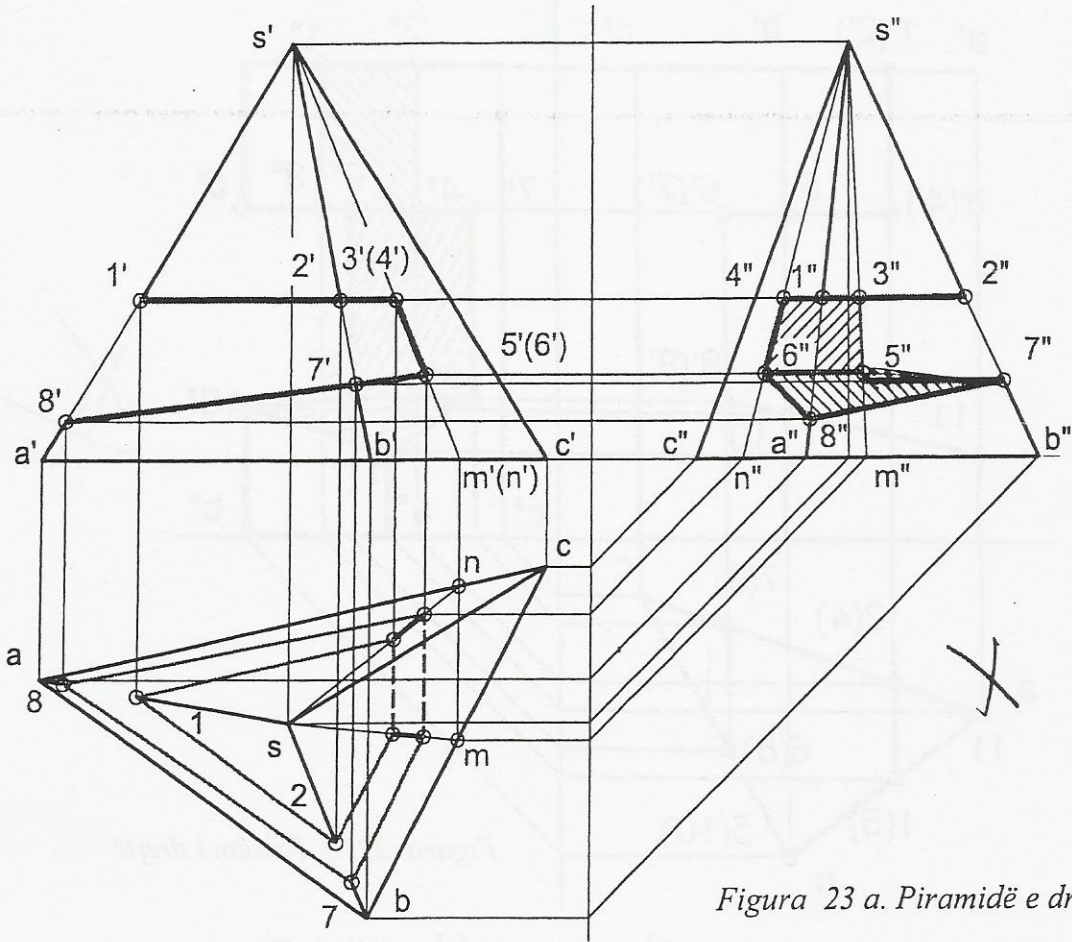


Figura 23 a. Piramidë e drejtë

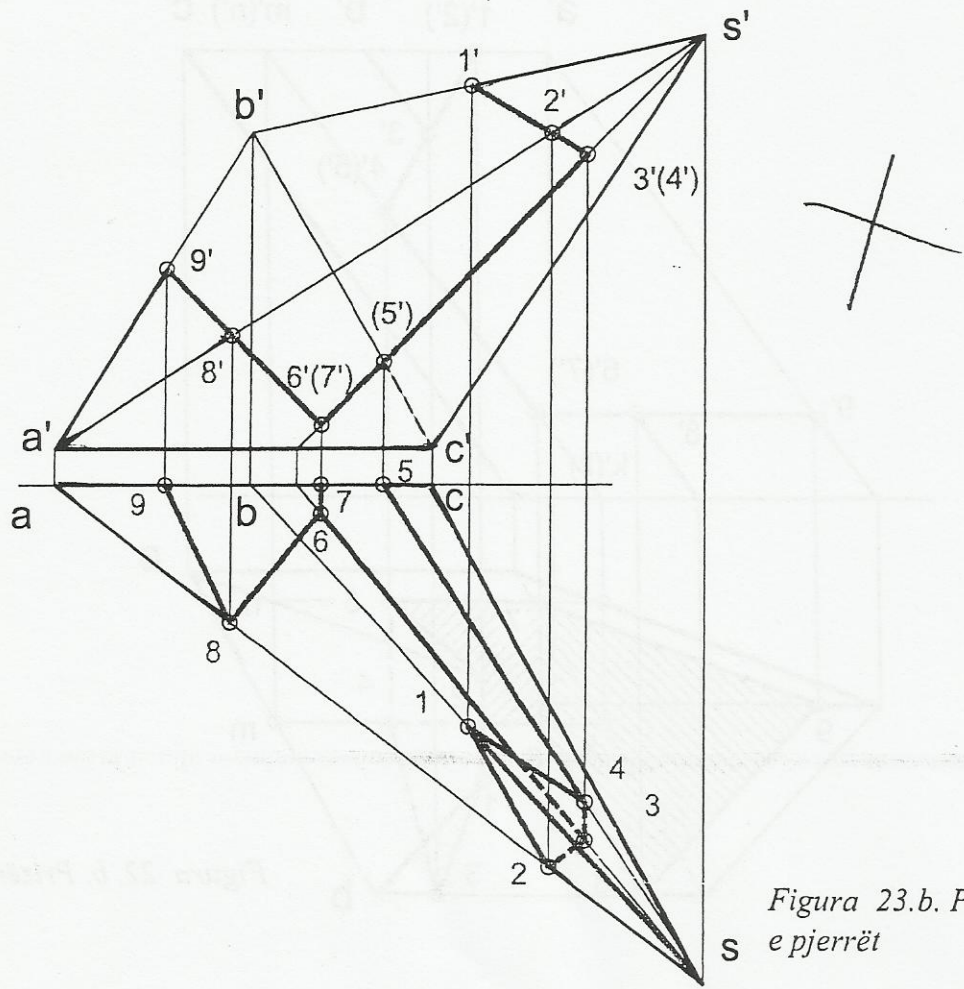


Figura 23.b. Piramidë e pjerrët

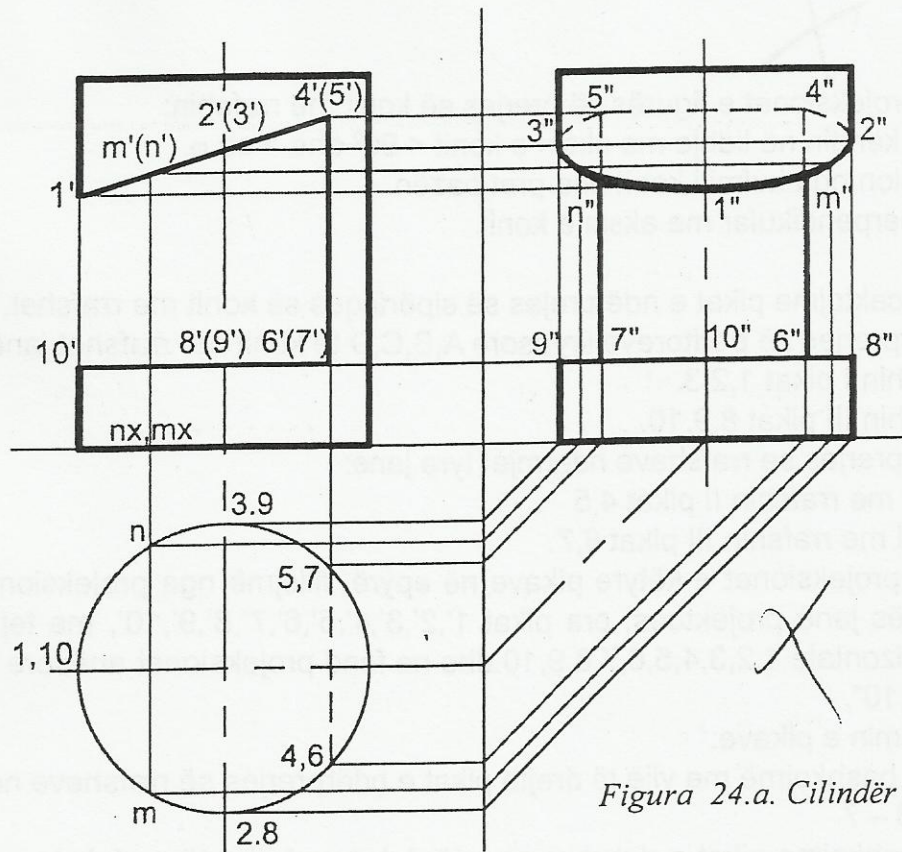


Figura 24.a. Cilindër i drejtë

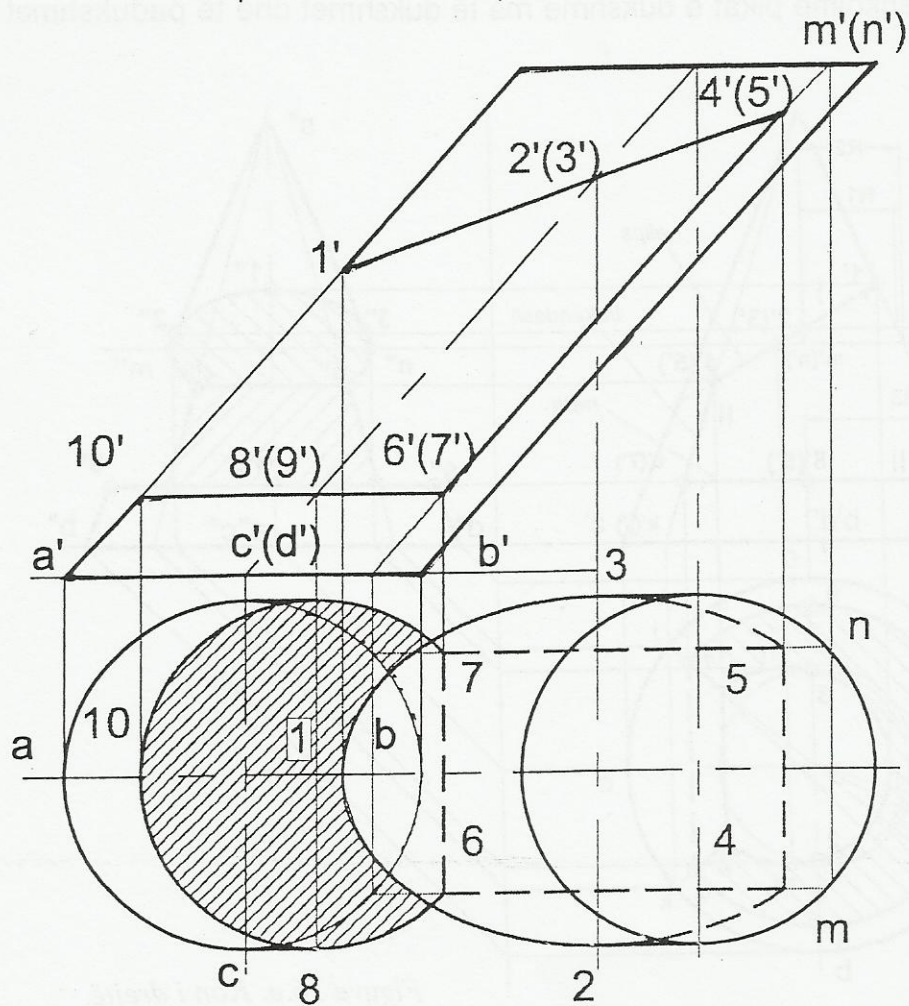


Figura 24.a. Cilindër i pjerrët

Shembull: 3



Të ndërtohen projektionet e figurës së prerjes së konit me rrafshin:

- Rrafshi I, ka këndin në lidhje me aksin e konit $< 90^\circ$ dhe $> \text{se } \varphi$.
- Rrafshi II, kalon nga kulmi i konit dhe pret bazën.
- Rrafshi III, perpendikular me aksin e konit.

Zgjidhje:

- Fillimisht përcaktojmë pikat e ndërprerjes së sipërfaqes së konit me rrafshet.
 - Pikat e ndërprerjes së përfshore kryesore A,B,C,D të konit me rrafshet janë:
 - Me rrafshin I pikat 1,2,3.
 - Me rrafshin III pikat 8,9,10.
 - Pikat e ndërprerjes së rrafshëve ndërmjet tyre janë:
 - Rrafshi I me rrafshin II pikat 4,5
 - Rrafshi II me rrafshin III pikat 6,7.
- Përcaktojmë projektionet e këtyre pikave në epyrë, fillojmë nga projektioni ballor, ku rrafshet prerës janë projektues, pra pikat 1',2',3',4',5',6',7',8',9',10', me tej gjejmë projektionet horizontale 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 dhe në fund projektionet anësore 1'',2'',3'',4'',5'',6'',7'',8'',9'',10''.
- Bëjmë bashkimin e pikave:
 - Fillimisht bashkojmë me vijë të drejtë pikat e ndërprerjes së rrafshëve ndërmjet tyre; 4 – 5; 6 – 7
 - Pastaj bashkojmë pikat e dukshme me të dukshmet dhe të padukshmet me të

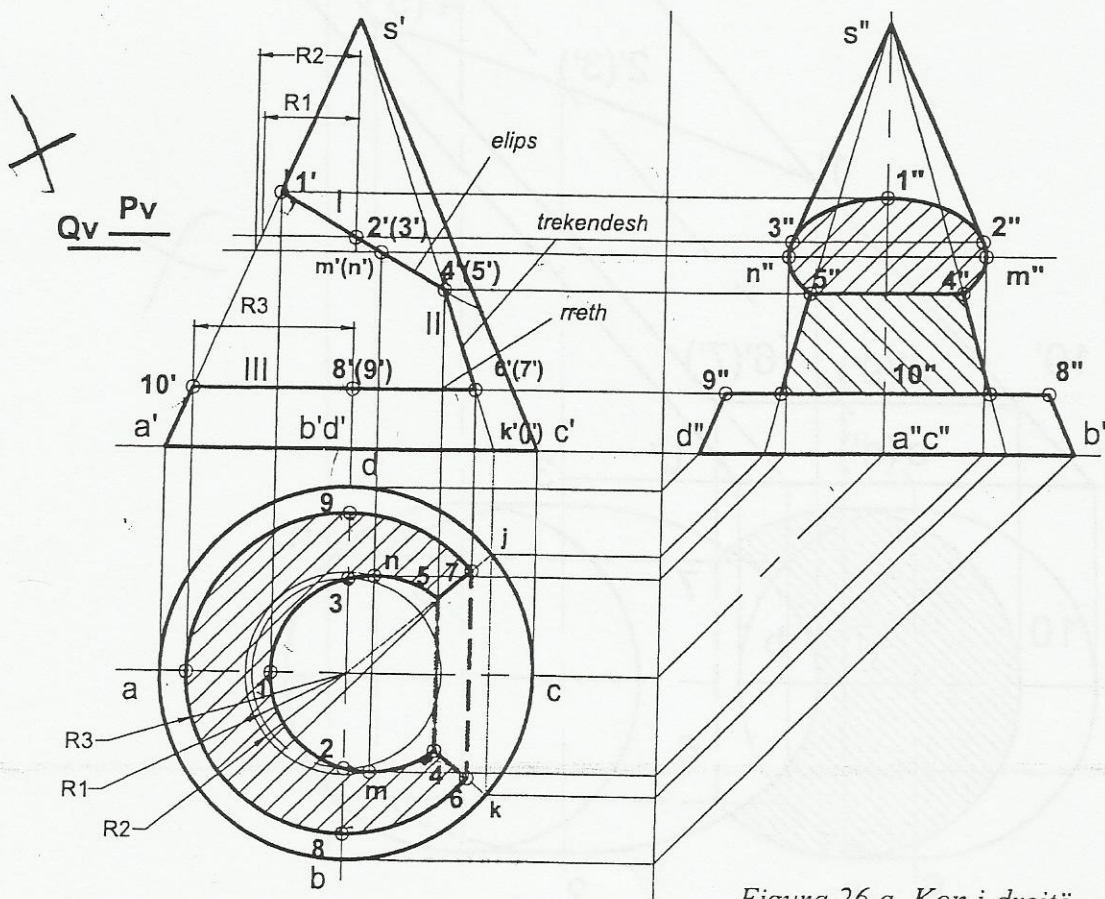
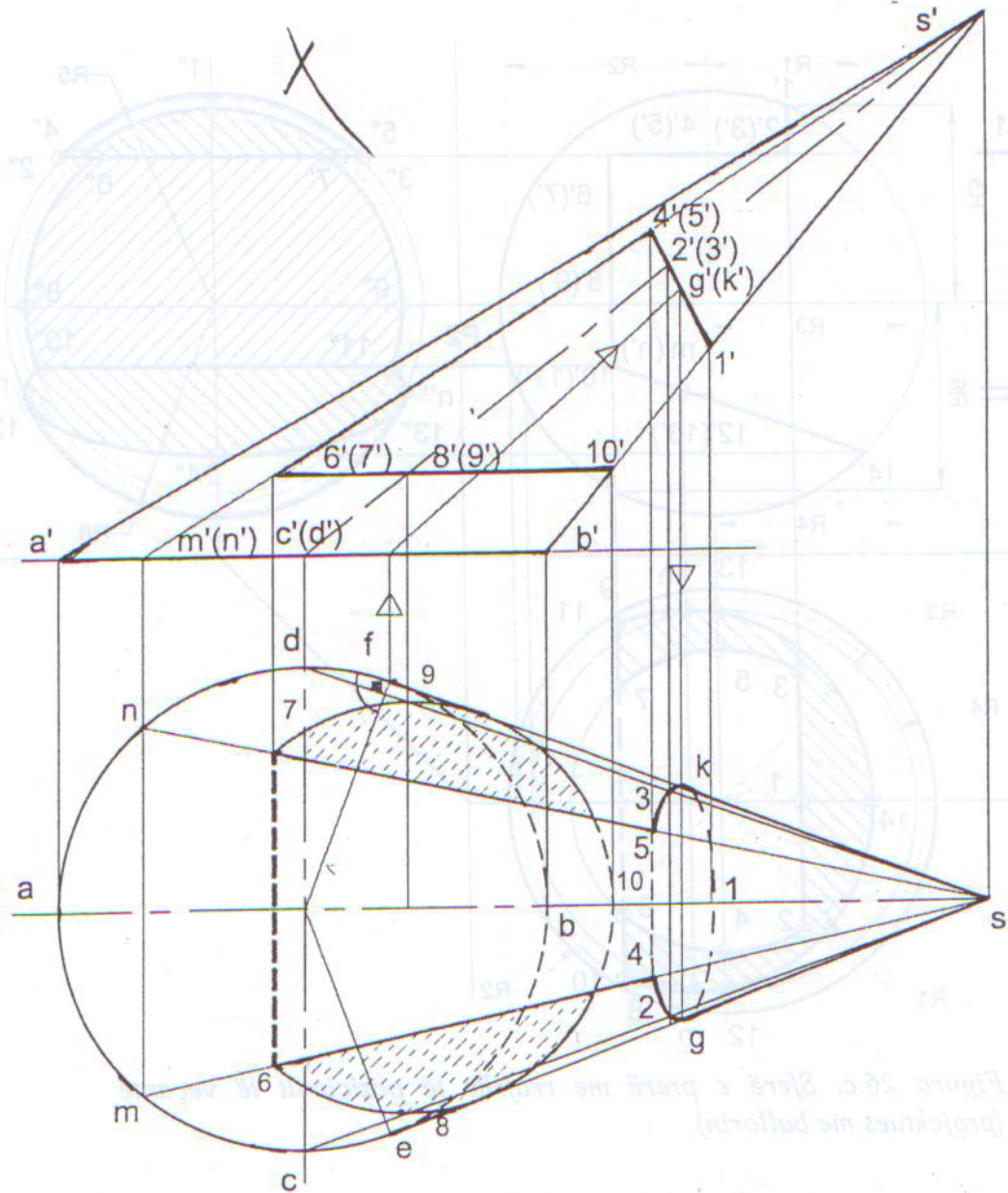


Figura 26.a. Kon i drejtë.

padukshmet.1-2-M-4-6-8-10-9-7-5-N-3-1.

- Të njëjtën gjë mund ta bëjmë duke i ndarë figurat e prerjes;
 - o pra fillimisht bashkojme 1-2-M-4-5-N-3-1 elipsi.
 - o pastaj 4-5-7-8-6 trapezi.
 - o dhe në fund 6-8-10-9-7 rrethi.

3.2.0.1
3.2.0.2
3.2.0.3



M x n = m n - n n

Figura 26.b. Kon i pjerrët

2.5.1. Ndërprerja e trupit gjeometrik me drejtëzën
 a. Sipërfaqja është e pozicionit të veçantë
 Per luptat për këndë bashkojme me një nga rrafshet e projektimit (fig.27).
 Prizëm; dhe cilindri projektues me rrafshin horizontal) projektionet e pikave të ndërprerjes
 së (për ndërtimin DE (pikë L), përcaktohen fillimisht ndërprerjet në ndërprerjen e
 projektioneve të tyre (në afër të ku sipërfaqja e trupit është projektim)

$2x + ny + 37 = 0$

$|A| = |a|$

$4a^2 - 4a_1$

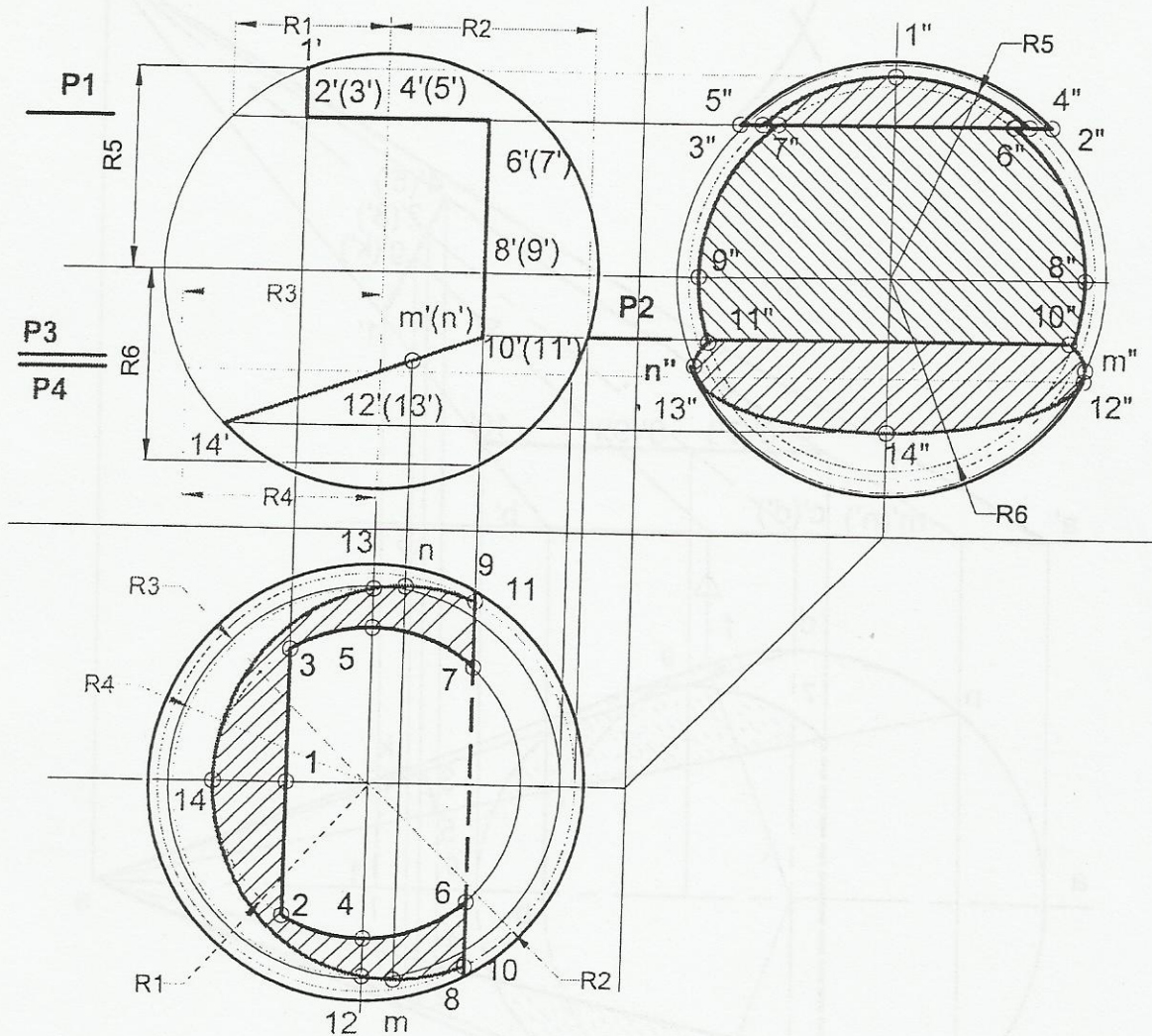


Figura 26.c. Sferë e prerë me rrafshë të pozicionit të veçantë (projektues me ballorin).

5.5. NDERPRERJA E SIPERFAQEVE TË TRUPAVE GJEOMETRIKE

5.5.1. Ndërprerja e trupit gjeometrik me drejtëzën

a. Sipërfaqja e trupit është e pozicionit të veçantë

Për trupat që kanë sipërfaqe projektuese me një nga rrafshet e projektimit (fig.27, prizëm dhe cilindër projektues me rrafshin horizontal) projektionet e pikave të ndërprerjes së tyre me drejtëzën DE (pikat K, L), përcaktohen fillimisht drejtpërdrejtë në ndërprerjen e projeksioneve të tyre (në atë rrafsh ku sipërfaqja e trupit është projektuese).

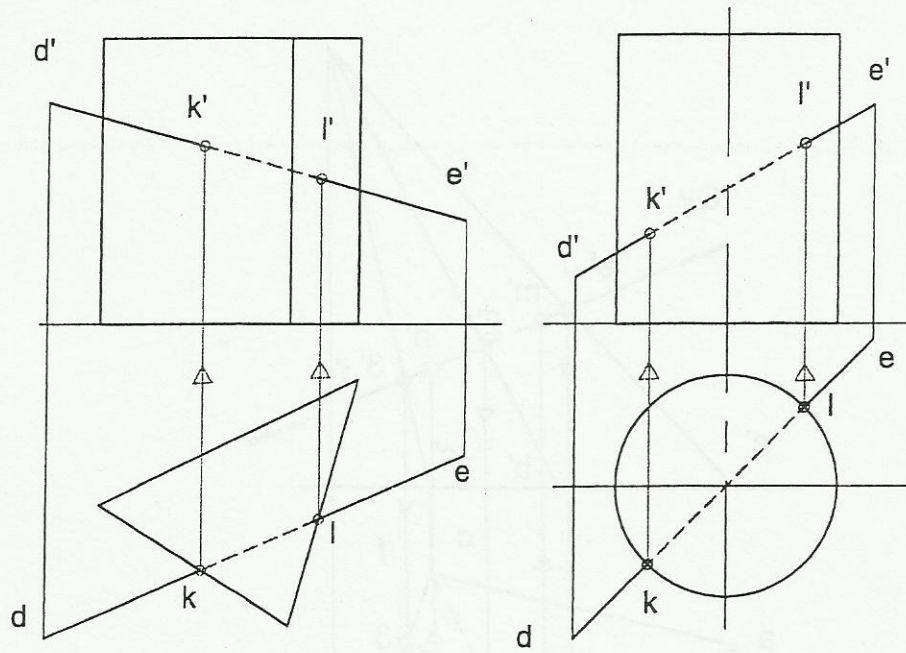


Figura 27.

b. Sipërfaqja e trupit është e pozicionit të përgjithshëm

Për të përcaktuar pikat e ndërprerjes së sipërfaqes së trupit të pozicionit të përgjithshëm me drejtëzën (fig. 28.a.b.) kryhen veprimet grafike të mëposhtme:

1. nëpër drejtëzën e dhënë kalohet një rrafsh ndihmës Q.
2. ndërtohet figura e prerjes së trupit me rrafshin ndihmës.
3. në ndërprerjen e kësaj figure me drejtëzën e dhënë përcaktohen pikat e ndërprerjes M dhe N.

Rrafshi ndihmës duhet të zgjidhet i tillë (veçanërisht për trupat me sipërfaqe rrotullimi) që figura e prerjes të rezultojë e thjeshtë, p.sh. rreth (fig.29a) trekëndësh (fig.29b) ose katërkëndësh (fig.30a).

Në figurën 30b kemi gjetjen e pikave të ndërprerjes së sipërfaqes së sferës me vijëdrejtën AB (pikat M dhe N)

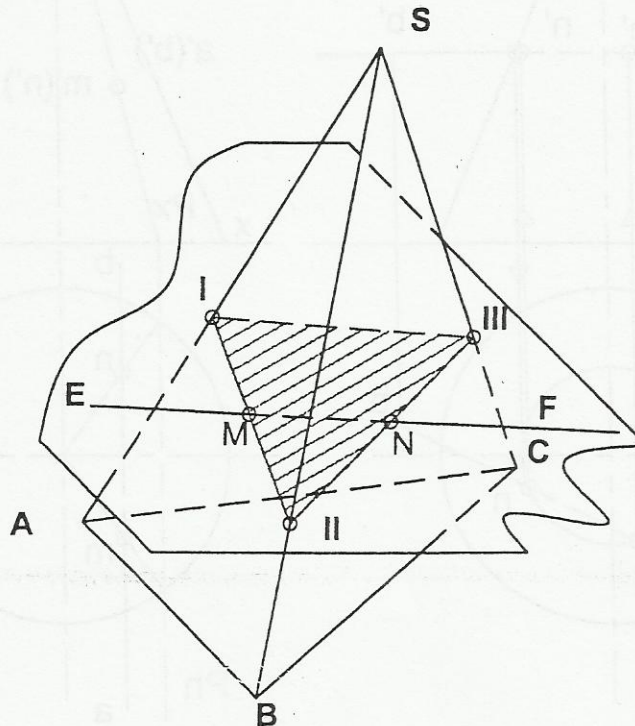


Figura 28. a.

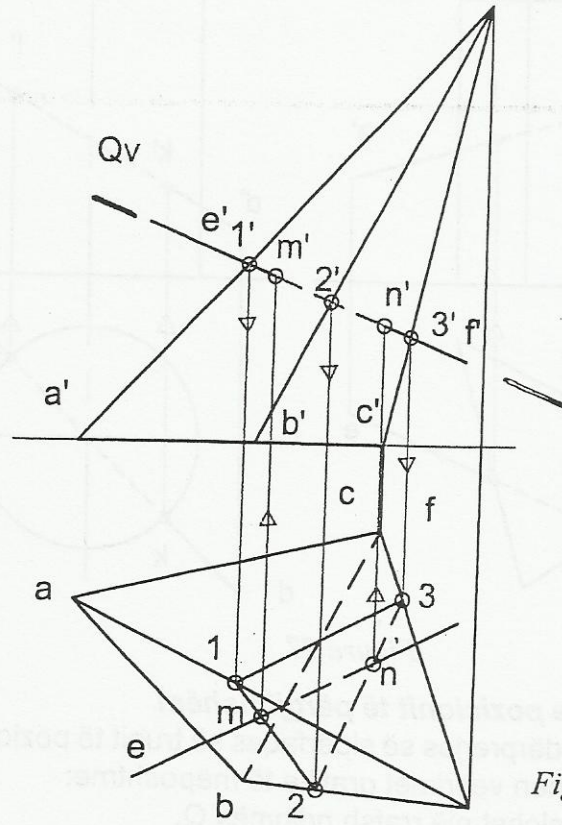


Figura 28.b.

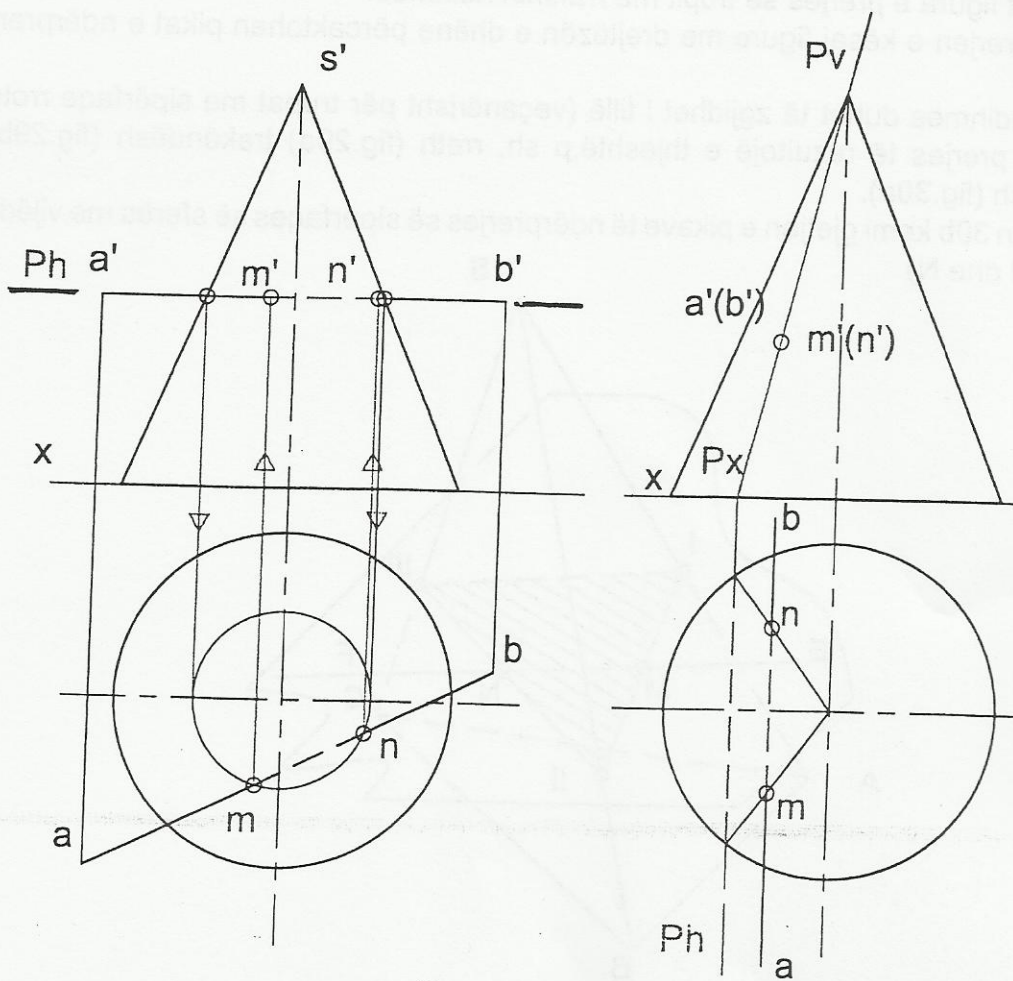


Figura 29

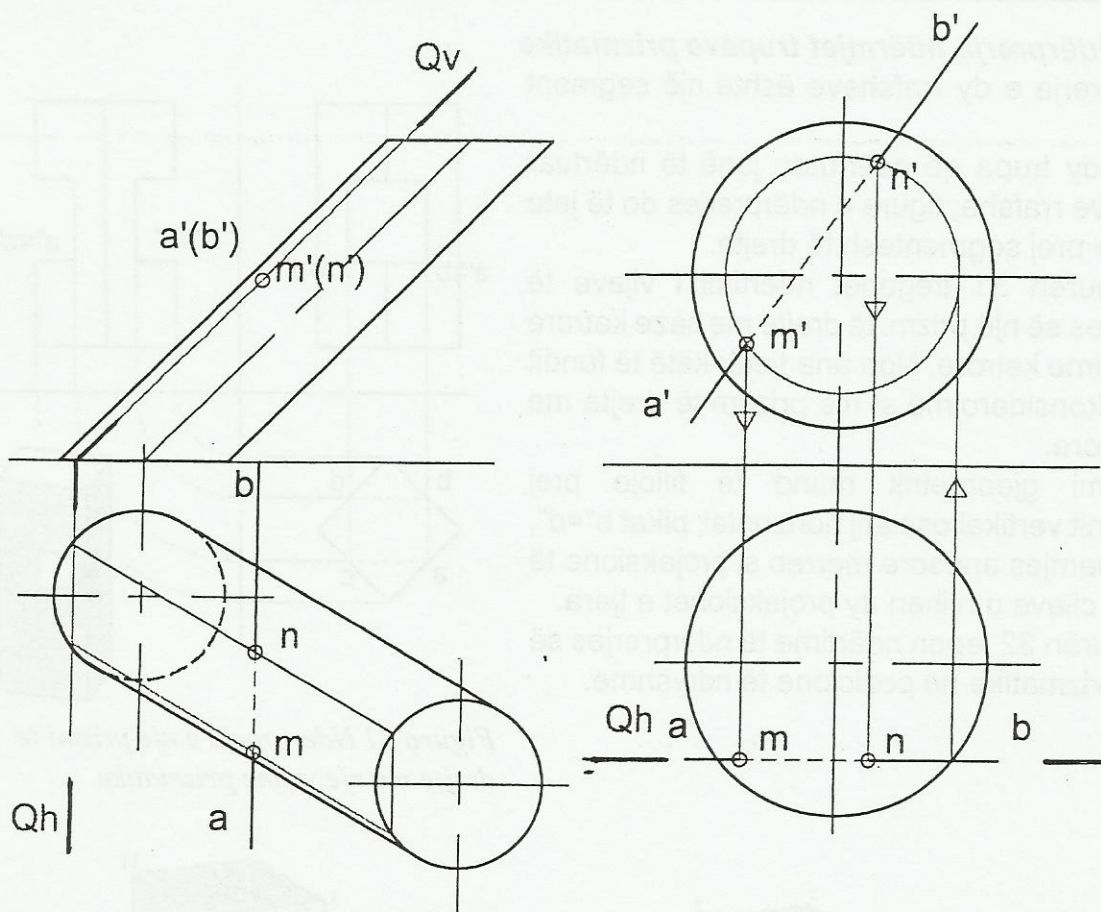


Figura 30.

Në përgjithësi rrafshi ndihmës hiqet i pozicionit të veçantë.
Në shembujt e mëposhtëm pasqyrohet edhe dukshmëria e drejtëzës ndaj sipërfaqes së trupit.

5.5.2. Ndërprerja e trupave gjeometrikë ndërmjet tyre

Një problem grafik që paraqitet shpesh në vizatimin e detaleve është përcaktimi i vijave të ndërprerjes së pjesëve të trupave ose zgavrave.

Problemi nuk është vetëm me interes gjeometrik, por gjen zbatim praktik në fusha të ndryshme të inxhinierisë; për shembull në fushën e tubacioneve ose edhe në rastin e trupave me vrima dhe të kanaleve të tejprtejmë, që mund të konsiderohen si trupa me zgavër.

Rastet me të shpeshta të zbatimit janë:

- ndërprerjet e trupave prizmatike (ne të cilat të gjitha ndërprerjet me rrafshe janë vija të drejta),
- ndërprerjet e trupave prizmatike dhe trupave me sipërfaqe të lakuar.
- ndërprerjet e trupave me sipërfaqe të lakuar ndërmjet tyre (që përdoren shpesh në lidhjet e tubave, ose të rezervuarëve cilindrike o prizmatike).

Për ndërtimin e vijave të ndërprerjes të trupave që futen tek njëri-tjetri ka teknologji të ndryshme. Zakonisht vijat e ndërprerjeve të kurbëzuara ndërtohen me pika; përcaktohet një numër i mjaftueshëm pikash që i përkasin njëkohësisht të dy sipërfaqeve të trupave që ndërfiten; me pas, pikat bashkohen sipas rastit me segmente ose kurba.

Kurba që del prej ndërprerjes së dy trupave, quhet *figura e ndërprerjes*, që shpesh del e përafërt. Kurba që del prej ndërprerjes së dy trupave, quhet *figura e ndërprerjes*, që shpesh del e përafërt.

5.5.2.a.Ndërprerja ndërmjet trupave prizmatike

Ndërprerja e dy rrafshëve është një segment i drejte.

Nëse dy trupa që ndërfiten janë të ndërtuar prej faqeve rrafshë, figura e ndërprerjes do të jete e përbëre prej segmentesh të drejta.

Në figurën 31 tregohet ndërtimi i vijave të ndërprerjes së një prizmi të drejte me baze katrore me një vrimë katrore. Nga ana tjetër këtë të fundit mund ta konsiderojmë si një prizëm të drejte me baze katrore.

Ndërtimi gjeometrik mund të filloje prej projekcionit vertikal ose atij horizontal; pikat $b''=d''$, $a''=c''$ të pamjes anësore merren si projeksione të pikave të cilave u njihen dy projeksionet e tjera.

Në figurën 32 jepen ndërtime të ndërprerjes së trupave prizmatike në pozicione të ndryshme.

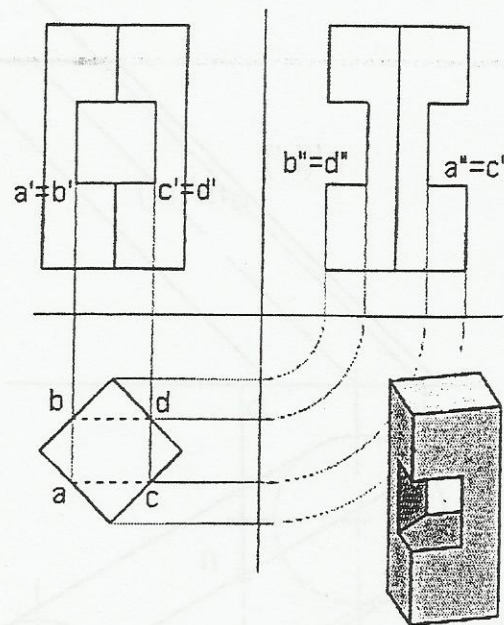


Figura 31 Nderprerja e nje prizmi te drejte me nje vrimë prizmatike

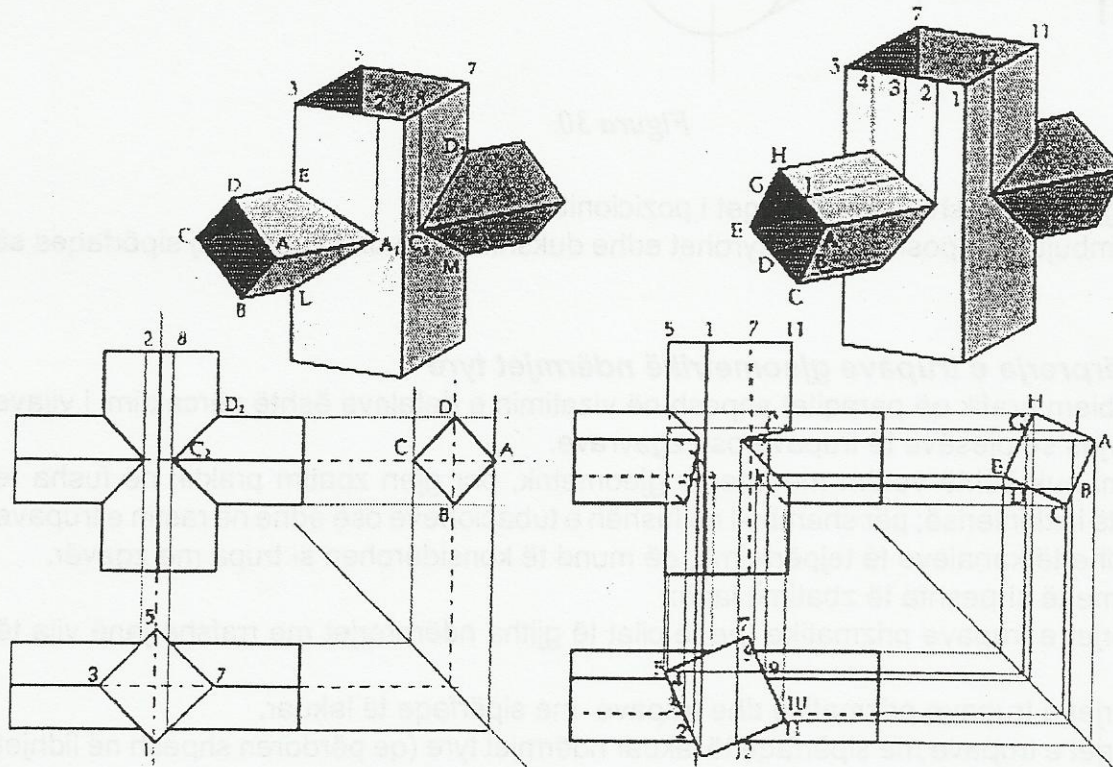


Figura 32

5.5.2.b.Ndërprerja e trupave prizmatike dhe cilindrike

Në figurën 33 është dhënë vizatimi i ndërprerjes së një cilindri me aks vertikal me një prizëm kënddrejte me aks horizontal dhe me baze drejtkëndësh.

Në këtë rast projekcioni i vijës së ndërprerjes në horizontal përcaktohet nga dy harqe rrethi.

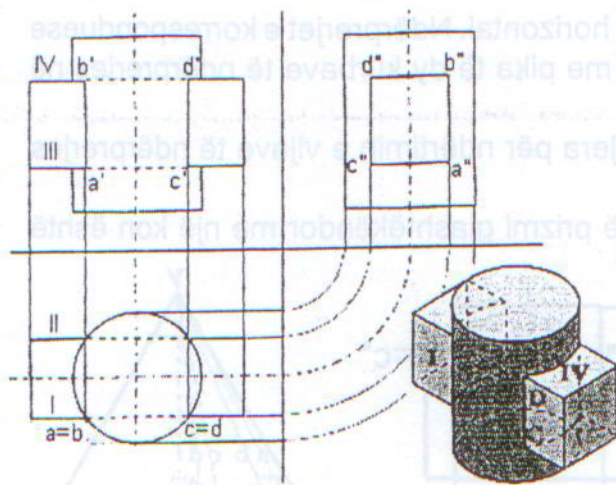


Figura 33. Nderprerja e nje cilindri me nje prizm, te drejte dhe me akse pingule.

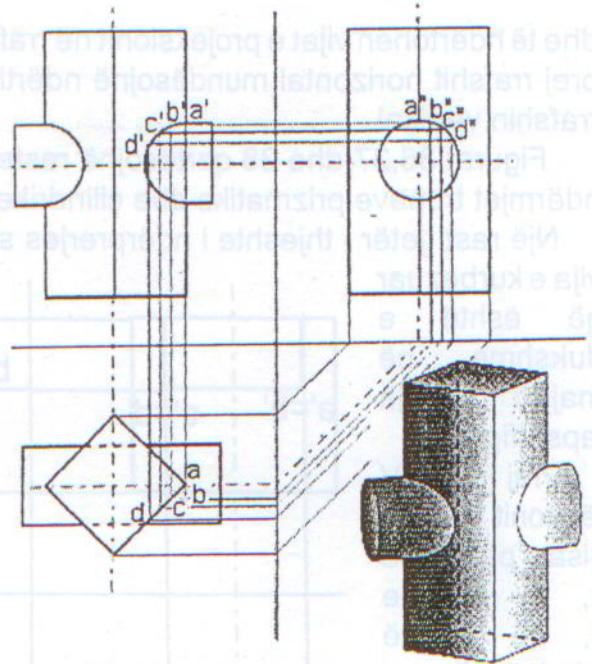


Figura 34. Nderprerja e nje prizmi vertikale dhe nje cilindri horizontal.

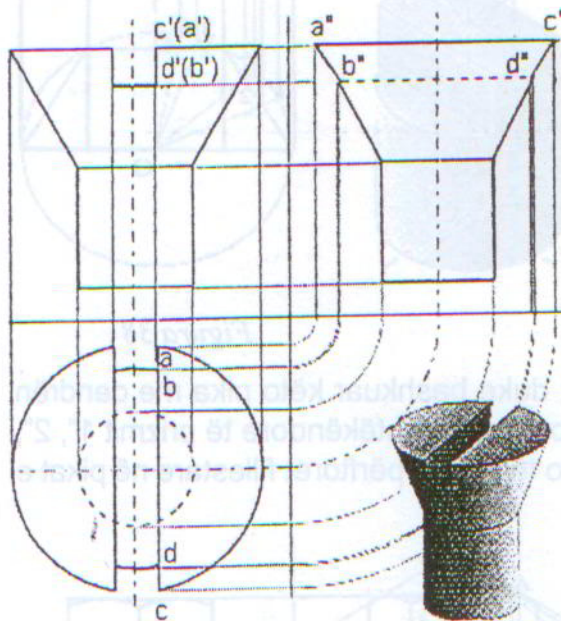


Figura 35.

Ndërprerjet në rrafshin ballor ndërmjet faqeve I dhe II të prizmit me cilindrin janë segmentet $a'b'$ dhe $c'd'$, që merren duke hequr vijat e projeksionike nga $a=b$ dhe $c=d$ në rrafshin horizontal, deri sa të priten me gjurmët e rrafsheve III dhe IV.

Në rrafshin anësor do të kemi segmentet $a''b''$ dhe $c''d''$.

Nëse cilindri është me aks horizontal, dhe ndërpritet me prizmin me aks vertikal si në figurën 34, ndërprerjet do të jenë pjesë kurbash. Në figure jepet ndërtimi në rastin kur kemi të ndërtuar me pare projeksionet anësore dhe horizontale.

Në figurën 35, kanali i kokës së vidës është një shembull tipik i ndërprerjes së një trungu koni me një prizëm. Pasi ndërtohet projeksioni vertikal dhe horizontal, ndërprerjet korresponduese në rrafshin anësor do të mundësojnë ndërtimin e vijës $a''b''$.

Mund të merren katër pika të çfarëdoshme a'' , b'' , c'' , d'' mbi cilindër në rrafshin anësor

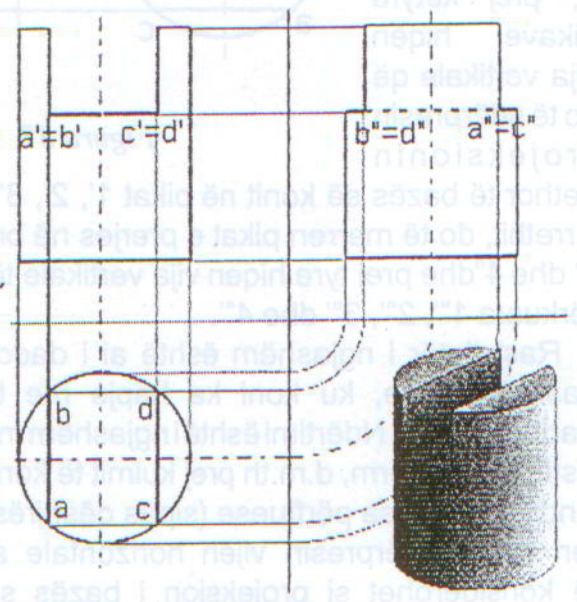


Figura 36. Kanali gjatesor mund te konsiderohet si nje prizem qe nderpret nje cilindri.

dhe të ndërtohen vijat e projeksonit në rrafshin horizontal. Ndërprerjet e korresponduese prej rrafshit horizontal mundësojnë ndërtimin me pika të dy kurbave të ndërprerjes në rrafshin vertikal.

Figurat 36,37 dhe 38 qartësojnë raste të tjera për ndërtimin e vijave të ndërprerjes ndërmjet trupave prizmatike dhe cilindrike.

Një rast tjetër i thjeshtë i ndërprerjes së një prizmi gjashtëkëndore me një kon është vija e kurbezuar që është e dukshme në majën e një lapsi (fig.38).

Prej kulmit V të konit hiqen disa përfutuese a, b, c dhe d, që do të takojnë vijën e ndërprerjes së dy trupave në pikat 1, 2, 3 dhe 4; prej këtyre pikave hiqen vija vertikale që do të ndërpresin projeksonin

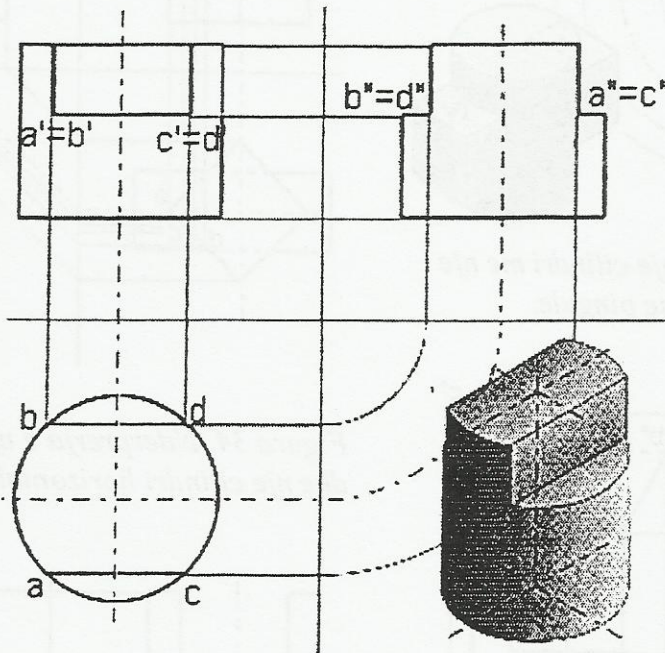


Figura 37

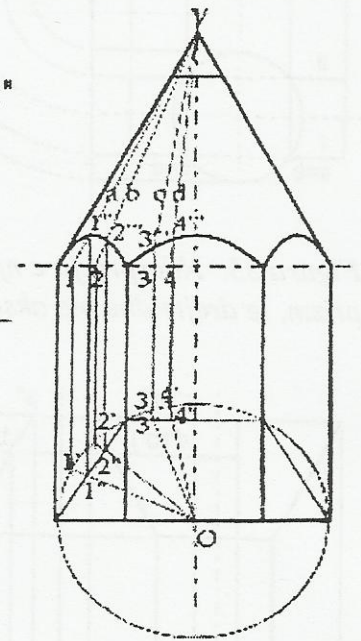


Figura 38

rrethor të bazës së konit në pikat 1', 2', 3' dhe 4'; duke bashkuar këto pika me qendrën e rrethit, do të merren pikat e prerjes në brinjët e bazës gjashtëkëndore të prizmit 1'', 2'', 3'' dhe 4'' dhe prej tyre hiqen vija vertikale të cilat do të presin përfutoret fillestare në pikat e kërkuara 1''', 2''', 3''' dhe 4'''.

Rast tjetër i ngjashëm është ai i dados gjashtëkëndore, ku koni ka hapje me të madhe (fig.39). Ndërtimi është i ngjashëm me rastin e mësipërm, d.m.th prej kulmit të konit V ndërtohen disa përfutuese (sipas dëshirës) deri sa të ndërpresin vijën horizontale a, që konsiderohet si projekson i bazës së konit; prej pikave të ndërprerjes hiqen vija vertikale, që ndërpresin projeksonin rrethor të bazës së konit në pikat A' dhe B'; pikat e kurbes së ndërprerjes përcaktohen si në rastin e mësipërm.

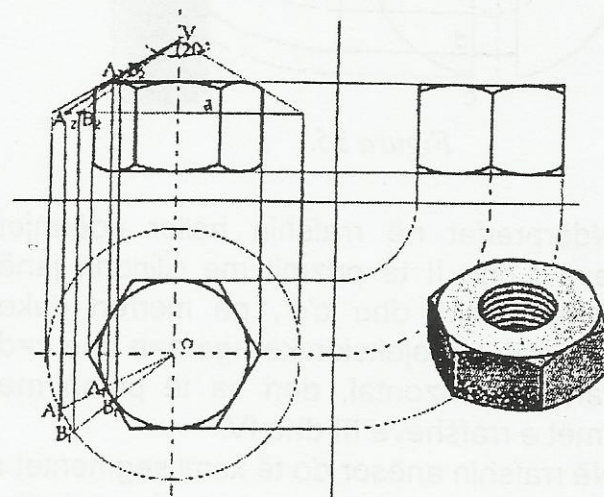


Figura 39

5.5.2.c.Ndërtimi i vijës së ndërprerjes të trupave me sipërfaqe të lakuar

Në figurën 40 tregohen raste të ndërprerjes së cilindrave të rrotullimit:

- a. kur cilindrat që ndërpriten kanë akse pingule dhe rrezet e bazave të tyre ndryshojnë shumë , preferohet përafrimi me një segment (fig 40a);
- b. nëse diferenca ndërmjet rrezeve nuk është shumë e madhe, vija e kurbezuar e ndërprerjes

zëvendësohet me një hark me rreze r të njëjtë me atë të cilindrit me të madh $r=R$ (fig 40b);

- d. në rastin kur cilindrat janë me diametra të njëjte, vijat e ndërprerjes shënohen me ane të dy segmenteve të drejte (fig 40d dhe f).

Por në rastin e përgjithshëm sipërfaqet e lakuara ndërpriten sipas vijëlakuarave hapësinore. Vija e ndërprerjes ndërtohet si rezultat i bashkimit të njëpasnjëshëm të pikave të cilat përcaktohen me mënyrat e mëposhtme

- a. **Metoda e përftoreve**; kur të paktën një nga sipërfaqet ka përftore lineare, gjejmë me radhe pikat e tyre të ndërprerjes me sipërfaqen tjetër (fig 41).
 b. **Metoda e rrafsheve ndihmës**; te dy sipërfaqet ndërpriten me një sere rrafshesh ndihmës dhe

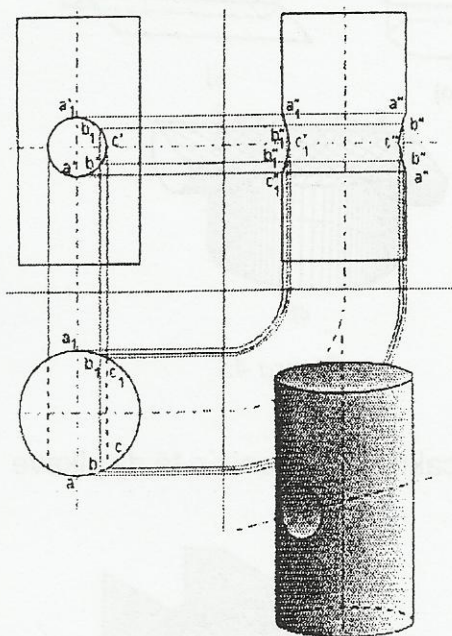


Figura 41

gjejmë vijat e ndërprerjes të këtyre rrafsheve me sipërfaqet e dhëna. Pikat e takimit të çdo çifti vijash ndërprerjeje përfaqesojnë pikat qendroshme në sipërfaqet e dy trupave (fig 42).

- c. **Metoda e sferave ndihmëse**; të dy sipërfaqet ndërpriten me një seri sipërfaqesh të lakuara në mënyre që vijat e tyre të ndërprerjeve të jenë të thjeshta (vijedrejta ose rrathe).

Në ndërtimin e vijës së ndërprerjes të dy sipërfaqeve të lakuara është e domosdoshme që në fillim të përcaktohen pikat karakteristike, të cilat përcaktojnë ekstremet e kësaj vije.

- a. **Metoda e përftoreve**

Vija e ndërprerjes ndërtohet duke hequr përftueset dhe përcaktuar pikat e ndërprerjeve në pamje të ndryshme.

Tipik është rasti i një cilindri që përshkohet nga një vrime. Siç jepet në figurën 41, pikat e vijës së ndërprerjes në pamjen anësore përcaktohen duke zgjedhur sipas dëshirës disa

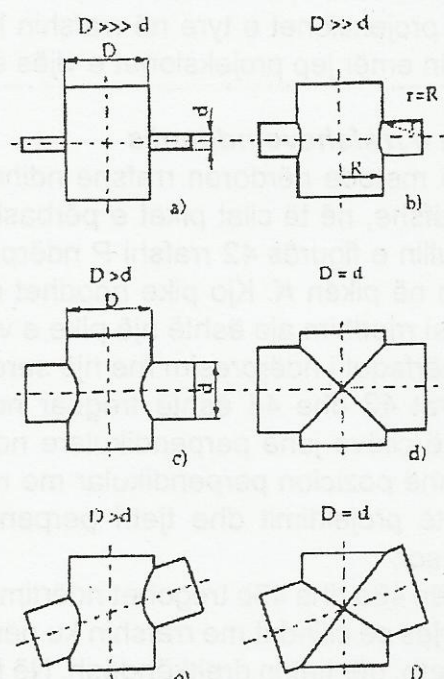


Figura 40.

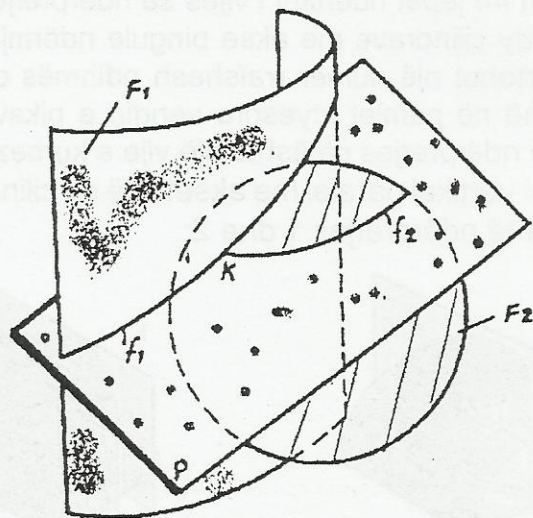


Figura 42

ca mbi përfuteset A, B dhe C të cilindrit me diametër me të vogël.

Gjejmë projektionet e tyre në rrafshin horizontal dhe anësor, bashkimi i projeksioneve të njëjtin emër jep projektionet e vijës së ndërprerjes së dy trupave.

Metoda e rrafsheve ndihmës

Në këtë metode përdoren rrafshet ndihmës që presin sipërfaqet e të dy trupave sipas rrbave rrafshet, në të cilat pikat e përbashkëta i përkasin figurës së prerjes që kërkohet. shembullin e figurës 42 rrafshi P ndërpret sipërfaqet F_1 dhe F_2 sipas lakoreve f_1 dhe f_2 takohen në pikën K. Kjo pike ndodhet njëkohësisht në dy sipërfaqet F_1, F_2 , si dhe në rrafshin P, si rrjedhim ajo është një pike e vijës së ndërprerjes së sipërfaqeve. në të njëjtën mënyrë sipërfaqet i ndërpresim me një sere rrafshesh paralele ndërmjet tyre.

Në figurat 43 dhe 44 është treguar ndërtimi i vijës së ndërprerjes së dy cilindrave, shtet e të cilëve janë perpendikulare ndërmjet e dhe kanë pozicion perpendikular me rrafshin rizontal të projektimit dhe tjetri perpendikular e atë anësor.

Në figurën 43a dhe 43b tregohet ndërtimi i vijës ndërprerjes së cilindrit me rrafshin ku për njërin të jete rreth, për tjetrin drejtkëndësh. Në figurën c shohim së nga ndërprerja e këtyre dy figurave të kemi pikat I, II, III, IV që ndodhen në vijën e ndërprerjes së dy cilindrave.

Figurën 44 jepet ndërtimi i vijës së ndërprerjes ndërmjet dy cilindrave me akse pingule ndërmjet e. Ndërtohet një numër rrafshesh ndihmës që rcaktojnë në pamjet kryesore vendin e pikave vijës së ndërprerjes që është një vije e kurbezuar:

Rrafshi vertikal paralel me akset e të dy cilindrave përcakton pozicionin e të dy pikave të para të ndërprerjes 1 dhe 2;

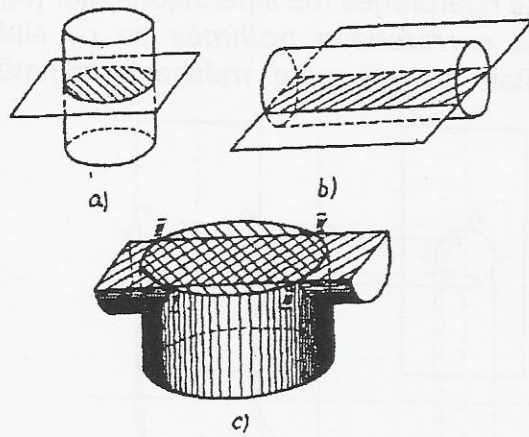


Figura 43

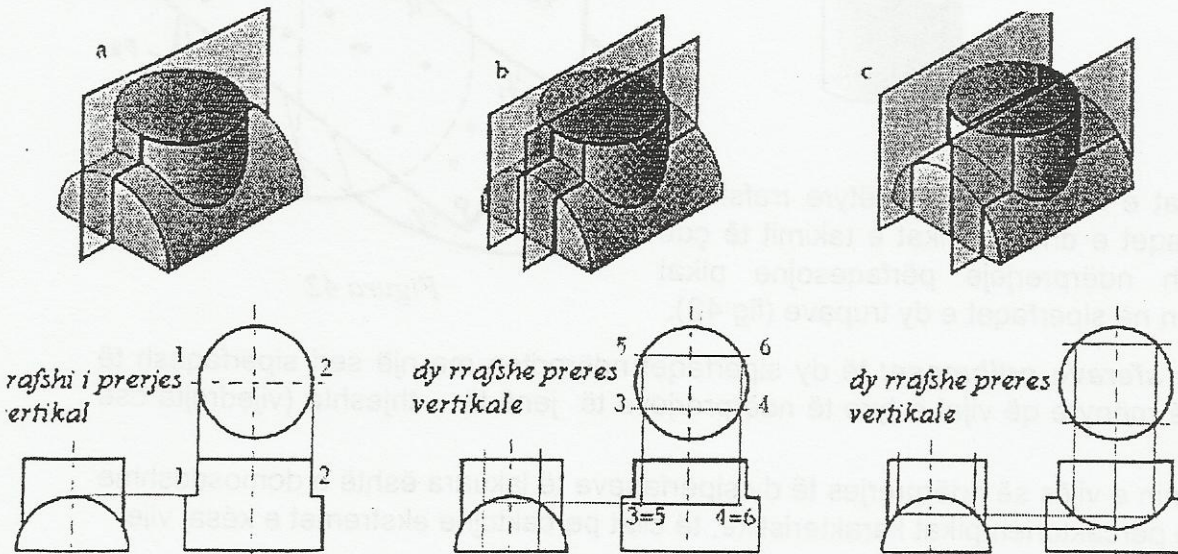


Figura 44

Dy rrafshet e tjerë paralele me të mëparshmin përcaktojnë katër pika të tjera të ndërprerjes 3, 4, 5 dhe 6.

Rrafshet e tjerë do të përcaktojnë pika të tjera që do të bashkohen me një vije të kurbezuar.

Në figurën 45 jepet ndërprerja e dy cilindrave me aks 90° ndërmjet tyre. në këtë rast njihet projekcioni horizontal dhe anësor i vijës së ndërprerjes. Pikat I, II, III, IV janë pikat e ndërprerjes së përfitoreve karakteristike (konturet) të cilindrit të vogël me sipërfaqen e cilindrit tjetër. Pikat I dhe II janë njëkohësisht dhe pikat e ndërprerjes së përfutues së sipërme të cilindrit të madh me sipërfaqen tjetër.

Në figurën 46 njeri prej dy cilindrave ka aks të pjerrët kundrejt cilindrit tjetër. Për të gjetur ndërprerjen e cilindrave, mund të përdoret një pamje ndihmëse, me tej vizatohet gjurma e rrafshit vertikal në

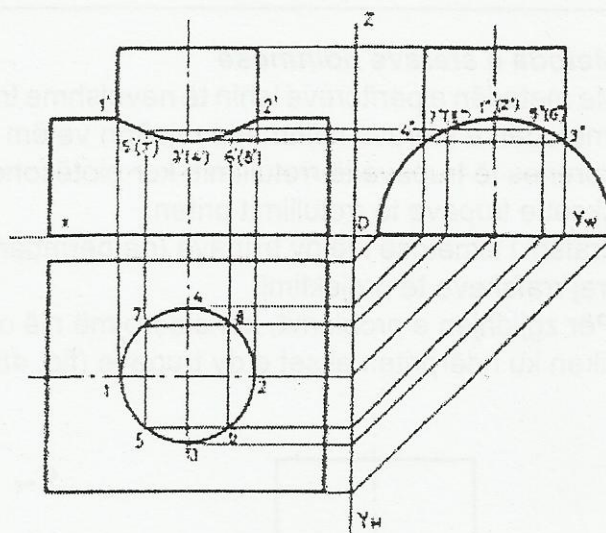


Figura 45

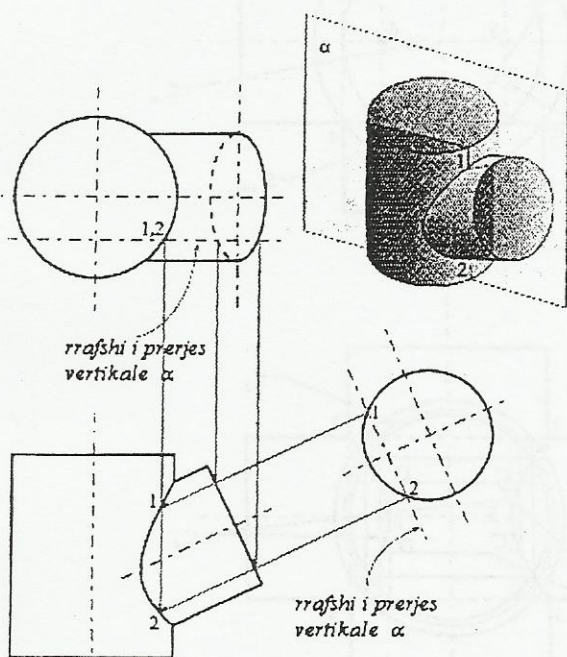
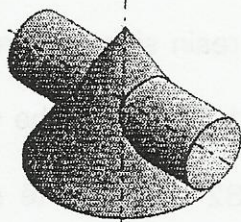


Figura 46

Ndërprerjet e rrafthëve me vijat projektionike që zbresin nga projektionet anësore të pikave përcaktojnë kurben e ndërprerjes në rrafshin horizontal, dhe pastaj në atë ballor.



pamjen ndihmëse dhe mbi atë vertikale. Pikat e ndërprerjes përcaktojnë formën e lakores në rrafshin horizontal.

Është mirë që rrafshet ndihmës të zgjidhen të tilla që të merren vija dhe kurba të thjeshta.

Në figurën 47 tregohet ndërtimi i vijës së ndërprerjes së një koni të drejte me një cilindër horizontal.

Pasi ndërtohen tre pamjet, në pamjen anësore mund të merren disa pika a", b", c", d" sipas dëshirës.

Përcaktohen pikat e ndërprerjes 1,2,3,4, të rrafsheve $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ me përfutoren.

Duke u nisur prej këtyre pikave mund të ndërtohen në horizontal rrathët që i korrespondojnë ndërprerjes së rrafsheve $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ me konin.

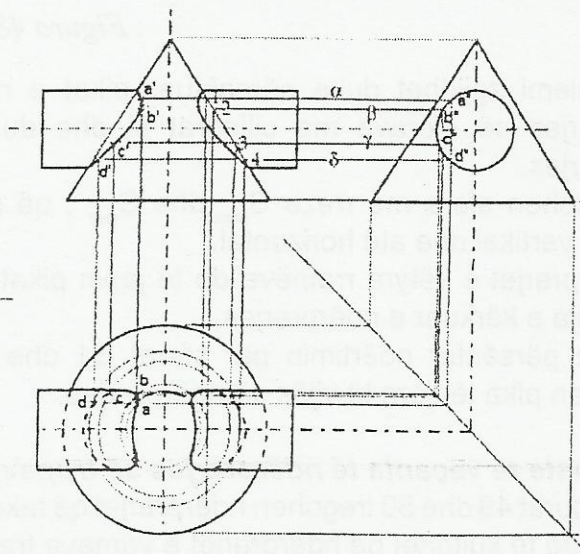


Figura 47

c. Metoda e sferave ndihmese

Me metodën e përfitoreve ishin të nevojshme tre pamje për të ndërtuar vijën e ndërprerjes. Me metodën e sferave ndihmese mjafton vetëm një pamje, por përdoret vetëm në rastet e ndërprerjes të trupave të rrotullimit, kur plotësohen dy kushte geometrike:

- Akset e trupave të rrotullimit priten.
- Rrafshi i simetrisë i të dy trupave (që përmban këta akse) duhet të jete paralel me njërin prej rrafsheve të projektimit.

Për zgjidhjen e problemit, konsiderojmë një ose me shumë sfera ndihmese, me qendër në pikën ku ndërpritën akset e dy trupave (fig. 48).

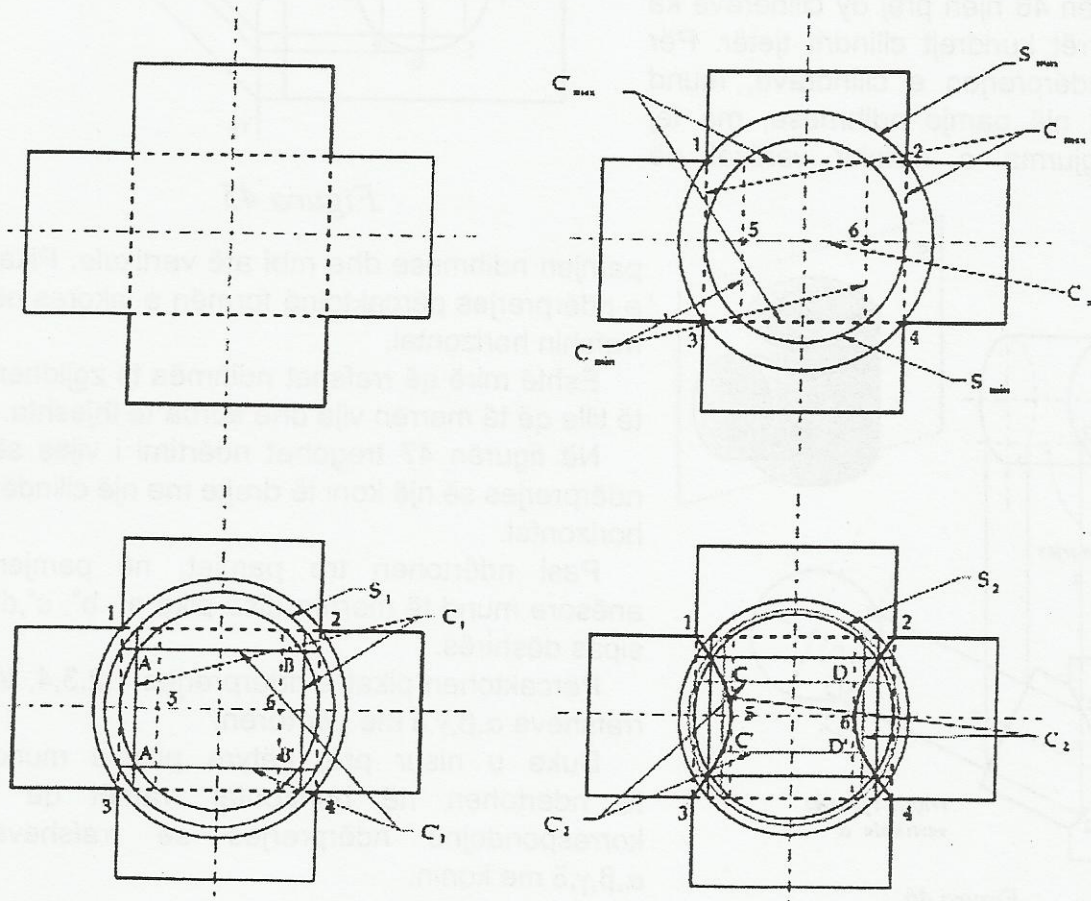


Figura 48

Problemi zgjidhet duke përcaktuar pikat e ndërprerjes së rathëve të përftuar prej ndërprerjes së sferave me cilindrat si dhe duke ndërtuar me ane të pikave vijat e ndërprerjes.

Vizatohen sfera me rreze S_{max} dhe S_{min} , që presin sipas dy rathëve (C_{max} dhe C_{min}) cilindrin vertikal dhe atë horizontal.

Ndërprerjet e këtyre rathëve do të japin pikat 1, 2, 3, 4, 5 dhe 6 ne për të cilët do të kaloje vija e kërkuar e ndërprerjes.

Duke përsëritur ndërtimin për sferat S_1 dhe S_2 me rreze të ndërmjetme, mund të ndërtohen pika të tjera të vijës së ndërprerjes.

d. Raste të veçanta të ndërprerjes së trupave të rrotullimit

Në figurat 49 dhe 50 tregohen ndërprerjet që takohen me shpesh në bashkimet mekanike. Është mirë të kujtohet që ndërprerjet e vrimave trajtohen si ndërprerje e trupave cilindrike.

Figura 49 tregon ndërprerjen ndërmjet dy vrimave perpendikulare në një trup cilindrik, që trajtohet si ndërprerje e cilindrave bosh.

Puna thjeshtëzohet me ndërtimin e pamjes ndihmëse, mbi të cilën përcaktohen disa pika që lejojnë ndërtimin e kurbave të ndërprerjes sipas rregullave të njohura.

Kanali i kasetës është një rast praktik i ndërprerjes ndërmjet elementeve cilindrike dhe prizmatike (fig. 50).

Edhe në këtë rast ndihmohemi prej një pamjeje ndihmëse të kanalit, mbi të cilën merren disa pika sipas dëshirës dhe veprojmë si në rastin e mësipërm.

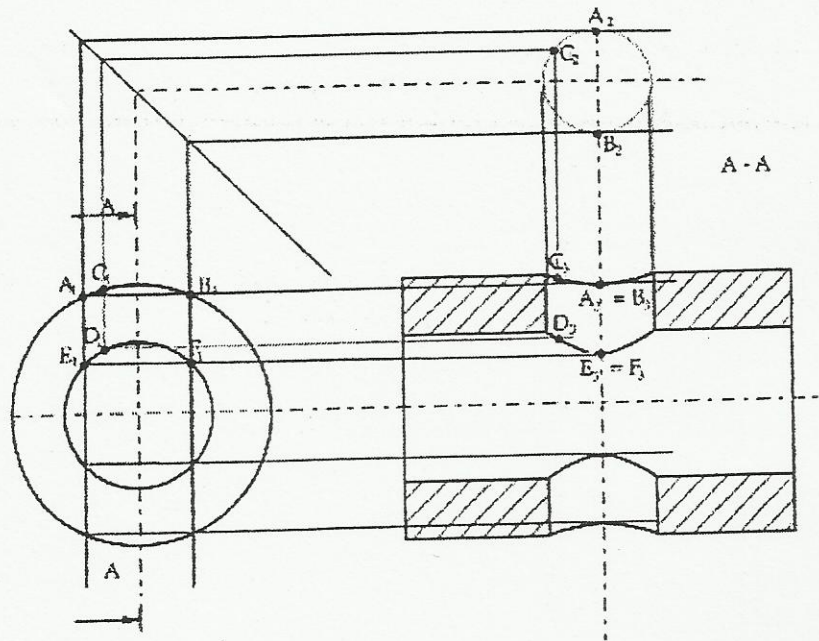


Figura 49

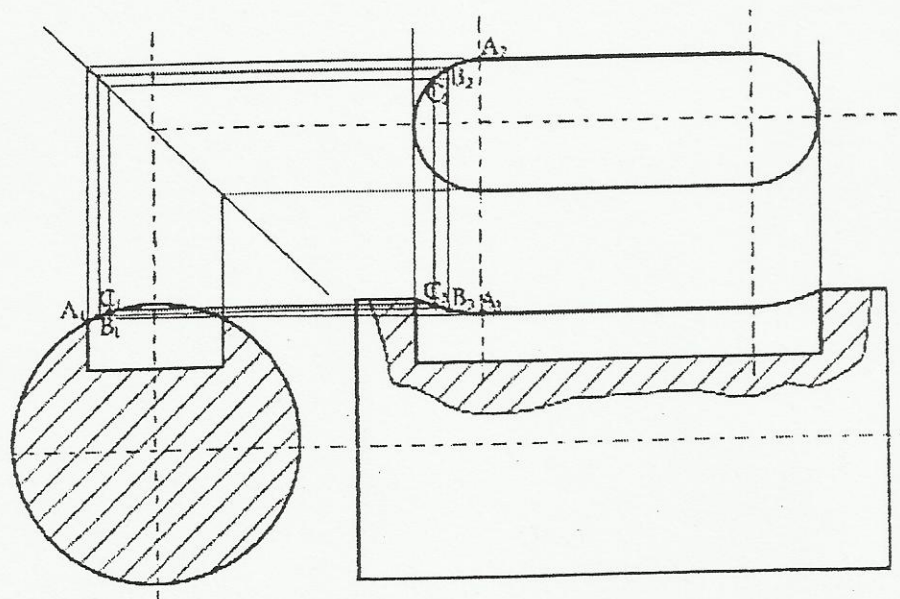


Figura 50

5.6. HAPJA E TRUPAVE

Sipërfaqja quhet e hapshme nëse mund të shtrihet mbi një rrafsh pa rrudha ose çarje. Sipërfaqja rrafshe që rezulton pas shtrirjes quhet **hapje e sipërfaqes**.

Të gjithë trupat që kufizohen prej faqeve rrafshe janë të hapshëm.

Hapja e një trupi qëndron në hapjen e sipërfaqes së tij me minimumin e prerjeve, si dhe shtrirjen e saj në një rrafsh.

Hapja e sakte e sipërfaqeve të kurbezuara kufizohet për trupa që përbëhen prej faqeve rrafshe dhe sipërfaqeve me kurbature të thjeshte, siç janë koni dhe cilindri (fig. 51).

Hapje të përafërta, por me një saktësi të pranueshme, mund të arrihen për disa sipërfaqe teorikisht jo të hapshme, si ajo me kurbature të dyfishte (p.sh sfera ose hiperbola).

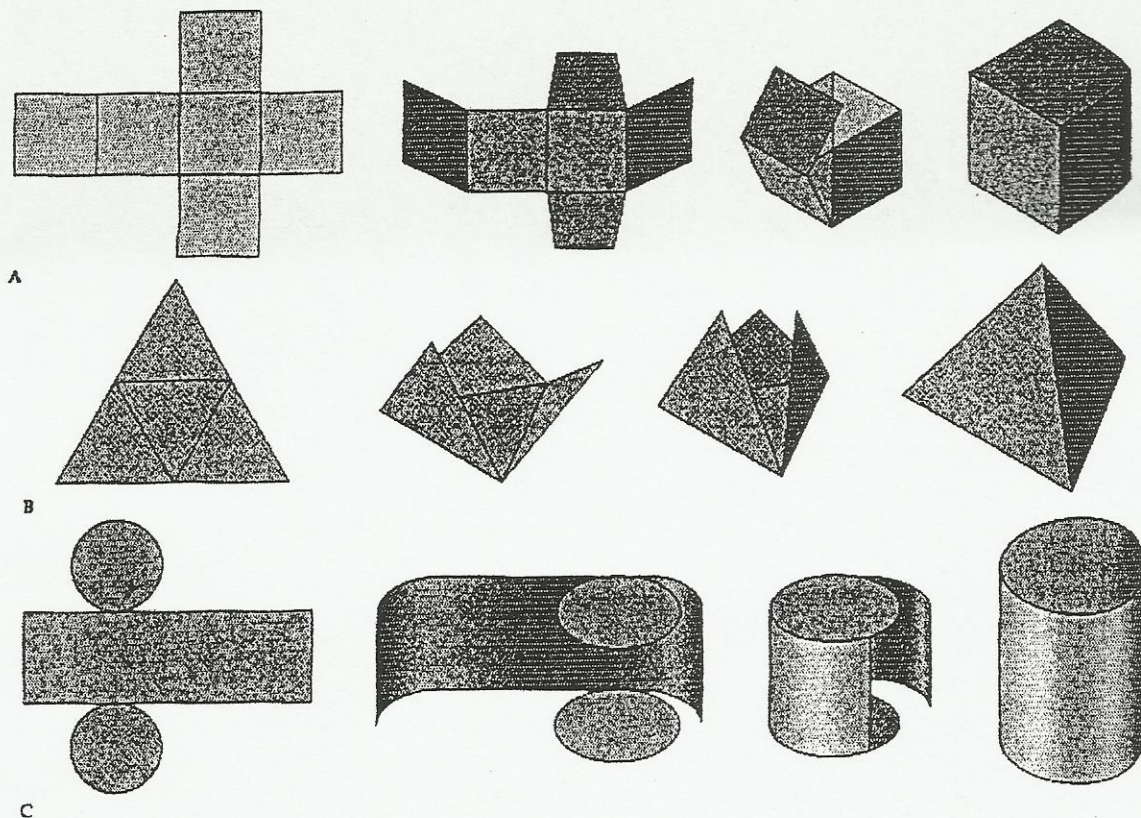


Figura 51

Operacioni i hapjes është i një rëndësie të veçante për projektin e të gjitha punëve të realizuar në llamarinë, ndër të cilët tubat, rezervuarët ose elementët e skeleteve të anijeve. Shembuj të tjerë të aplikimit të hapjes së sipërfaqeve takohen në fabrikimin e kutive, të formave konike ose cilindrike, gjithashtu edhe në studimin e pjesëve në forme hinke. Për ndërtimin e elementeve të tilla fillohet prej një flete të sheshte llamarine dhe më pas me punime të përshtatshme, realizohet forma e dëshiruar. Për shënimin mbi llamarinë të konturit të sakte të sipërfaqes që do të pritët është e nevojshme të njihet hapja.

5.6.1. Hapja e poliedrave

Të gjitha hapjet janë bërë duke pasur parasysh rregullin e përgjithshëm, që faqet e figurës së hapur me ato përkatëse të trupit origjinal, duhet të kenë të njëjtën gjatësi.

Hapja e poliedrave kërkon prerjen përgjatë brinjëve dhe shtrirjen mbi rrafsh. Kjo do të thotë se duhet të përcaktohet forma e vërtete e të gjitha faqeve që kufizojnë poliedrin; si dhe bashkimi i tyre sipas brinjëve të përbashkëta. Në figurën 52 tregohet ndërtimi që bëhet për paraqitjen e hapjes të një paralelepiedi të drejte me baze drejtkëndësh.

Hapja e sipërfaqes së paralelepedit bëhet sipas prerjeve përgjatë brinjëve AD, DC, CB, DH, EH, HG, FG.

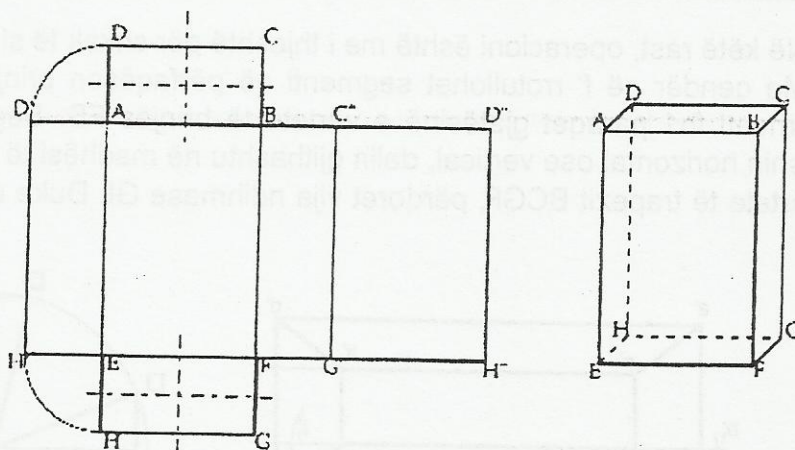


Figura 52

Në figurën 53 paralelepedi është prere prej një rrafshi të pjerrët kundrejt horizontalit dhe pingul me rrafshin vertikal. Meqenëse në ndërtimin e hapjes brinjët e trupave prizmatike duhet jepen në madhësinë e tyre të vërtetë, është mirë të përdoret një pamje ndihmëse, e cila jep mundësinë të maten në madhësinë e vërtetë të gjitha brinjët. Pasi ndërtohet pamja ndihmëse, mbi aks vendosen pikat 1, 2, 3 dhe 4 që përcaktojnë në mënyrë të vazhdueshme brinjët e bazës drejtkëndëshe (janë në madhësi të vërtetë). Prej këtyre pikave ngrihen vertikalet që ndërpriten me vijat horizontale të hequra prej pikave A dhe B, dhe në këtë mënyrë, përcaktohen të gjitha pikat e kontureve të sipërme të trupit. Në mënyrë të veçantë, në brinjën e pjerrët CD sillen përfundimisht brinjët $CB = \overline{CB}$ dhe $DA = \overline{DA}$.

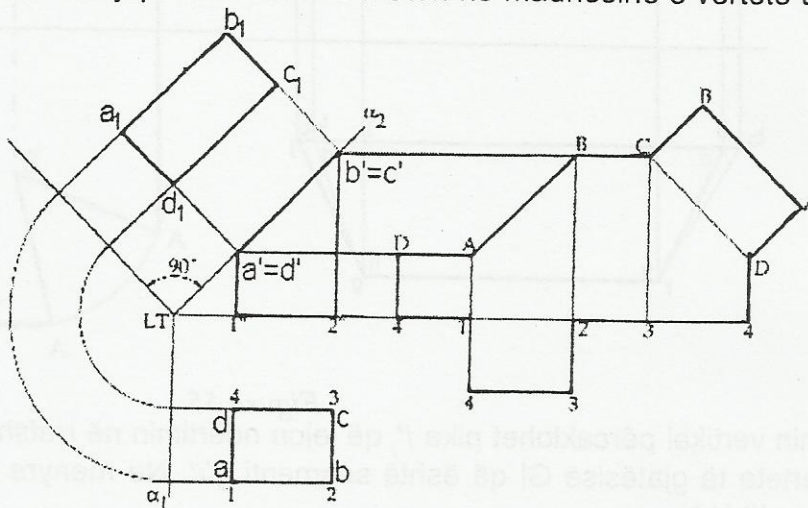


Figura 53

Në figurë 54 kemi hapjen e një piramide të drejtë me bazë katrore; sipërfaqja e hapjes së piramidës përbëhet prej një katrori dhe katër trekëndësha dybrinjëshëm të pjerrët dhe me kulm të përbashkët.

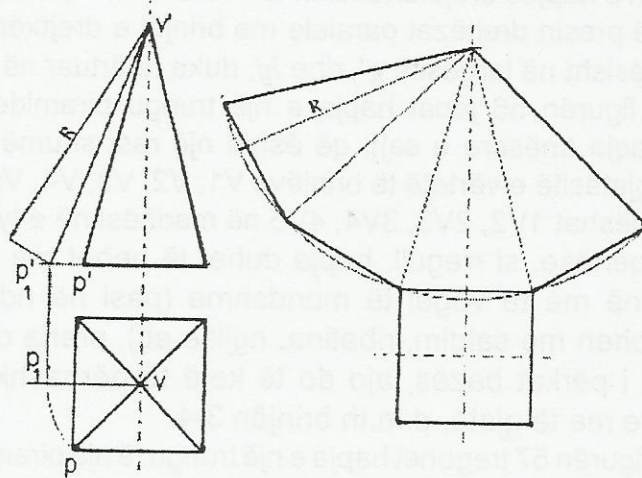


Figura 54

Për të përcaktuar gjatësinë e vërtete të brinjës së piramidës mjafton të përmbysim brinjën në rrafshin e vizatimit.

Me qendër në V dhe me rreze VP heqim një hark deri sa të përcaktojmë pikën P1. Kjo pikë e projektuar në rrafshin vertikal do të japë pikën P'1, duke përcaktuar kështu madhësinë e vërtete të brinjës V'P'. Me rreze R sa kjo gjatësi bëhet një hark rrethi dhe mbi të shënohet 4 here korda e barabarte me gjatësinë e brinjës së bazës së trupit.

Figura 55 tregon hapjen e një trungu piramide të drejtë. Para së gjithash është e nevojshme të ndërtohen gjatësitë e vërteta të çdo elementi të hapjes.

Në këtë rast, operacioni është me i thjeshtë për shkak të simetrisë së trupit.

Me qendër në f' rrotullohet segmenti që përfaqëson brinjën, duke e sjelle b' në $b'1$. Segmenti $fb1$ paraqet gjatësinë e vërtete të brinjës FB . Segmentet e tjerë paralele me rrafshin horizontal ose vertical, dalin gjithashtu në madhësi të vertetë. Për të gjetur formën e vërtete të trapezit $BCGF$, përdoret vija ndihmese GI . Duke e sjelle vijën $g'i'$ paralele me

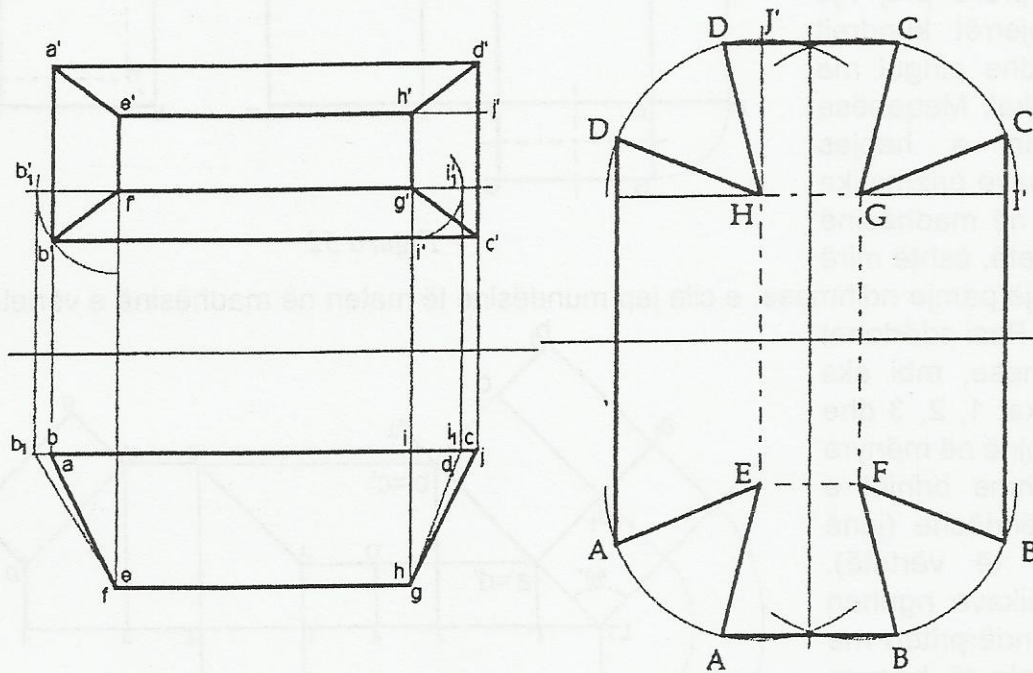


Figura 55

rrafshin vertikal përcaktohet pika i' , që lejon ndërtimin në rrafshin horizontal të madhësisë së vërtete të gjatësisë GI që është segmenti $g'i'$. Në mënyrë analoge nxirret gjatësia e segmentit HJ .

Në mënyrë analoge nxirret gjatësia e segmentit HJ .

Imagjinojmë që trupin e presim sipas brinjëve AE, BF, CG, DH . Pastaj vendosim në rrafshin e hapjes drejtkëndëshin $EFHG$ dhe me qendër në kulmet e tij hiqen harqet me rreze FB' , që presin drejtëzat paralele me brinjët e drejtkëndëshit, të cilat ndodhen larg prej tyre përkatësisht në largësitë g' , dhe hj , duke ndërtuar në këtë mënyrë kulmet A, B, C dhe D .

Në figurën 56 jepet hapja e një trungu piramide të pjerrët me bazë shumëkëndësh (sipërfaqja anësore e saj), që është një rast shumë i përhapur. Fillimisht përcaktohen të gjitha gjatësitë e vërtetë të brinjëve $V1, V2, V3, V4, V5$ ($V''1'' \dots V''5''$). Pas kësaj ndërtojmë 4 trekëndëshat $1V2, 2V3, 3V4, 4V5$ në madhësi në e tyre.

Meqenëse, si rregull, hapja duhet të behet me ane të prerjeve të brinjëve që kanë gjatësinë me të vogël të mundshme (pasi në ndërtimin e sipërfaqeve ato duhet të bashkohen me saldime, ribatina, ngjitje etj), prerja do të behet sipas brinjës $V5$, ndërsa për sa i përket bazës, ajo do të ketë të përbashkët me sipërfaqen anësore një prej brinjëve me të gjata, d.m.th brinjën 3-4.

Në figurën 57 tregohet hapja e një trungu të një piramide të drejte me bazë gjashtëkëndësh të rregullt. V_2a_2 është një brinjë në madhësi reale, me qendër në kulmin V_1 në horizontal. Rrotullohen pikat B dhe C deri sa të vijnë në segmentin V_1a_1 . Prej këtyre pikave ngrihemi perpendicularisht me ane të vijave të projeksionit dhe në rrafshin vertikal gjenden ndërprerjet C' dhe B' . Për të bërë hapjen, vizatohen harqet me rreze $R1, R2, R3, R4$ dhe $R5$ me qendër në pikën O .

Duke u nisur prej pikës a_3 sillen gjatësitë e brinjëve të gjashtëkëndëshit dhe pastaj baza e matur në rrafshin e përmbysur.

Figura 58 tregon rastin e një prizmi të drejtë me baza të pjerrta. Si gjithmonë, prerja duhet të bëhet përgjatë brinjës me të shkurtër.

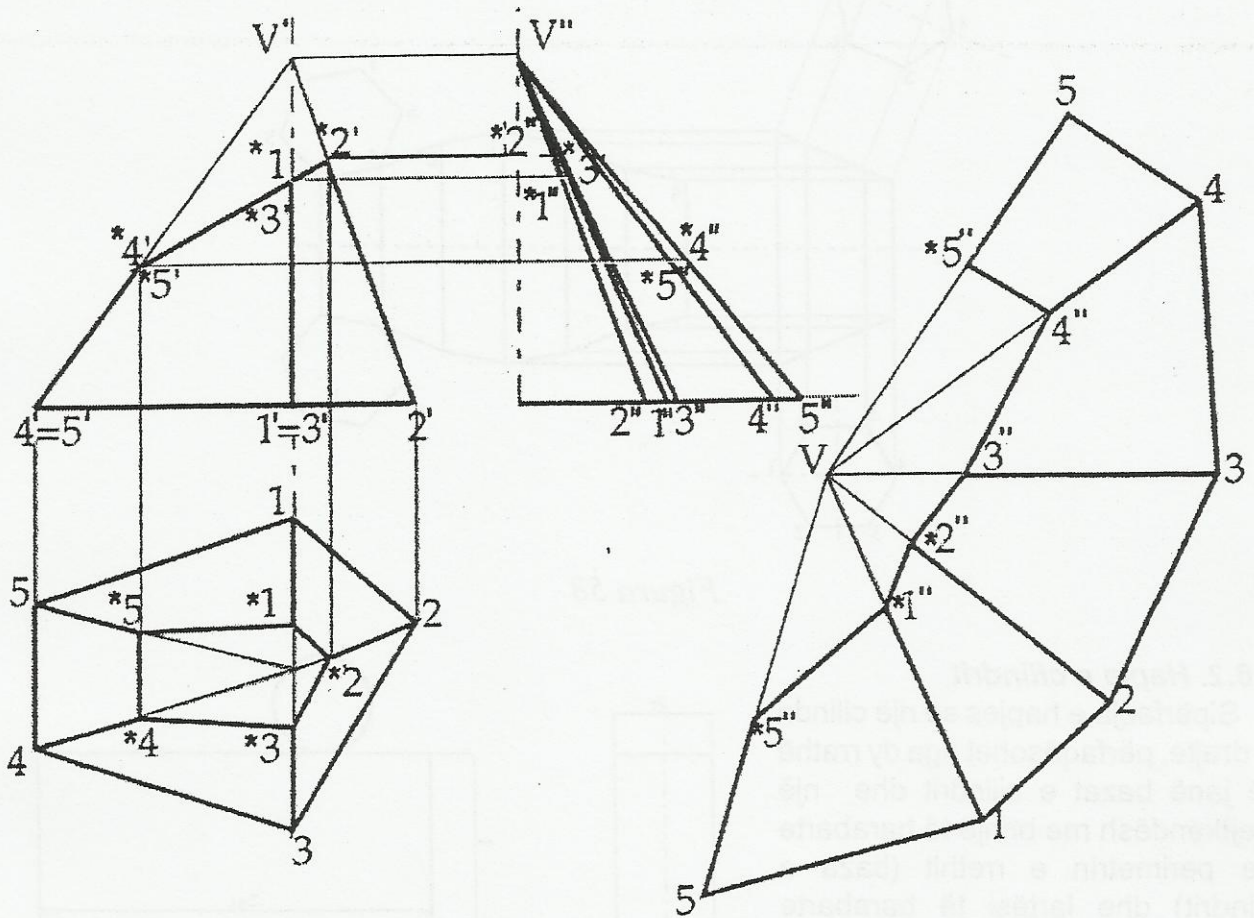


Figura 56

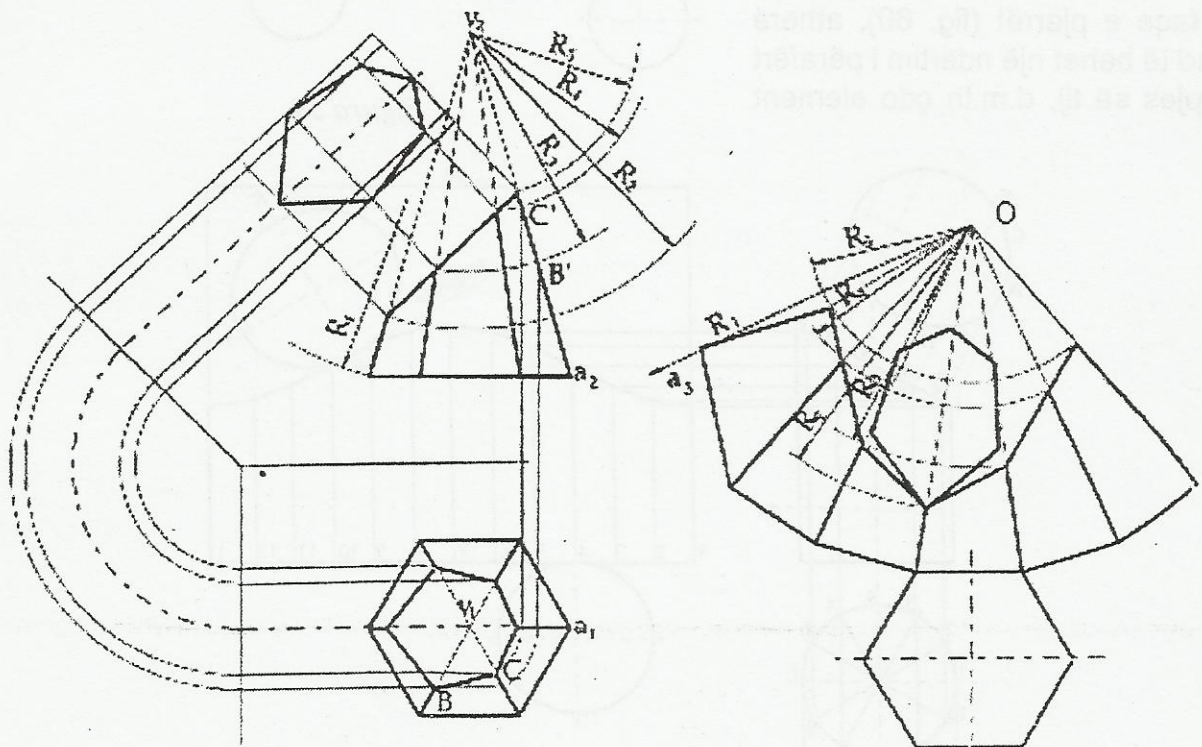


Figura 57

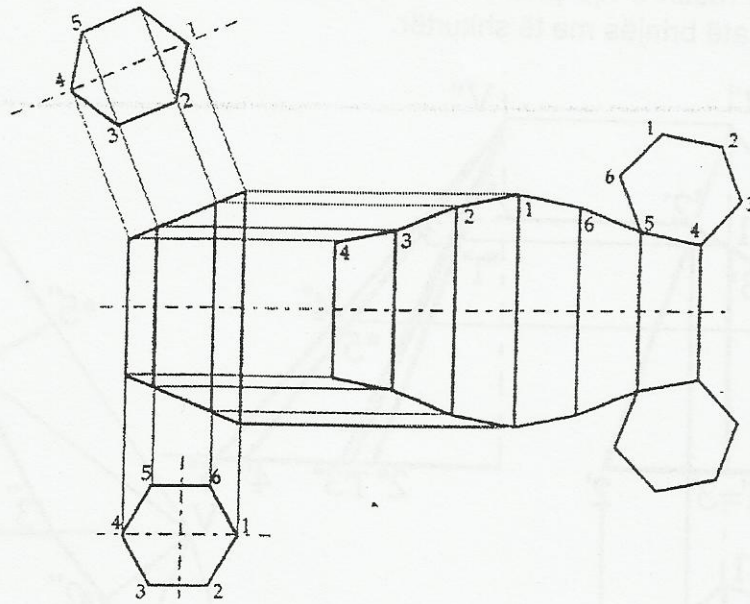


Figura 58

5.6.2. Hapja e cilindrit

Sipërfaqja e hapjes së një cilindri të drejte, përfaqësohet nga dy rathë që janë bazat e cilindrit dhe një drejtkëndësh me brinjë të barabarte me perimetrin e rrethit (baza e cilindrit) dhe lartësi të barabarte me lartësinë e cilindrit (fig. 59). Nëse cilindri është i kufizuar nga një faqe e pjerrët (fig. 60), atëherë mund të behet një ndërtim i përafërt i hapjes së tij, d.m.th çdo element

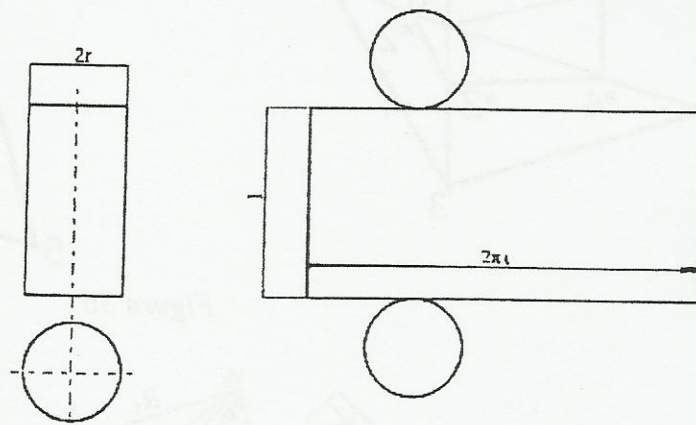


Figura 59

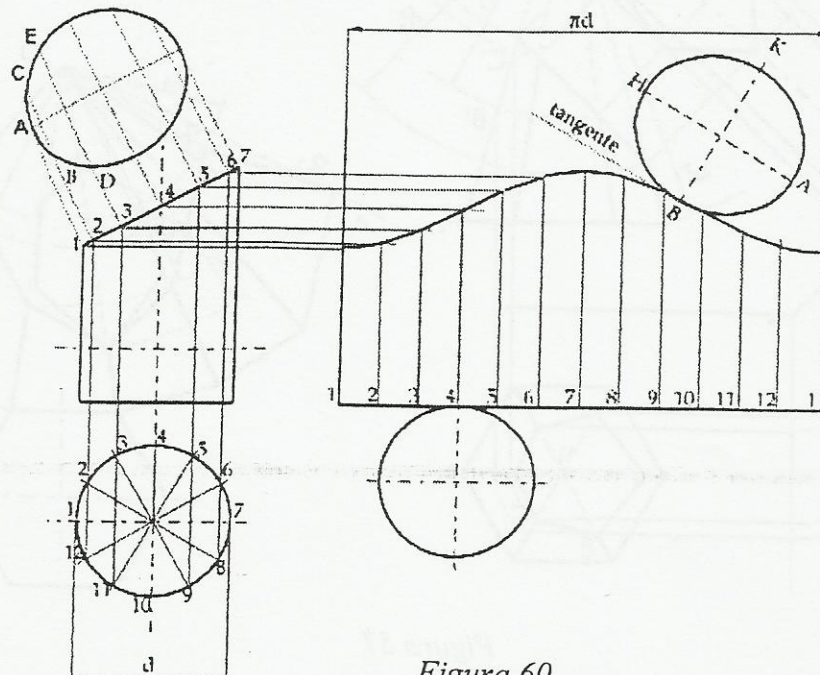


Figura 60

i sipërfaqes cilindrike shihet si një drejtkëndësh me brinjë të barabarte me kordën dhe brinjët të barabarta me dy përfuteset që dalin prej fundeve të kordës. Sa më i madh të jetë numri i ndarjes të bazës së cilindrit aq më e madhe do të jetë saktësia e përafrimit.

5.6.3. Hapja e konit

Sipërfaqja e hapjes së një koni të drejte (ose një trung koni i drejte me baza paralele) mund të hapet saktësisht sipas një sektori rrethi, me rreze të barabarte me përftoren e konit (fig. 61).

Këndi i kulmit të figurës së hapjes është:

ose
$$\alpha = 360^\circ \frac{r}{l} \text{ (grade)}$$

$$\alpha = 2\pi \frac{r}{l} \text{ (radiane)}$$

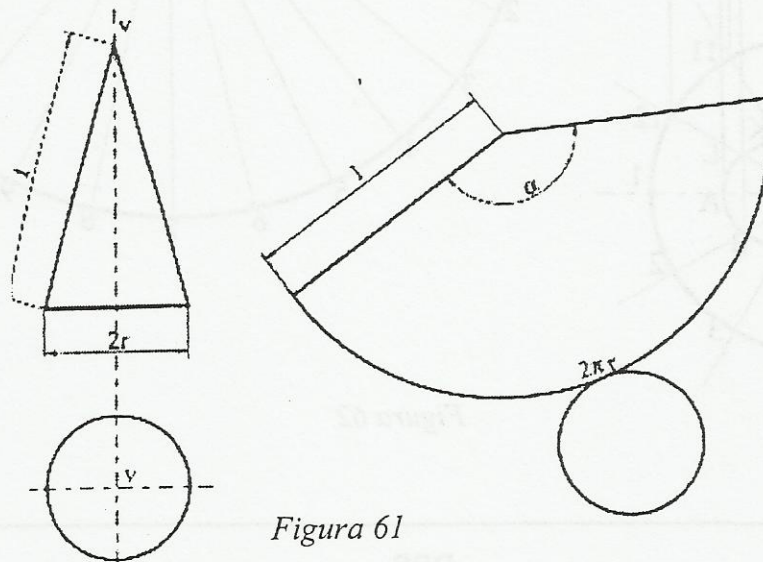


Figura 61

Ku: r është rezja e rrethit të bazës dhe l gjatesia e perftores të konit.

Në figurën 62 tregohet metoda e ndërtimit të hapjes së sipërfaqes anësore të një koni të drejte i cili është prerë sipas një rrafshi jo paralel me bazën.

Pamja në horizontal ndahet në pjese të barabarta, duke përdorur vijat radiale të barasshpërndara. Me ane të vijave të projeksionit këto ndarje çohen në pamjen ballore, e cila ndahet në pjese të barabarta nga përftoret e konit, të dala prej këtyre ndarjeve.

Duke përdorur një seri rrafshesh prerës horizontale a,b,c,d,e dhe f përcaktohen në horizontal pikat A, B, C, D,L në menyrë që vijat radiale të ndërpriten me vijat projeksionike të pikave koresponduese të ballorit, duke marrë kështu figurën e prerjes me rrafshin. Kjo figurë është një elips.

Mund të ndërtohet edhe forma e vërtete e prerjes, duke pasur parasysh që ajo është elips me boshtin e madh të barabarte me AG (projeksioni ballor) dhe me boshtin e vogël të barabarte me boshtin e elipsit të ndërtuar në rrafshin horizontal.

Për hapjen, koni konsiderohet si një piramide me një numër të pafundëm brinjësh. Në këtë mënyre mund të aplikohet i njëjti ndërtim i bere për hapjen e piramidës dhe të cilindrit.

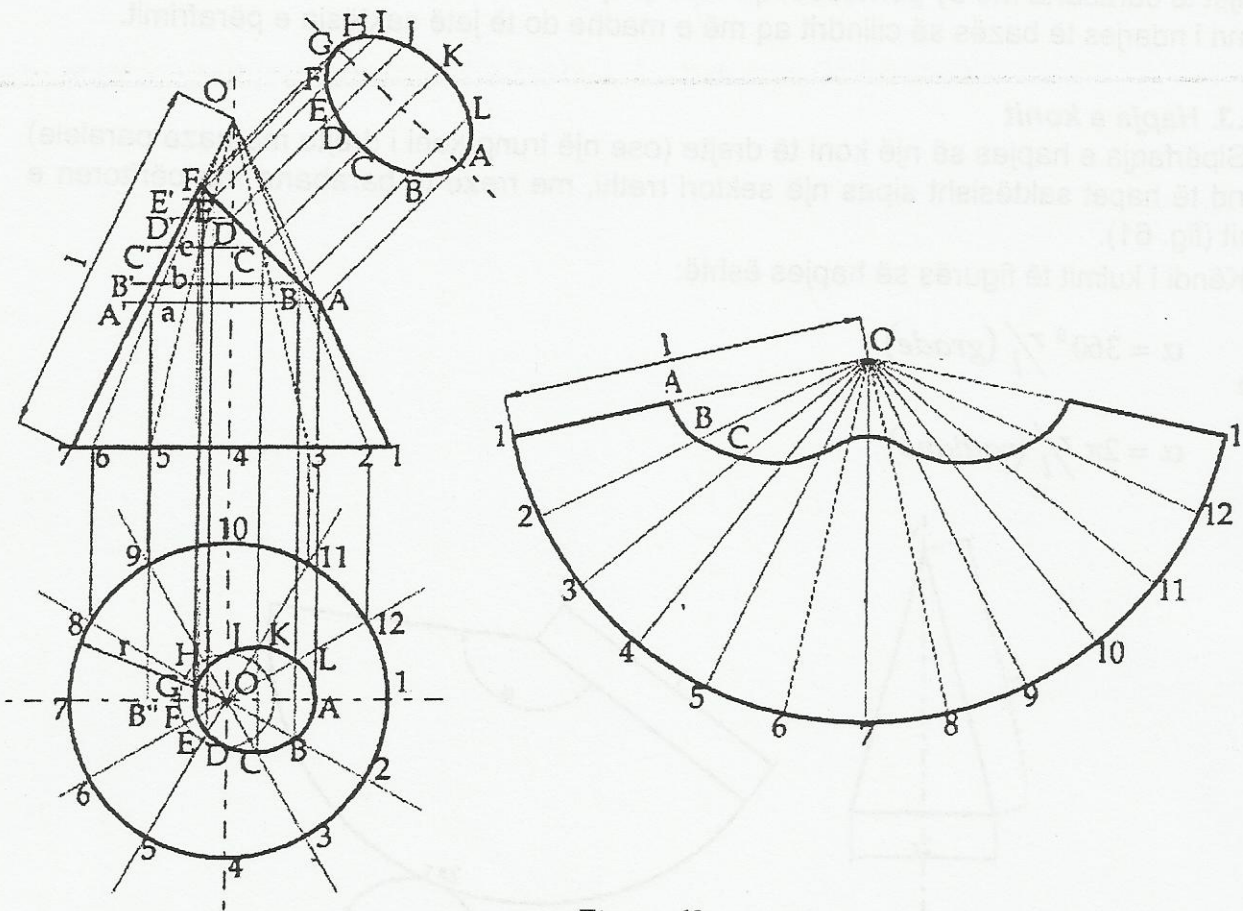


Figura 62

DPS

- S SH 84:1983; Vizatime teknike - Prerjet.
- S SH 90:1983; Vizatime teknike – Paraqitja konveksionale e materialeve ne prerje.

PRERJET DHE SEKSIONIMET

6 KAPITULLI

6.1. DOMOSDOSHMERIA E PRERJEVE DHE E SEKSIONIMEVE; NORMAT E PARAQITJES SË TYRE

Në kapitujt e mësipërm pame që me metodën e projeksioneve kënddrejta forma e brendshme e një trupi bosh nuk shikohet, por ajo paraqitet duke ndërtuar konturet e brendshme me vija të ndërprera.

Metoda është e kënaqshme nëse forma e brendshme është e thjeshtë, por nëse ajo është e ndërlikuar dhe me shumë detaje, pamja del e paqarte dhe e pakuptueshme, si pasojë do të duhet kohe për leximin e vizatimit (fig. 1). Nëse në vizatim do vendosim edhe përmasat e detalit, si edhe vijat e shumta të padukshme, vizatimi do të dilte shumë i ndërlikuar.

Për të lehtësuar leximin e vizatimit, detali pritët me rrafshë, ndërsa projeksioneve baze të objektit i shtohen edhe pamjet me prerje në to, që quhen *prerje*.

Prerja me një rrafsh të gjatësor e detalit të figurës 1 e lehtëson shumë leximin dhe kuptimin e vizatimit (fig. 2).

Normat për realizimin e prerjeve janë të përcaktuara në S SH 84:1983.

Sipas normativave të fundit "*Prerja është paraqitja, sipas metodës së projeksioneve kënddrejta, e njëres prej dy pjesëve në të cilat ndahet objekti, nga një prerje ideale e berë sipas një ose më shumë rrafshëve ose sipërfaqëve të tjera*".

Duke përdorur prerjet, trupat bosh ose zgavrat në trupat e plote paraqiten në mënyrë të thjeshtë, të kuptueshme, të qarte gjë që jep mundësinë e heqjes edhe të ndonjë pamjeje (fig. 3).

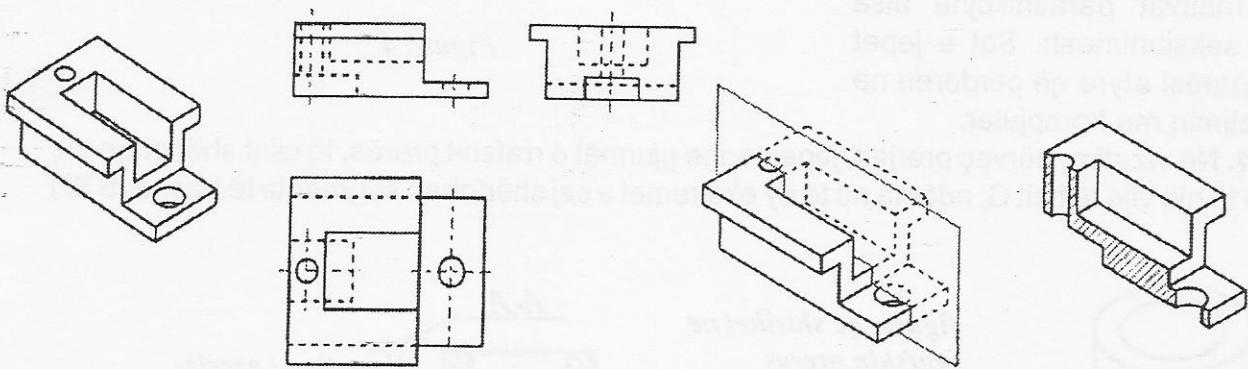


Figura 1

Figura 2

Le të shohim detalin në forme pllake të figurës 4, i cili ka dy vrima cilindrike me ndryshim diametri dhe dy vrima konike. Supozojmë që të dy llojet e vrimave kanë të njëjtte, si diametrat e mëdhenj, ashtu dhe ata të vegjël.

Kur vizatojmë projeksionet kënddrejta, rezulton i vështirë jo vetëm leximi i detalit, por nuk është e mundur të përcaktohen pozicionet e sakta të vrimave cilindrike dhe të atyre konike.

E vetmja mënyrë për të marre një interpretim të qarte është bërja e një prerjeje të tille që të nxjerre në pah formën e vrimave.

Për të bere një interpretim të sakte të pamjeve të prera, duhet të kihen parasysh disa koncepte baze:

1. Rrafshi i prerjes është një rrafsh ideal me të cilin përfytyrohet që të pritët detali. Në të vërtetë detali ngelet i paprere dhe si i tille ai duhet të paraqitet në pamjet e tij.

2. Prerja merret duke përfytyruara që hiqet pjesa e trupit që ndodhet ndërmjet rrafshit prerës dhe shikuesit, si dhe duke projektuar në rrafsh projektionin e pjesës që mbetet prej trupit.

Kur behet një prerje, si rregull, duhet të paraqitet e gjithë pjesa e detailit që ngelet pas prerjes ideale, duke pasur parasysh në çdo prerje:

- pjesën e seksionuar (që përfaqëson pjesën e trupit që pritët prej rrafshit prerës, pra që është në kontakt me të),
- pjesën e paprerë, por që duket (figura 5).

3. Për të dalluar një prerje nga një pamje, në përgjithësi sipas normativave, sipërfaqja që pritët seksionohet me vija të tipit B me një kënd 45°, paralele dhe me largësi të njëjtte ndërmjet tyre. Pra, çdo sipërfaqe që në vizatim përfaqëson një pjesë të trupit që pritët është e mbuluar me vija (te quajtura seksionim). Në këtë mënyre në çdo prerje dallohet që me vështirimin e pare, cila pjesë është e prere dhe cila jo. Normativat parashikojnë disa lloj seksionimesh. Sot u jepet përparësi atyre që përdoren në vizatimin me kompjuter.

4. Në vizatim, përveç prerjes, jepen edhe gjurmët e rrafshit prerës, të cilat shënohen me ane të një vije të tipit G, ndërsa në të dy ekstremet e saj shënohen segmente të trashë (S SH

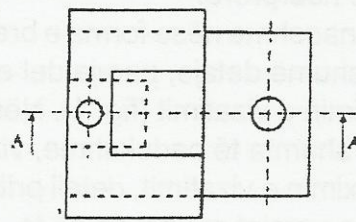
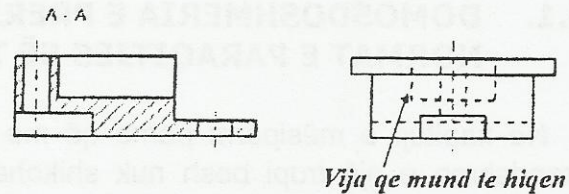


Figura 3

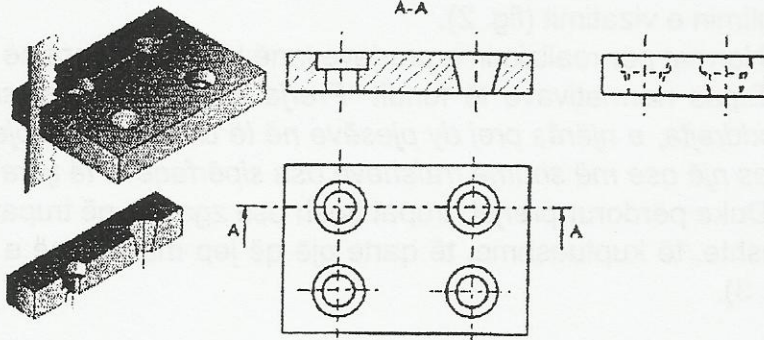


Figura 4

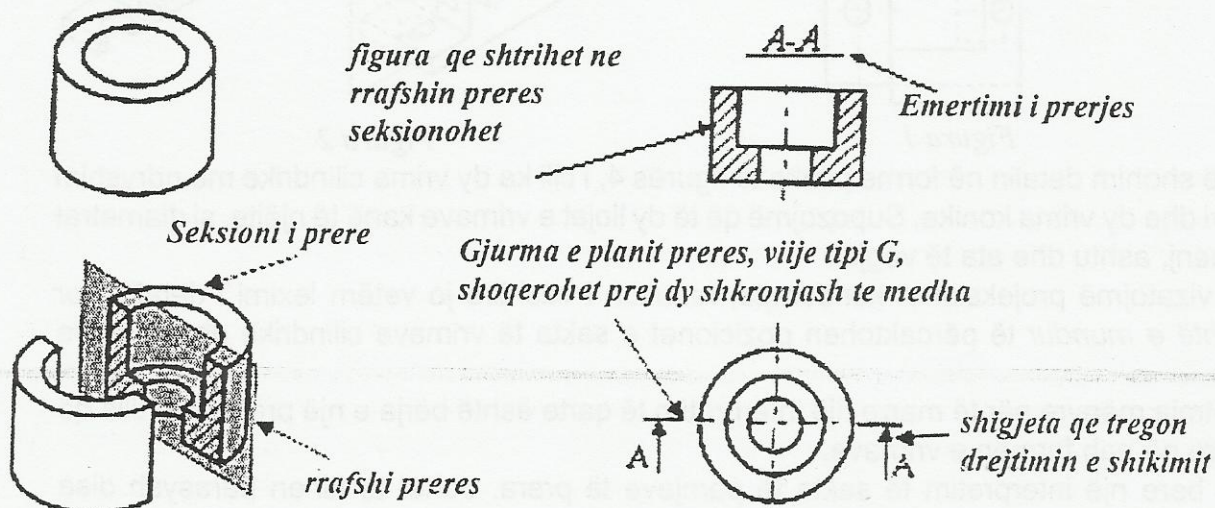


Figura 5. Rregullat e paraqitjes se nje prerjeje.

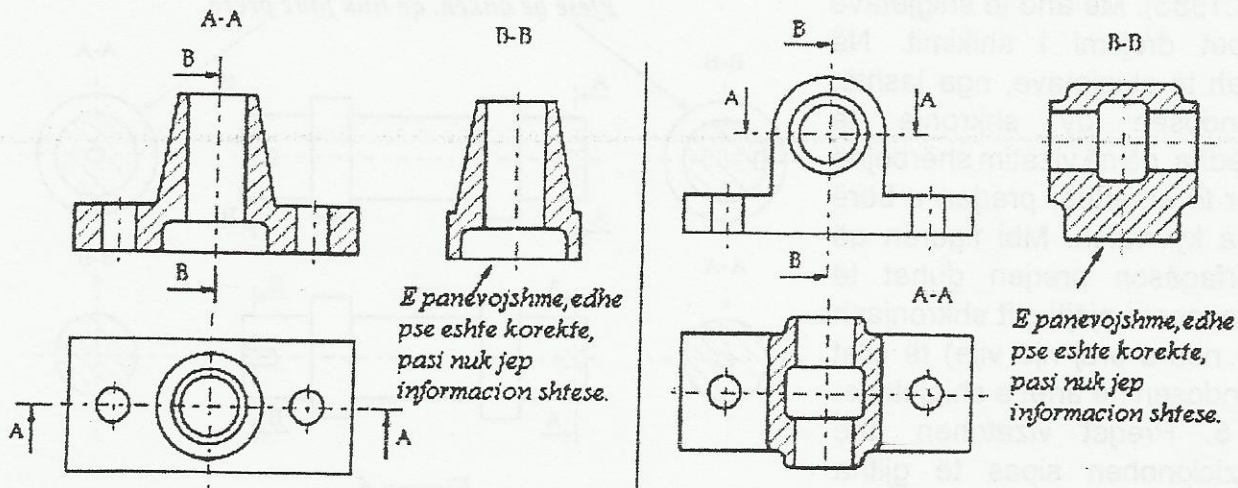


Figura 9

6.2. KLASIFIKIMI I PRERJEVE

Prerjet mund të realizohen në mënyra të ndryshme. E rëndësishme është që të zgjidhet teknika që rezulton me e mirë për paraqitjen e plote të një detali.

Teknikat e prerjes mund t'i klasifikojmë:

1. Sipas elementit prerës

- a Prerje me një rrafsh ose prerje të thjeshta;
- b Prerje me dy ose me shumë rrafshje paralele;
- c Prerje me rrafshje që priten, të përbëra;
- d Prerje sipas një sipërfaqeje të çfarëdoshme;

2. Sipas shtrirjes.

- a Gjysmëprerje;
- b Prerje të pjesshme;

3. Sipas pozicionit

- a Prerje të thjeshtuara

6.2.1. a. Prerje me një rrafsh.

Ne këtë rast objekti pritet me një rrafsh, dhe prerja quhet prerje e thjeshte. Siç kemi treguar me lart rrafshi prerës përcaktohet prej:

- gjurmës;

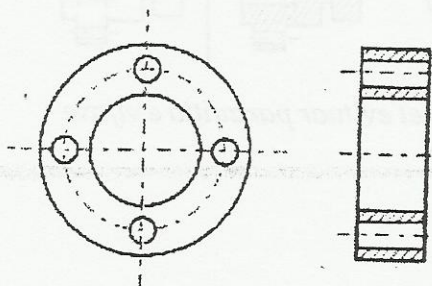


Figura 11

- dy shigjetave të orientuara në drejtimin e projektimit dhe të vendosura në largësi 2-3 mm nga skajet e jashtme të vijës së gjurmës pingule me to;

- germave të mëdha të drejtuara në kahun normal të shkrimit. Germat janë dyfishi i madhësisë së shifrave të vizatimit.

Projeksioni i prerjes dallohet prej shkronjave të

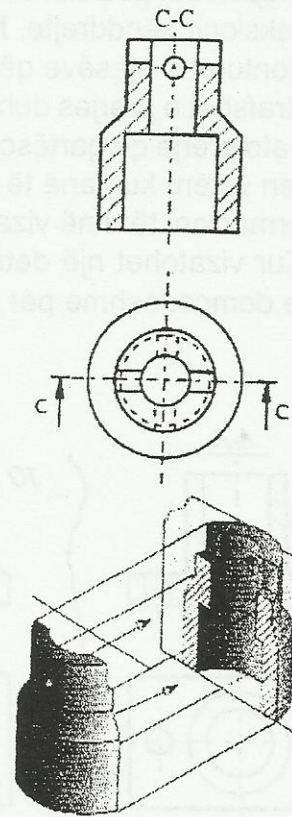


Figura 10

njëjta, të ndara midis tyre me vije, të vendosura, nëse është e mundur sipër prerjes (fig. 10). Vendosja e këtyre shkronjave mund të shmangët në rastin e një rrafshi prerës, pozicioni i të cilit është i qartë (fig. 11), p.sh kur përputhet me një rrafsh simetrie.

Në funksion të pozicionit të rrafshit, prerjet me një rrafsh ndahen në:

- Ballore ose gjatësore;
- Horizontale;
- Anësore ose tërthore.

Quhet prerje ballore (ose gjatësore), kur rrafshi prerës është *paralel me rrafshin vertikal* të projektimit ose kalon në për një aks gjatësor të copës (fig. 12).

Quhet prerje tërthore kur rrafshi prerës është paralel me rrafshin anësor të projektimit.

Quhet prerje horizontale kur rrafshi prerës është paralel me rrafshin horizontal të projektimit.

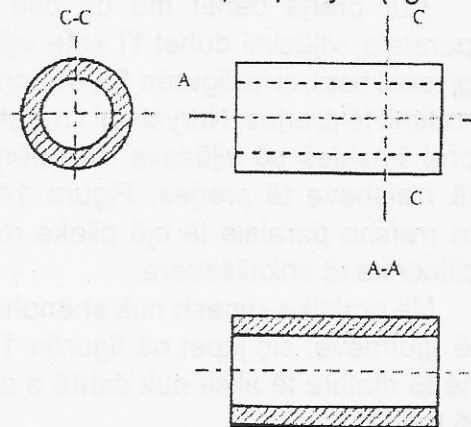


Figura 12. Prerje gjatesore A-A dhe terthore C-C ne nje element tub.

6.2.1. b . Prerjet me rrafshet paralele

Për të paraqitur në mënyrë të plote dhe qartë një detal, shpesh del e nevojshme ta presim atë me më shumë së një rrafsh (fig. 13).

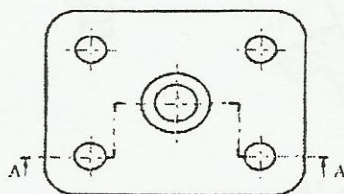
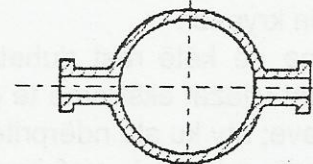
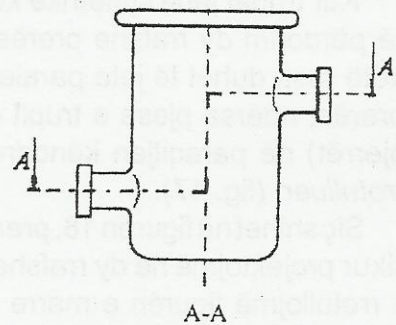
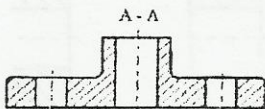
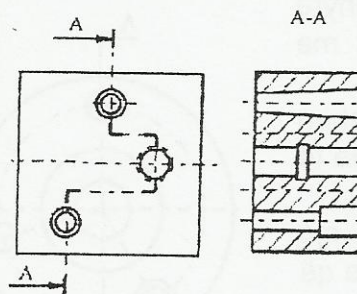
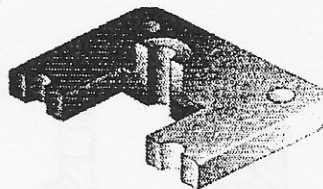
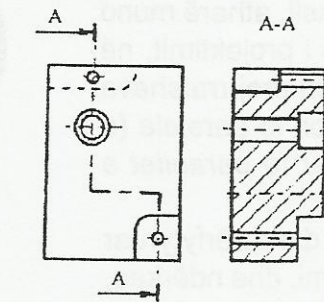
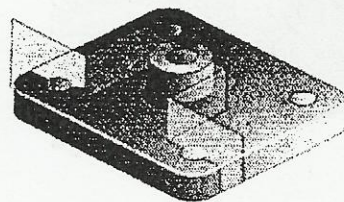


Figura 13

Figura 14

Figura 16. Shenimi ne te djathte te aksit nuk eshte i sfazuar kundrejt atij ne te majte, meqenese kuptimi i vizatimit eshte i qarte.

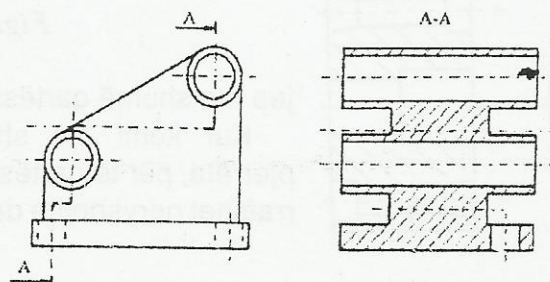


Figura 15

Kur prerja behet me dy ose me shumë rrafshet paralele, vijëzimi duhet t'i këtë vijëzat të sfazuara me gjysmë hapi, si në figurën 14, në lidhje me shvendosjen e rrafshit të prerjes. Ndryshimi i rrafshit të prerjes dallohet prej trashjes së vijëzave në ndërprerjen të gjurmëve të rrafshëve të prerjes. Figura 14 tregon prerjen me tri rrafshet paralele të një pllake me vrime konike dhe cilindrike të shkallëzuara.

Në praktike shpesh nuk shënohet sfazimi i shenjave të gjurmëve, siç jepet në figurën 13 dhe 16 ku gjurma në të djathtë të aksit nuk është e sfazuar në raport me të majtën.

6.2.1.c. Prerjet me rrafshet që priten ndërmjet tyre ose prerjet e përbëra

Ne këto prerje rrafshet zënë pozicione të ndryshme kundrejt njeri-tjetrit, por gjithmonë janë normal me të njëjtin rrafsh projektimi.

Trupi pritet në mënyre të vazhdueshme me rrafshet që vendosen njeri pas tjetrit.

Kur trupat janë simetrikë kundrejt aksit, atherë mund të përdorim dy rrafshet prerës. Rrafshi i projektimit, në këtë rast, duhet të jete paralel me njërin prej rrafshëve prerës; ndërsa pjesa e trupit që rezulton jo paralele (e pjerrët) në paraqitjen kënddrejte, duhet të paraqitet e rrotulluar (fig. 17).

Siç shihet në figurën 18, prerja merret duke përfytyruar sikur projektojmë në dy rrafshet projektimi, dhe ndërkaq, e rrotullojmë figurën e marre në mënyre që rrafshi i pjerrët të mbivendoset me rrafshin kryesor.

Edhe në këtë rast duhet të trashen pikërisht vijëzat ekstreme të gjurmëve të rrafshëve; aty ku ata ndërpriten.

Këndi ndërmjet rrafshëve, në një prerje të thyer, duhet të zgjidhet i tille që rrafshet të kalojnë në ato pjesë të trupit që duam të qartësojmë, si dhe ku prerja

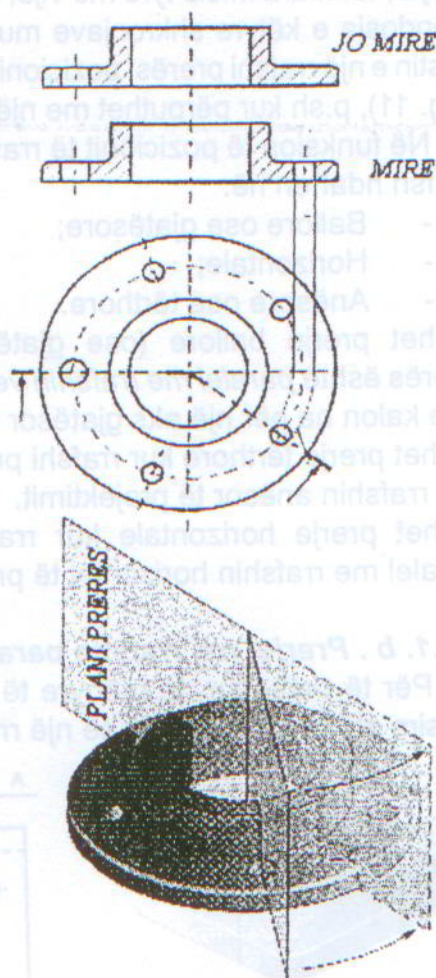


Figura 17

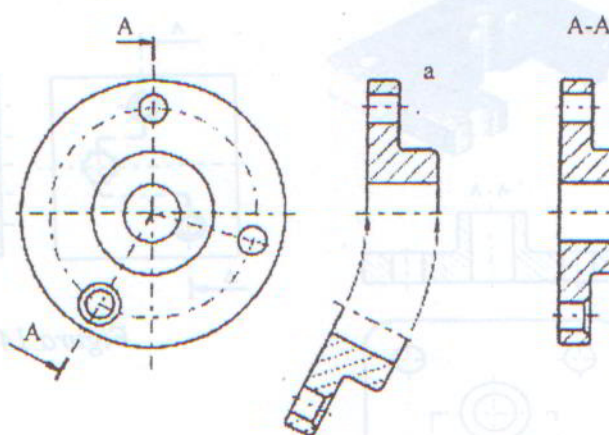


Figura 18

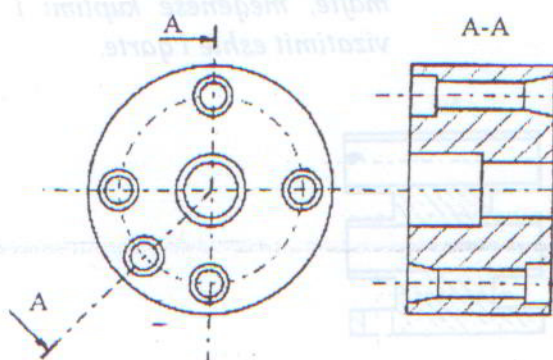


Figura 19

jep me shumë qartësi (fig. 19).

Kur kemi me shumë së dy rrafshet të pjerrëta, për të qartësuar me shumë vendin ku rrafshet ndryshojnë drejtim, mund të shënojmë

shkronja të njëjta ose të ndryshme me ato të prerjes (fig. 20)

6.2.1. d. Prerje me sipërfaqe të formave të çfarëdoshme

Ne disa raste të veçanta për shembull, për tubacionet, bashkueset, krahët e elikave etj. mund të dale e nevojshme të pritët trupi sipas një sipërfaqeje cilindrike.

Një shembull i shënimit të prerjeve të tilla jepet në figurën 21, ku bëhen prerje me sipërfaqe të çfarëdoshme.

Seksionit të marre, fillimisht i behet hapja dhe pastaj projektohet në pozicion të përshtatshëm.

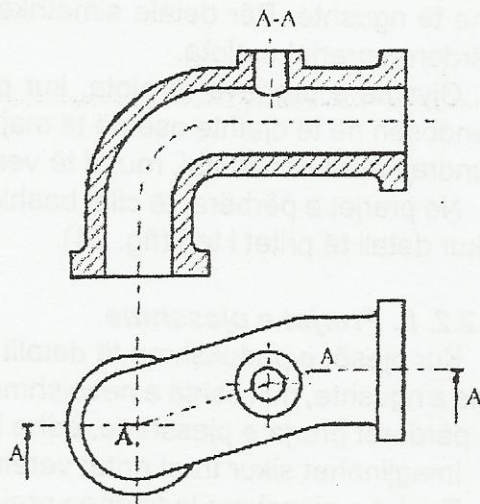


Figura 20

6.2.2. a. Gjysëm prerjet

Trupat simetrik shumë shpesh paraqiten me ane të një gjysmë pamje dhe gjysmë prerjeje. Vija e ndarjes

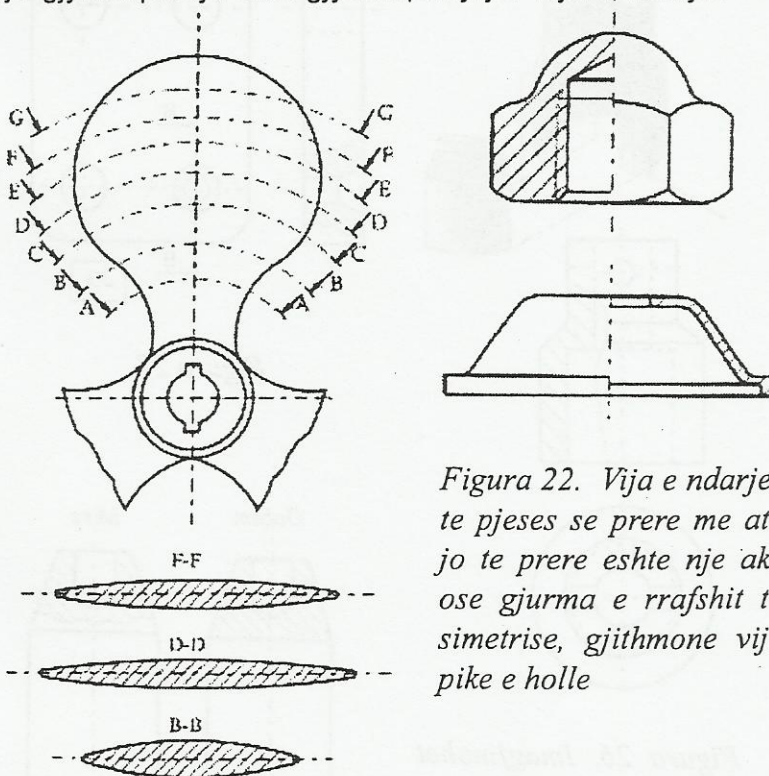


Figura 22. Vija e ndarjes te pjeses se prere me ate jo te prere eshte nje aks ose gjurma e rrafshit te simetrise, gjithmone vije pike e holle

Figura 21

është aksi i simetrisë ose gjurma e rrafshit të simetrisë (fig. 22).

Ne përgjithësi nuk behet asnjë lloj shënimi, por në ndonjë rast të veçante mund të behet shënimi i gjysmërrafshit të prerjes siç tregohet në figurën 23.

Për të mos vështirësuar vizatimin, duhet që pjesët e padukshme që ndodhen në gjysmë pamjen të mos tregohen, pasi ato dalin të qarta në gjysmë prerjen.

Këshillohet që të mos bashkohet në një paraqitje pamja dhe prerja e detaleve të gjatë

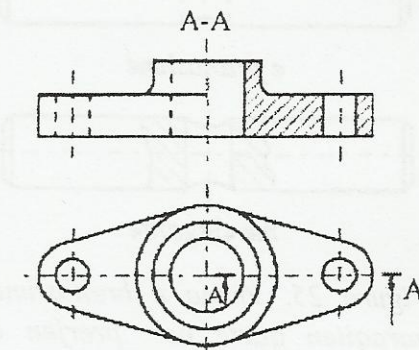


Figura 23. Paraqitja ne horizontal e nje gjysem prerjeje te nje trupi simetrik

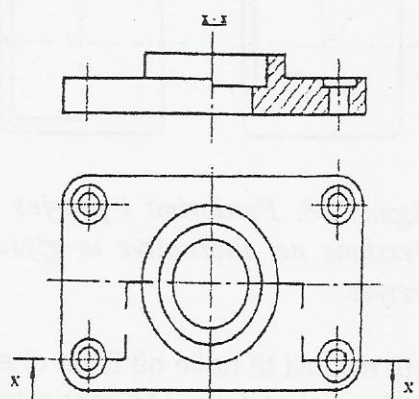


Figura 24

dhe të ngushte. Për detale simetrike, por që kanë pamje të jashtme të thjeshtë, duhet të përdoren prerjet e plota.

Gjysma e prerjeve të plota, kur paraqiten kundrejt aksit vertikal të simetrisë, mund të vendosen në të djathtë ose në të majte të aksit (këshillohen në të djathtë), ndërsa kur jepen kundrejt aksit horizontal, mund të vendosen poshtë ose si për tij (këshillohet poshtë).

Në prerjet e përbëra, të cilat bashkohen me pamjen, shënimi i rrafshëve të prerjes, bëhet sikur detali të pritët i teri (fig. 24).

6.2.2. b. Prerjet e pjesshme

Kur pjesët e padukshme të detailit janë të thjeshta dhe sipërfaqja e prerjes është e vogël dhe e ngushtë, nuk është e nevojshme për rrafshë prerës të veçante. Në këtë rast këshillohet të përdoret prerja e pjesshme, edhe kur trupi është simetrik (fig. 25).

Imagjinohet sikur trupi pritët vetëm për të parë pjesën që na intereson (fig. 26).

Prerjet e pjesshme kufizohen prej vijave të kontureve të pjesës që pritët dhe prej një vije

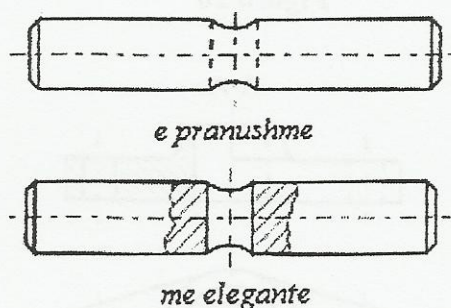


Figura 25. Vrima e brendshme paraqiten qarte ne prerjen e pjesshme.

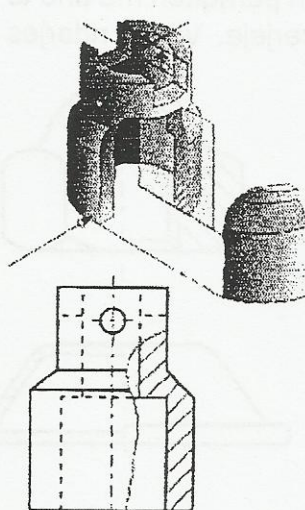


Figura 26. Imagjinohet te jete prere nje pjese e trupit ne pjesen qe na intereson.

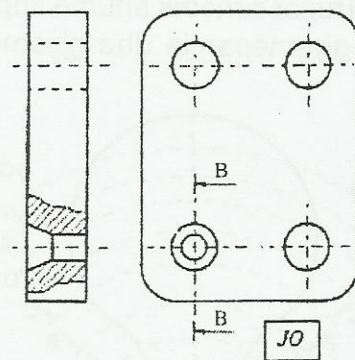


Figura 27

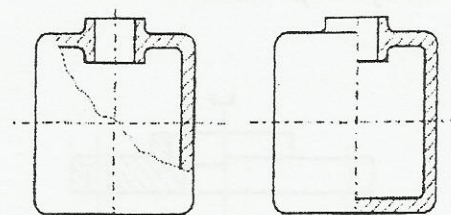


Figura 28. Perdorimi i prerjes se pjesshme ne alternative te gjysem prerjes.

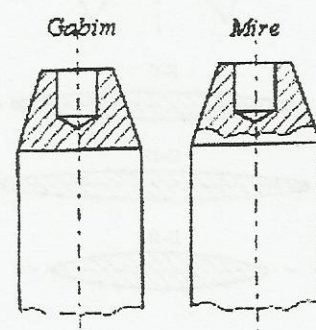
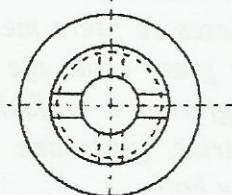


Figura 29

jo të rregullt të holle që fillon dhe mbaron në konturet e pjesës së prerë.

Kur bëhet fjale për prerje të pjesshme, nuk është e nevojshme të shënohet gjurma e rrafshit prerës (fig. 27). Kjo lloj prerje mund të përdoret si alternative e gjysmëpamje - gjysmëprerjes (figura 28).

Një kujdes tjetër që duhet bërë për të mos shkaktuar gabime në interpretim, është që pjesa që pritët të mos përfundojë kurrë në konturet, vijat e dukshme të trupit, por duhet të ndërpresë prerjen në mënyrë të dukshme, pa takuar në vizat e tjera të trupit, të cilat përfaqësojnë tjetër gjë (fig. 29).

6.2.3.a. Prerjet e thjeshtuara

Për të qartësuar me mirë ose për të kursyer në kohe dhe në hapësire, në disa raste në prerje paraqitet vetëm seksioni (pjesa që pritet), pa elementet e dukshëm që ndodhen pas rrafshit prerës. Këto prerje mund të vizatohen drejtpërdrejt në pamjen e detailit ose mund të nxirren jashtë saj. Në rastin e pare aty realizohen duke rrotulluar seksionin me 90° kundrejt rrafshit prerës, në mënyre që figura të vendoset në një pozicion paralel me rrafshin e projektimit ku paraqitet detali prej të cilit nxirret seksioni (fig. 30).

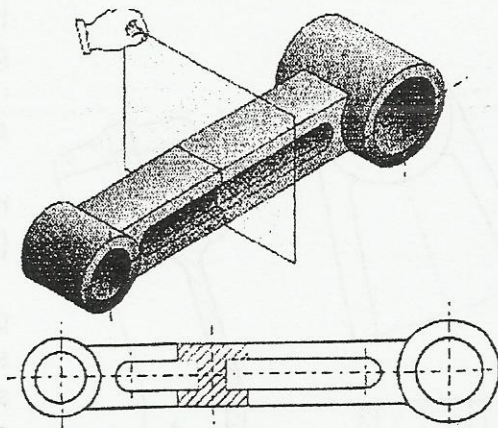


Figura 30. Prerje e permbytur ne vend; konturi i prerjes duhet te behet me vije te tipit B.

Një prerje tërthore rrotullohet në vend nëse ka të paktën një aks simetrie. Në këtë rast konturi i prerjes së seksionit vizatohet me një vije të holle të vazhduar tipi B, dhe paraqet vetëm atë sipërfaqe që pret rrafshi i prerjes.

Nuk ka nevoje për shënime për të treguar prerjen dhe përdorja ekziston simetria nuk ka nevoje as për shigjetat treguese (fig. 31).

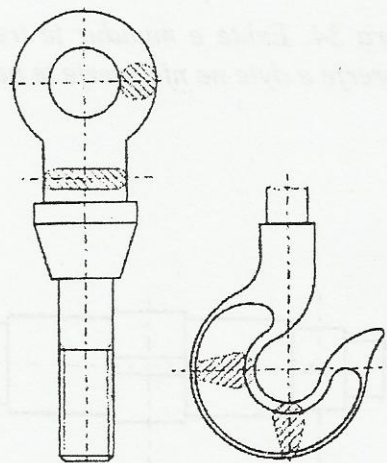


Figura 31

Edhe kur s'ka aks simetrie, përdoren prerjet e thjeshtuara, por duhet që paraqitja të jete shumë e qartë, si në rastin e profileve.

Seksionet e rastit të dytë, kur prerja nxirret jashtë pamjes së trupit, përdoren me shpesh.

Seksioni mund të vendoset:

- a. Në zgjatimin e gjurmës së rrafshit prerës; pa qene i nevojshëm tregimi i rrafshit të prerjes (fig. 32)).
- b. Në një pozicion të ndryshëm, të rrotulluar, kur kjo nuk vështirëson. Në këtë rast duhet të vendosen geramat pranë shigjetave dhe mbi figurat e prerjeve (fig. 33).

Në rastin e figurës 34 tregohet pamja e pjeshme i një suporti me krah të pjerrët.

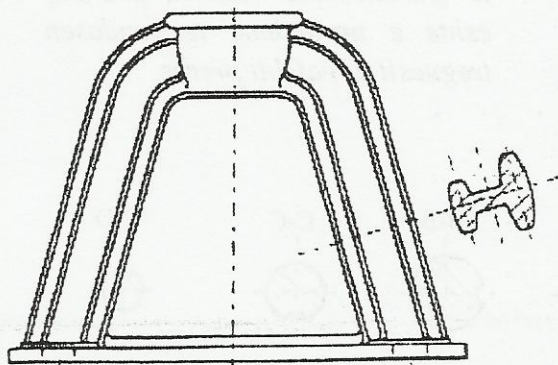


Figura 32. Prerje e vendosur afer, ne zgjatimin e gjurmes se rrafshit prerës.

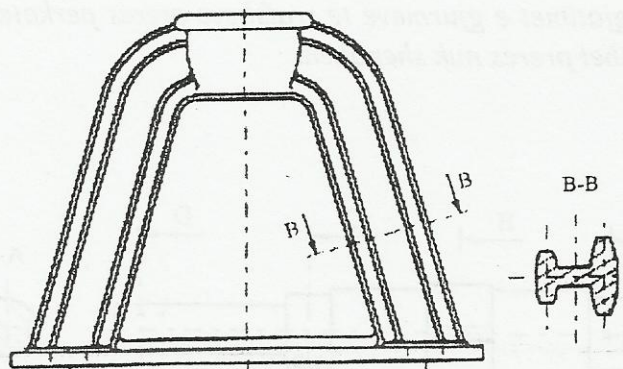
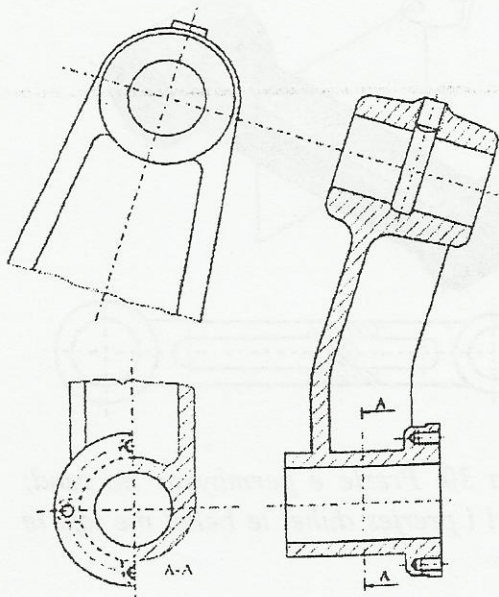


Figura 33. Prerje e vendosur afer, ne pozicion te ndryshem nga ai i figures 78 ne kete rast eshte e nevojshme te emertohet rrafshi prerës



Kemi një bashkim të një gjysmë pamjeje dhe një gjysmëprerje të rrotulluara.

Nga sa shihet, është e mundur të tregohet një prerje e dyte në një prerje të bërë më parë.

Në grupin e prerjeve të thjeshtuara futet edhe një tip prerjesh tërthore, që vendosen afër figurës (fig. 35, 37) ose të rreshtuara jashtë saj (fig. 36).

Në këtë rast duhet të mos këtë keqinterpretime, prandaj për këtë arsye vendosen shigjetat dhe shkronjat përkatëse që përcaktojnë me saktësi se si shihen prerjet, ndërsa prerja e vizatuar (jo sipas rregullave të përgjithshme të projektimit) duhet të përmbaje vetëm pjesën që pritet, duke përjashtuar pjesën tjetër që duket.

Ne figurën 38 jepen disa gabime që ndeshen shpesh gjate prerjeve të sipërfaqeve cilindrike dhe konike.

Figura 34. Eshte e mundur te tregohet nje prerje e dyte ne nje prerje te bere me pare

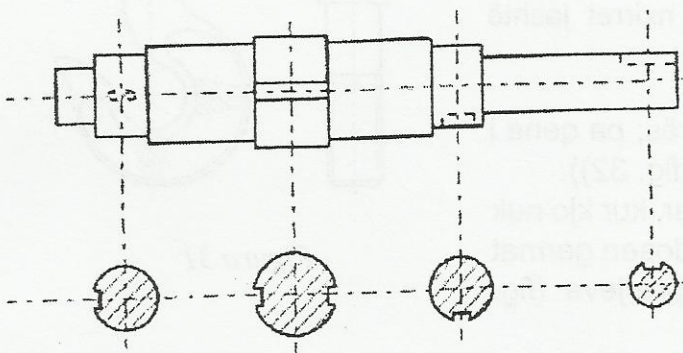


Figura 35. Prerjet e bera mbi nje bosht jane vendosur ne zgjatimet e gjurmeve te rrafshve prerës perkatës; rrafshet prerës nuk shenohen.

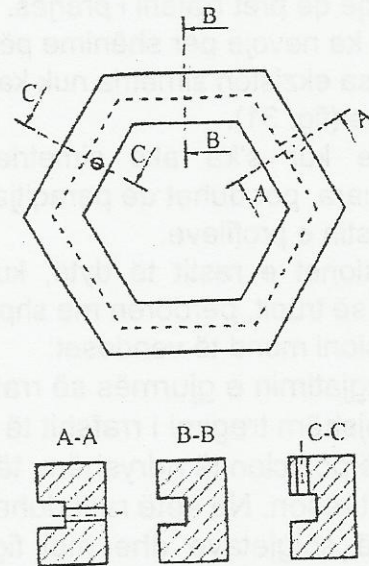


Figura 36. Ne kete rast prerjet jane rreshtuar ne nje pozicion te çfaredoshme vizatim, prandaj eshte e nevojshme te vendosen treguesit e rrafshit prerës.

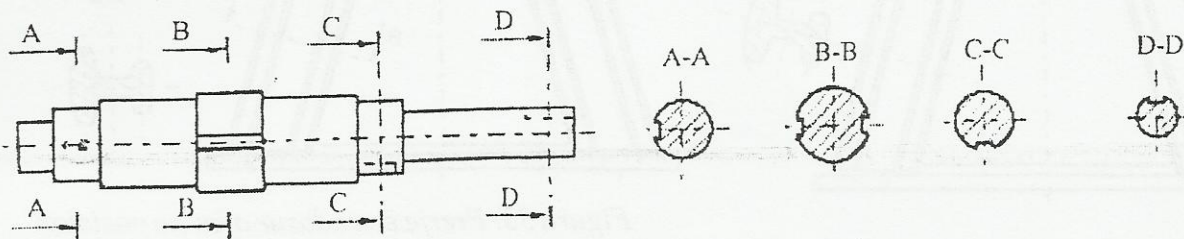


Figura 37. Prerje te vazhdueshme te nje boshti, jane te shenuar rrafshet prerës, vihet re qe pjeset qe duken por qe nuk priten nuk tregohen ne vizatimet e prerjeve te bera

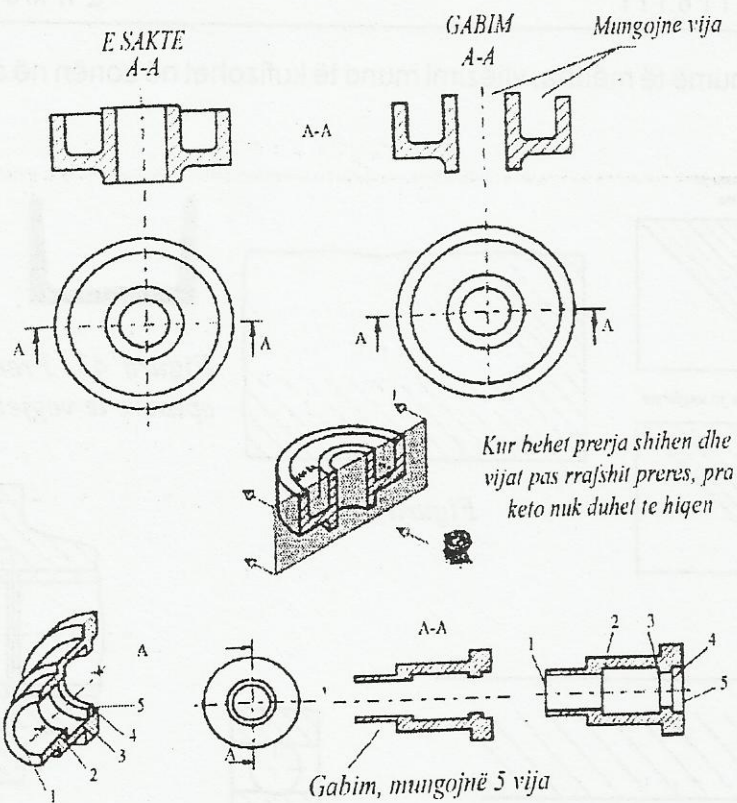


Figura 38. Gabimet që behen gjate prerjes se sipërfaqeve konike dhe cilindrike.

6.3. SEKSIONIMI

Për të gjitha sipërfaqet që priten, normativat parashikojnë një vijëzim të tyre me vija të vazhdueshme të holla të tipit B që formojnë një kënd 45° me aksin e detalit ose me vijat me të rëndësishme.

Për të shmangur vijëzimet paralele si me akset, ashtu dhe me vijat e konturit, nga normativat parashikohen pjerrësi të ndryshme prej 30° deri 60° (figura 39).

Nëse konturet e detalit të prerë janë të pjerrëta me 45° , mund të përdoren pjerrësi vijëzimi prej 0° deri 90° .

Largësia ndërmjet vijave të seksionimit (hapi) është 1.5 deri 4mm. Mirë është të jetë sa më e madhe, por gjithmonë në përputhje me qartësinë e vizatimit (fig. 40).

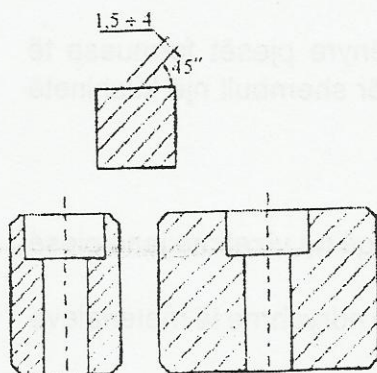


Figura 40

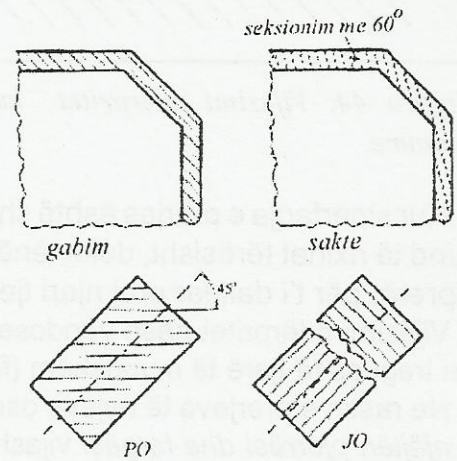


Figura 39. Vijëzimi duhet të jetë i pjerrët në mënyrë që të mos rezultojë paralel me konturet baze

dhe rëndon pamjen. Nëse vijat janë shumë larg njëra tjetrës seksionimi rrezikon të mos bjere shumë në sy (fig. 41).

Vijëzimi duhet të behet me kujdesi, me hapësira të rregullta dhe nuk duhet të dale jashtë kontureve të zonës së prerë.

Për sipërfaqe shumë të mëdha, vijëzimi mund të kufizohet në zonën në afërsi të kontureve (fig. 42).

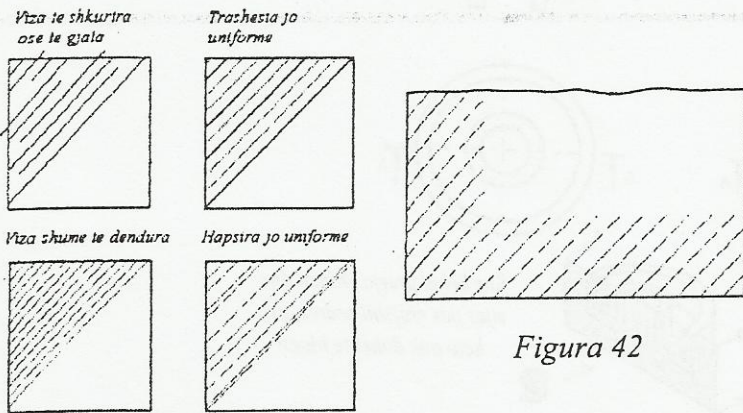


Figura 41



Figura 43. Prerje te detaleve me spesore te vegjel.

Figura 42

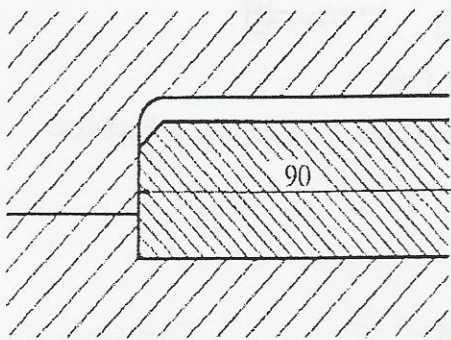


Figura 44. Vijëzimi nderpritet ku kemi shenime.

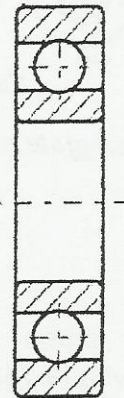


Figura 46

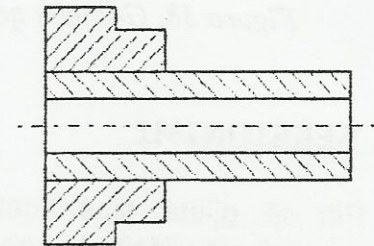
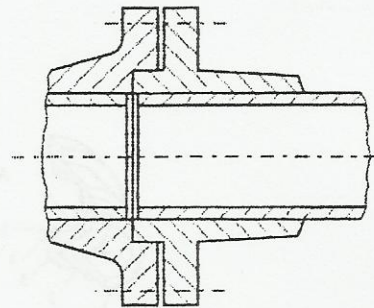


Figura 45

Kur sipërfaqja e prerjes është shumë e ngushte, p.sh llamarinat ose profilet, sipërfaqja mund të nxihet tërësisht, duke lënë një hapësirë të hollë të bardhë ndërmjet elementeve të prerë, për t'i dalluar prej njeri tjetrit (fig. 43).

Vijëzimi ndërpritet nëse vendosen në zonën e vijëzuar, shkronja, shifra, shenja grafike ose tregues të tjerë të mundshëm (fig. 44).

Në rastin e prerjeve të nyjeve ose grupe detalesh, vijëzimet e të njëjtit detal kanë të njëjtën pjerrësi dhe largësi vijash (në të gjitha paraqitjet e tij brenda të njëjtit vizatim), ndërsa vijëzimet e detaleve të tjerë kanë pjerrësi ose largësi të ndryshme nga njëri-tjetri. (fig.45).

Në figurën 46 jepet rasti, kur seksionohen në të njëjtën mënyre pjesët formuese të ndryshme të një grupi që mund të konsiderohet si një i vetëm (për shembull një kushinetë me sfera).

6.3.1. Shënimi konvencional i materialeve në prerjet

Siç u tha me sipër, prerjet, seksionet, si dhe të gjitha sipërfaqet që në vizatime janë pjesë të prera, duhet të jenë të mbushura me vijëzime.

Standardi S.SH.90:1983, jep vijëzimet konvencionale për tipe të ndryshme të materialeve të detaleve.

Në vizatime mund të takohen raste të ndryshme si më poshtë:

a. Kur në vizatim duam të tregojmë vetëm cilat janë pjesët që priten, pa i dhënë rendësi

materialeve që përbejnë pjesët e prera.

Në këtë rast përdoret vijëzimi me vija të pjerrëta të holla paralele të treguar në figurën 47. Pjesët e ndryshme që priten, do të dallohen ndërmjet tyre prej pjerrësisë dhe hapit të ndryshëm të vijëzimeve përkatëse.

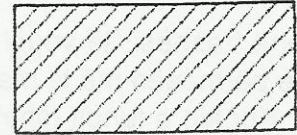
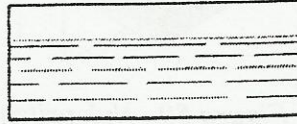


Figura 47

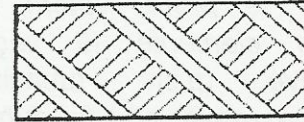
- b. Kur në vizatim duam të dallojmë materialet sipas natyrës së tyre pa specifikime të mëtejshme. Vijëzimet e parashikuara në këtë rast janë si në figurën 48.



Te ngurte

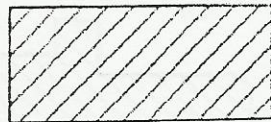


Lengje

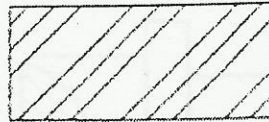


Teren

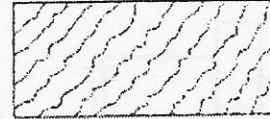
Figura 48



Materiale kryesore
(metalet ne mekanike,
xhami ne optike, etj.)



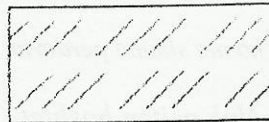
Materiale ndihmese
(plastika ne mekanike,
guret dhe mermeri
ne ndertim)



Dru



Izolues



Materiale transparente



Perzierje çimeloje

Figura 49. Vijëzime për materiale të forta. Përdoren kur në vizatimet teknike kerkohet një specifikim i materialeve të forta.

- c. Kur në vizatim bëhet një specifikim i mëtejshëm i materialeve të ngurta. Në këtë rast përdoren llojet e vijëzimeve që jepen në figure 49. Duhet të kihet parasysh që shënimi i materialeve me ane të prerjeve bëhet vetëm për të bërë vizatimin sa më të kuptueshëm. Përshkrimi i tipeve të materialeve duhet të bëhet në vulën e vizatimit.

6.4. KONVENCIONE TË PARAQITJEVE

6.4.1. Paraqitja e pjesëve që nuk priten

Normativat e vizatimit teknik, dhe veçanërisht ato mbi prerjet përmbajnë një numër të madh përjashtimesh prej rregullit të përgjithshëm, e detyrueshëm për vijëzimin e pjesëve të prera; me fjale të tjera, ka shumë raste në të cilat, për marrëveshje ose konvencion, disa elemente të pjesëve që priten vizatohen sikur të mos ishin prera, d.m.th, nuk vijëzohen.

Për shembull brinjët përforcuese (fig.50), boshtet (fig.51), kunjat (fig.52), ribatirat (fig.53), bulonat (fig.54), brinjët përforcuese tek pulexhot (fig.55), dhembet tek rrotat e dhëmbëzuara (fig.56), sferat dhe rulat e kushinetave (fig.57) dhe në përgjithësi të gjithë elementet që

kanë trashësi të vogël në krahasim me përmasën më të madhe.

Kur kjo e fundit (shtrirja gjatësore e tyre) është paralele me rrafshin e prerjes, duhet të paraqiten të pa vijëzuar në prerje.

Si përfundim, të gjithë elementet e sipërpërmendura nuk paraqiten asnjëherë të prera, vetëm nëse paraqesin elementë të veçanta konstruktive (p.sh: tubacionet, boshtet me zgavër etj.) ku duhet të paraqiten format e hapësirave të brendshme të tyre dhe të përpunimeve që duhet t'u nënshtrohen (fig.58). Në përgjithësi përpiqemi të kufizohemi në një zone sa më të vogël, por të domosdoshme dhe vetëm me një prerje të pjesshme (fig.51 dhe 59b).

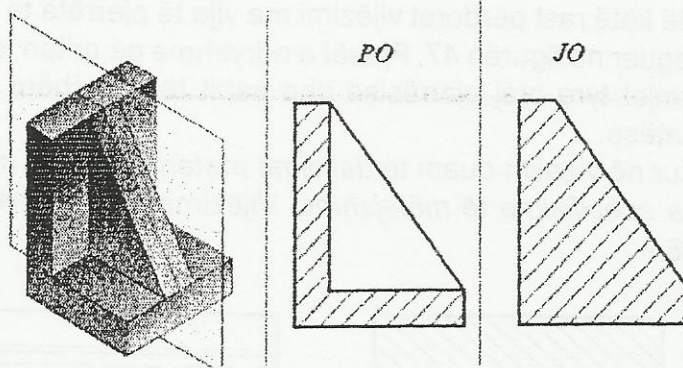


Figura 50. Nuk priten, vijezohen brinjët forcuese

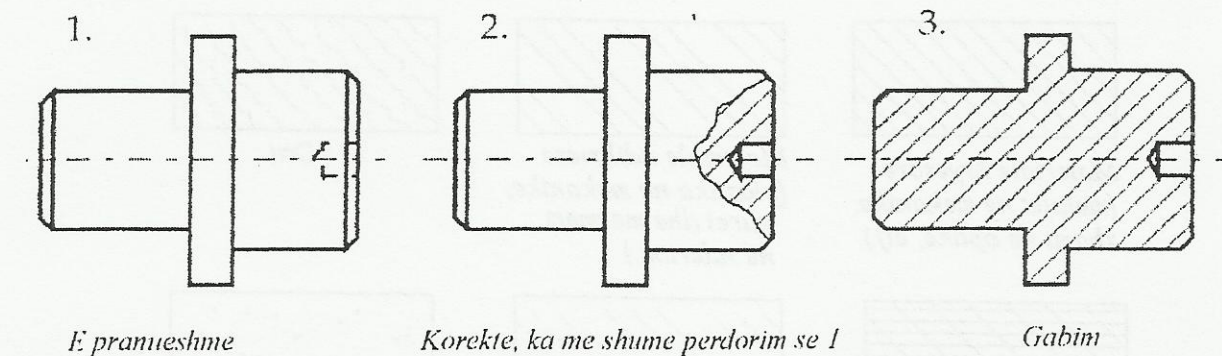


Figura 51 Nuk priten boshtet

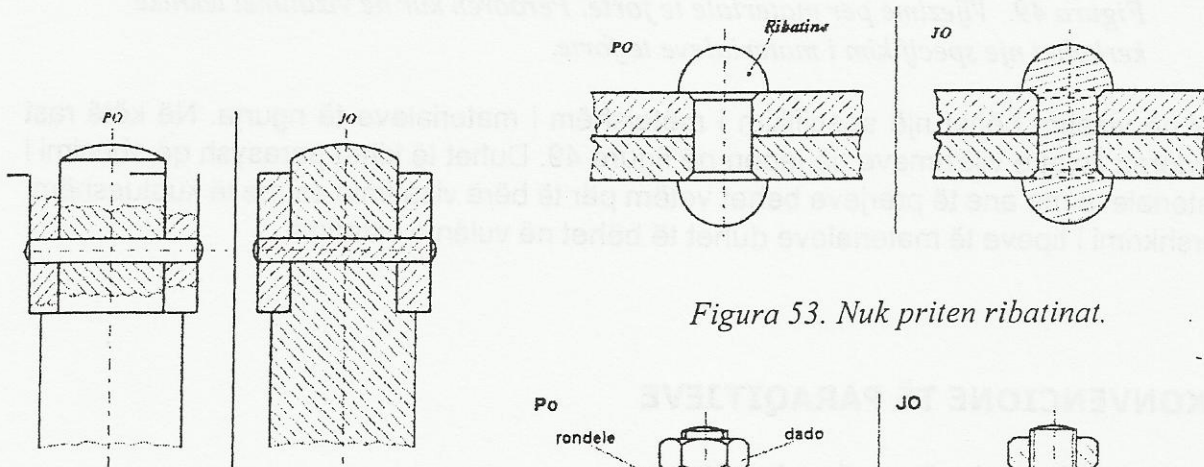


Figura 53. Nuk priten ribatinat.

Figura 52. Nuk priten, kunjat kja vetat gjuhezat

Figura 54. Nuk priten vida, bulonat, dadot dhe rondelet.

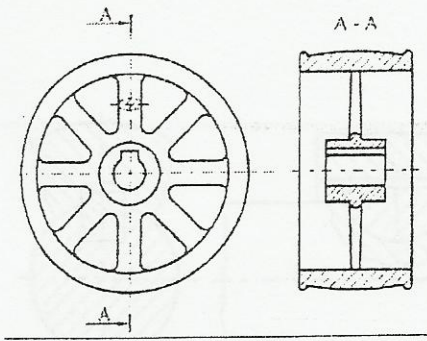


Figura 55. Nuk priten, brinjet e pulexhos.

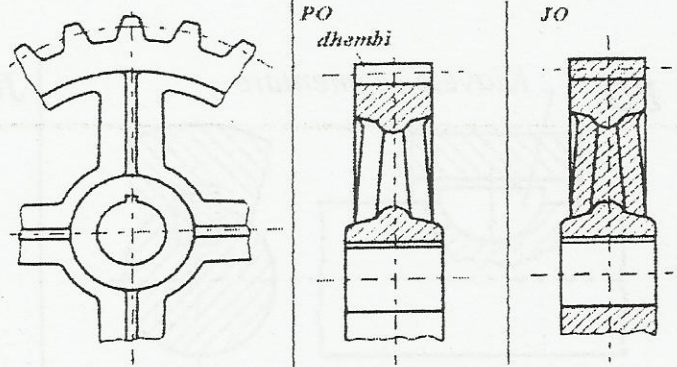


Figura 56. Nuk priten dhembet e rrotave te dhembzuara

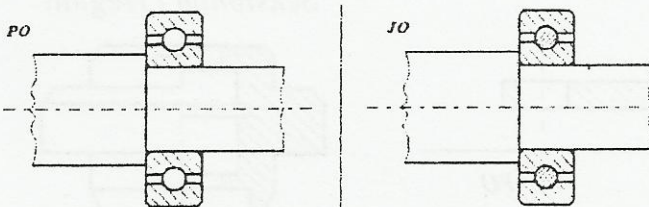


Figura 57. Nuk priten rulat dhe sferat ne kushinetat

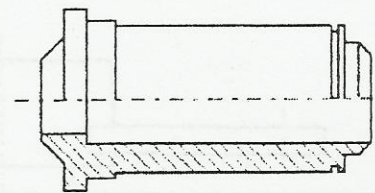


Figura 58. Boshtet mund te priten kur kane elemente te veçante konstruktiv ne ndertimet e brendshme te tij.

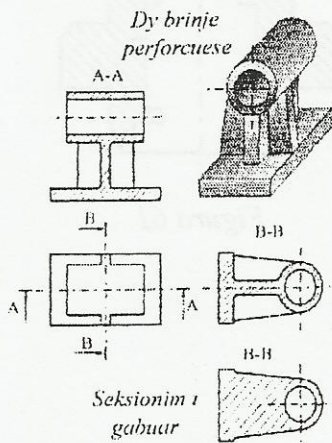


Figura 59 a. Brinjet perforcuese paralele me rrafshin e paraqitjes nuk priten

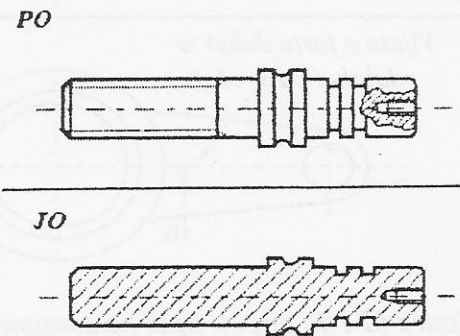
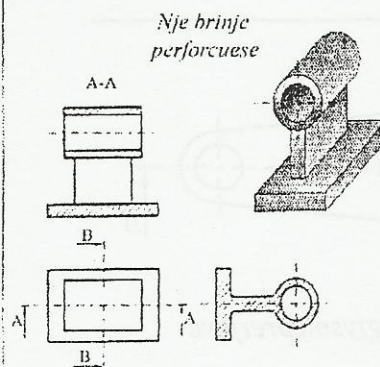


Figura 59 b. Mjafton nje prerje e pjesshme per te sqaruar vrimen e filetuar.

Në figurën 59a shikohet se brinjët përforcuese të suportit nuk janë prerë, megjithëse rrafshi prerës kalon nëpër to. Në figurën 60 kiaveta nuk është prerë paralel në trashësinë e saj dhe boshti nuk është prerë në gjatësinë e tij, por vetëm në zonën e nevojshme për të treguar vendosjen e kiavetes.

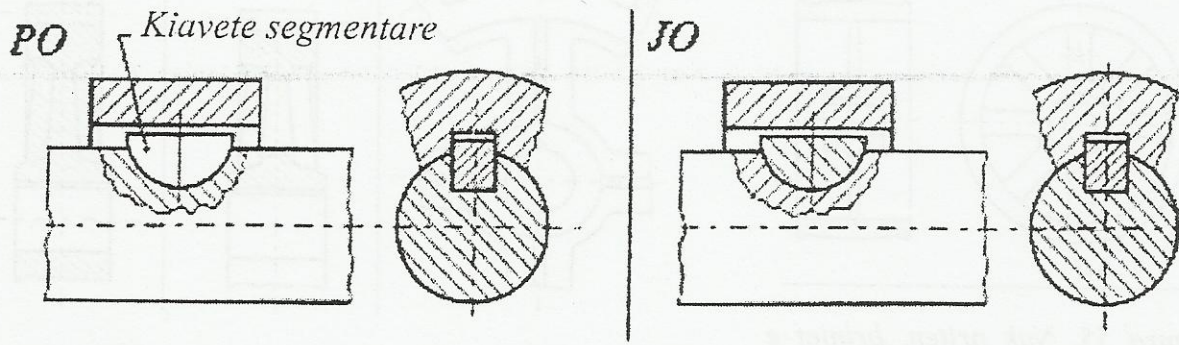


Figura 60 Ne pamjen ballore kiaveta nuk paraqitet e prere, boshti pritjet pjeserisht ne zonen e kanalit.

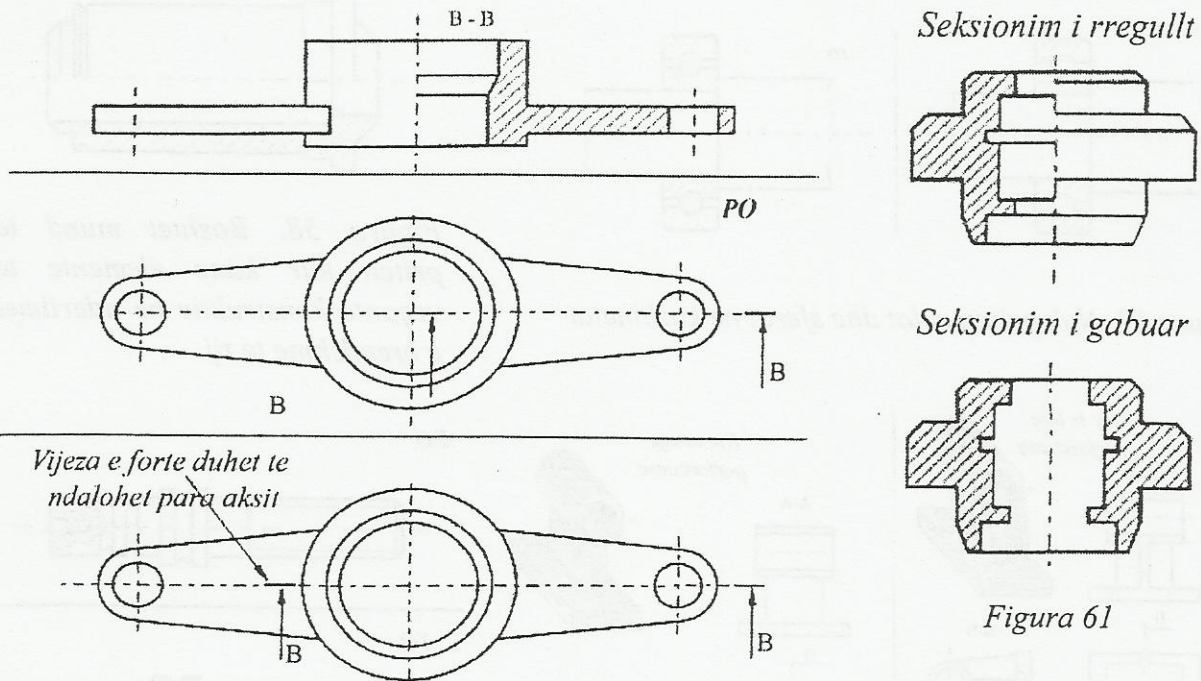


Figura 62 Nje gabim tipik ne zbatimin e gjysmeprerjeve

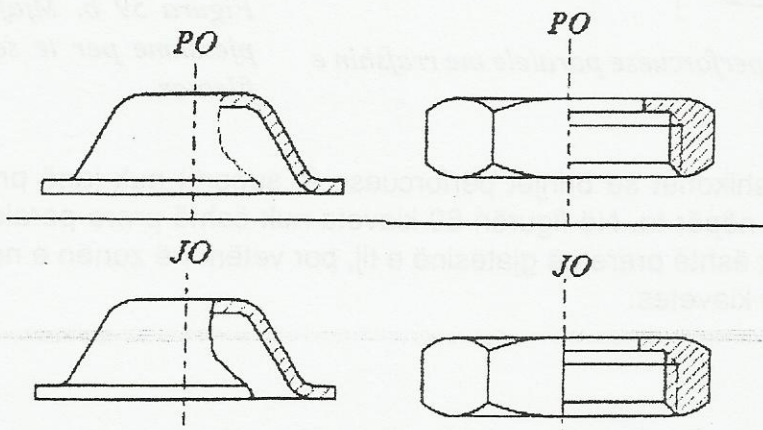


Figura 63

Në figurat 61-63 jepen disa shembuj të gabimeve shumë të përhapura në zbatimin e prerjeve.

Në figurën 63 ilustrohet rasti kur kemi prerje të pjeshme, tregimi i saj bëhet me vijë të hollë tipi C dhe në rastin e dados, vija që kufizon zonat e prera prej atyre jo të prera, zakonisht në një trup simetrik kundrejt aksit, është gjithmonë vija e aksit (tipi G).

6.4.2. Marrëveshje dhe konvencione të tjera të rëndësishme

Siç është pare në kapitujt e mësipërm, paraqitja e objekteve teknike behet sipas normave të veçanta, që përpiqen të thjeshtëzojnë vizatimin, por duke ruajtur tërësinë e informacionit.

Për paraqitjen e prerjeve, normativa S SH 3041:1983 vendos rregullat e mëtejshme, përveç atyre të treguara për pamjet, që përdoren edhe në prerjet.

- Kur vizatohen pjesët e një trupi që bashkohet me trupin kryesor, ato *nuk vijëzohen*, edhe pse priten prej rrafshit prerës.
- Nëse në një prerje duhet të tregojmë një pjesë që ndodhet *përpara* rrafshit prerës, përdoret vija e tipit vije-dy pika tipi K (fig.65).
- Unifikimet e kohëve të fundit e kanë mënjeluar tregimin e prerjes së trupave cilindrike, siç tregohet në figurën 66.

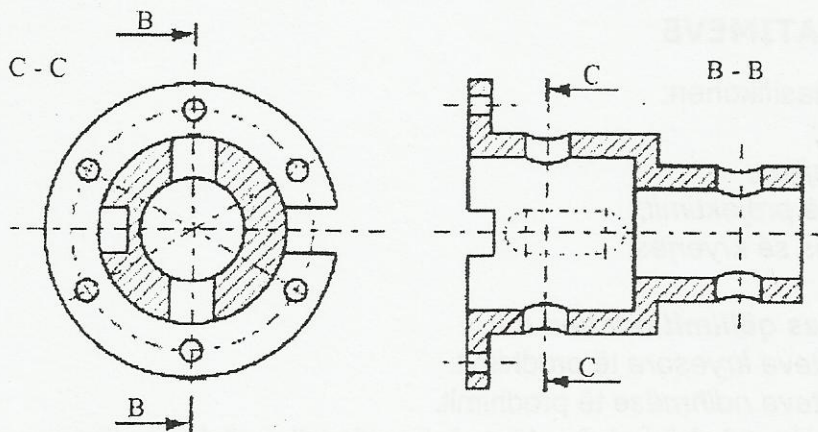


Figura 65

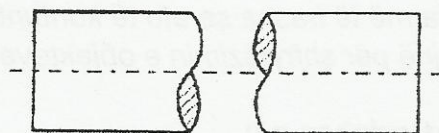


Figura 66

DPS

- S SH 84:1983; Vizatime teknike - Prerjet.
- S SH 90:1983; Vizatime teknike – Paraqitja konvencionale e materialeve ne prerje.
- S SH 3041:1983; Vizatime teknike – Marrëveshjet mbi prerjet.

LLOJET E VIZATIMIT DHE PERMASIMET E TYRE

7 KAPITULLI

HYRJE

Në kapitujt e parë kemi përmendur se vizatimi është rezultat i një studimi projektues që përcakton plotësisht dhe në mënyrë të qartë një produkt sipas aspekteve të tij gjeometrike, teknologjike dhe funksionale. Shpesh prodhuesi ashtë një ndërmarrje që dëshiron të fusë një produkt të ri në treg. Në këtë rast drejtimi formulon idenë e prodhimit, zyra teknike studion mundësinë e realizimit të saj me anë të vizatimit të projektimit, në të cilin produkti vizatohet në kompleksitetin e tij, vizatimi përmbledhës dhe më tej, vizatimet konstruktive të detaleve. Në këtë pikë realizohen prototipa, që ndihmojnë të rishikohet dhe rikontrollohet projekti, duke rishikuar si vizatimin përmbledhës ashtu dhe vizatimet e detaleve.

Sipas produktit të realizuar mund të jenë të nevojshëm tipe të tjera vizatimesh, ndër të cilët vizatimet e montimit të shoqëruar me të dhëna relative të komponentëve të ndryshëm ose vizatimet e instalimit, që kanë të bëjnë me vënien në punë të sistemit të projektuar.

7.1. TIPET E VIZATIMEVE

Vizatimet mund të klasifikohen:

- a. Sipas qëllimit;
- b. Sipas përmbajtjes;
- c. Sipas fazës së projektimit;
- d. Sipas mënyrës së kryerjes.

7.1.a. Vizatimet sipas qëllimit ndahen në:

- Vizatime të objekteve kryesore të prodhimit.
- Vizatime të objekteve ndihmëse të prodhimit.
- Vizatime teknologjike, që shërbejnë vetëm për kryerjen dhe për kontrollin e operacioneve teknologjike të prodhimit të detaleve ose të montimit të nyjeve.
- Vizatime të riparimit. Objektet që riparohen paraqiten në vizatim me përmasa, toleranca dhe kërkesa të tjera teknike, vetëm për ato elemente të cilat i nënshtrohen riparimit. Këto elemente vizatohen me vija më të trasha se ato të konturit.
- Vizatime shfrytëzimi, që shërbejnë për shfrytëzimin e objekteve ose pjesëve të tyre.

7.1.b. Vizatimet sipas përmbajtjes ndahen në:

- Vizatime pune të detaleve, të cilat bëhen për secilin detal në veçanti e shërbejnë për prodhimin e tyre.
- Vizatime përmbledhëse, në të cilat paraqitet nyja, grupi ose objekti me të gjitha të dhënat e nevojshme. Këto vizatime shërbejnë për të gjykuar mbi konstruksionin e pjesëve përbërëse, si dhe mbi mënyrën e montimit të tyre në nyje, në grup ose në objekt (fig 1).
- Vizatime të pamjeve të përgjithshme ose të pamjeve të jashtme, të cilat përmbajnë pamjet e objektit ose të pjesëve përbërëse të tij, si dhe karakteristikat kryesore.
- Vizatime të gabariteve, të cilat përmbajnë paraqitjen e thjeshtuar ose konturet e objekteve dhe pjesëve përbërëse si dhe përmasat gabarite (me të mëdha) (fig. 2).

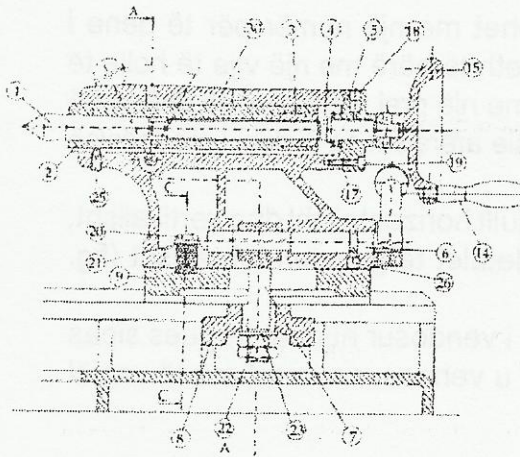


Figura 1.

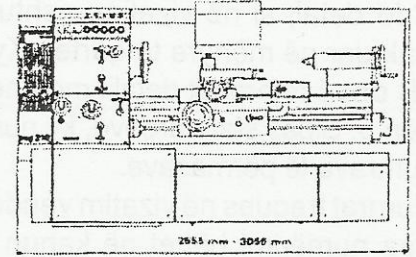
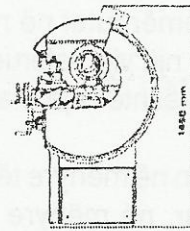


Figura 2.

- Vizatime instalimi, të cilat përmbajnë paraqitjen e thjeshtuar ose konturet e objekteve dhe pjesëve përbërëse të tij, si dhe të dhënat e nevojshme për vendosjen e objektit në vendin e montimit (fig. 3).

7.1.c. Vizatimet sipas fazës së projektimit të tyre ndahen:

■ Vizatime projekti, të cilat ndahen në:

- Vizatime të projekt-idesë, që në përgjithësi paraqesin ndërtimin dhe parimin e punës së objektit që projektohet, të nevojshme për përpunimin e mëtejshëm të projektit teknik. Si vizatime të tilla mund të shërbejnë vizatimet e pamjes së përgjithshme.
- Vizatime të projektit teknik, të cilat përcaktojnë format kryesore të objektit, që janë të nevojshme për të bërë analizën e konstruksionit dhe për të nxjerre prej tyre vizatimet e punës.

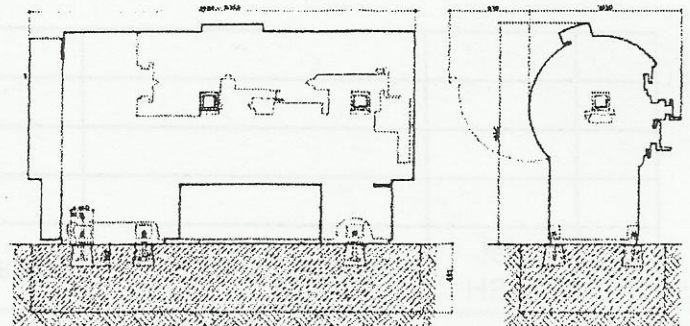


Figura 3.

- Vizatime pune. Këto shërbejnë për prodhimin, riparimin dhe kontrollin e objekteve dhe të pjesëve të tyre.

7.1.d. Vizatimet sipas mënyrës së kryerjes ndahen:

- Skica, është një vizatim i përkohshëm. Ato zakonisht bëhen me dorë të lire dhe pa shkallë si dhe përdoren gjate projektimit dhe prodhimit.
- Origjinale, është vizatimi i kryer sipas rregullave të vizatimit teknik dhe me mjete. Ato janë dokumente të firmosura të cilat ruhen në arshivë.

Vizatimi përmbledhës

Vizatimi i projektit që paraqet grupe ose nëngrupe, domethënë bashkime, montime detalesh në pozicionet që do të kenë në makinën ku bëjnë pjese, kur ajo punon, merr emrin vizatim përmbledhës, i cili zakonisht nuk përmasohet, dhe nëse po, jepen me disa përmasa gabarite që ndihmojnë të kuptohet më mirë funksioni dhe përmasat e nyjes.

Për këtë qëllim në këtë vizatim jepet edhe një listë e detaleve përbërës të nyjes (fig. 4), në të cilën reshtohen të gjithë detalet që formojnë objektin, duke dhënë emrin e tyre të saktë, karakteristikat përkatëse dhe dokumentet që nevojiten për t'iu referuar, si standardet, normativat etj.

Çdo detal, si në vizatim, ashtu edhe në liste, shënohet me një numër për të qene i përcaktuar në mënyre të qarte. Ky numër futet në një rreth të bërë me një vije të hollë të tipit B dhe i referohet detailit me ane të një vije referuese me një prej mënyrave të dhëna në figurën 5. Sipas standardeve, ky numër është i një madhësie afërsisht sa dyfishi i madhësisë së numrave të përmasave.

Numrat tregues në vizatim vendosen në mënyre të rregullt horizontalisht dhe vertikalisht, ndërsa numërimi bëhet në kahun orar, në mënyre që detalet të gjenden lehtësisht (fig. 6).

Në disa raste të veçanta shënimi mund të bëhet duke i vendosur numrat tregues sipas radhës së montimit, ose sipas rëndësisë së detailit duke u vendosur numrat më të vegjël detaleve më të rëndësishëm.

Lista e detaleve vendoset gjithmonë në të djathte poshtë, si për vulës.

Nr	Nr det STASH	Emertimi i detailit	Sasia	Materiali	Shenime

Figura 4.

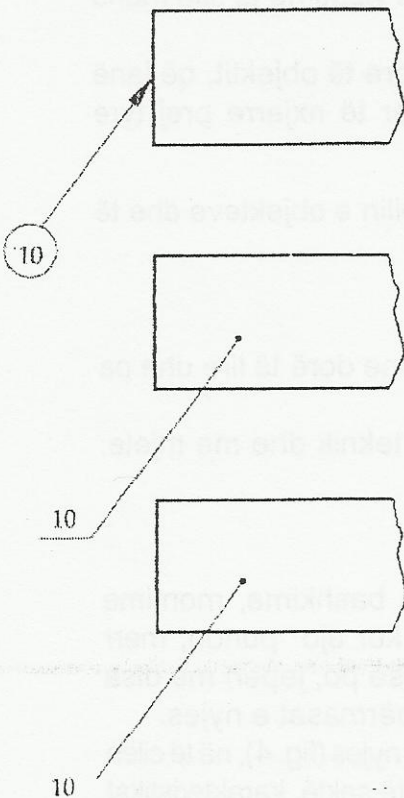


Figura 5.

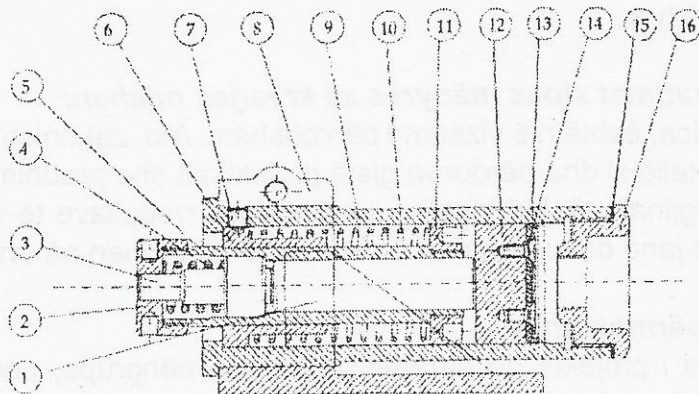


Figura 6.

Vizatimet e detaleve

Pasi përfundon studimi i vizatimit përmbledhës nga pikëpamja funksionale mund të kalohet në detalizimin e detaleve të veçante. Për secilin prej detaleve bëhet një vizatim i hollësishëm, i plotësuar me çdo lloj informacioni që karakterizon formën dhe funksionin e tij.

Pra, detail duhet të jete i plotësuar me çdo përmasë të nevojshme gjeometrike e funksionale, si dhe me të gjitha shënimet që japin veçoritë e tij teknologjike dhe sasiore. Gjithashtu duhet të jenë të saktësuara, përveç përmasave gjeometrike me kufijtë relative të gabimeve të pranuar (toleranca), edhe shënimet që lidhen me materialet nga të cilat do të prodhohen detalet, trajtimet e mundshme termike që u kryhen materialeve, shënimet që kanë të bëjnë me finiturën e sipërfaqeve, normat e kolaudit dhe të pranimit të detailit, etj. Edhe vizatimi i detailit do të shoqërohet nga vula (S SH 1884:1985). Kur bëhet fjalë për një detal të përbërë, pra ai përbehet nga detale të thjeshtë të bashkuar (mënyrat e bashkimit janë të ndryshme) ndërmjet tyre, do të jepet në mënyre të pandashme edhe lista e këtyre detaleve.

Pra vizatimi i punës detailit duhet:

- të bëhet në format standard,
- të përmbaje paraqitjen grafike (pamjet, prerjet seksionimet e nevojshme),
- të japë përmasat me shmangiet kufitare,
- të japë dhëna të përpunimit termik (kur duhen),
- të japë ashpërsitë e sipërfaqeve, dhe të dhëna për llojin e materialeve të përdorur për prodhimin e detaleve,
- të dhëna të tjera që shërbejnë për prodhimin dhe kontrollin e tij.

Vizatimet teknologjike

Ne baze të vizatimeve të detaleve të veçante do të jete e nevojshme të jepen edhe vizatimet e tyre të shoqëruara me rrugën teknologjike të nevojshme për repartin ku do të punohet. Këto vizatime, të quajtura vizatime konstruktive (ose teknologjike), janë ndërtuar duke pasur parasysh procesin teknologjik të zgjedhur, ndërsa në funksion të tij jepen edhe përmasat dhe shënimet e nevojshme si për procesin që do të kryhet, ashtu edhe për kontrollet që do të kryhen. Pra për secilin detal bëhen shumë vizatime konstruktive, secili për një proces të ndryshëm teknologjik të nevojshëm për realizimin e detailit.

7.2. PERMASIMI

Ne rastet me të mira saktësia që arrihet në një vizatim shkon rreth disa të dhjetave të milimetrit, kjo është teorike pasi dhe mund të ulet, p.sh. gjate një riprodhimi të mundshëm të vizatimit.

Saktësia e *realizimit* të komponentëve mund të arrije të mijtat e milimetrit, prandaj përmasat e komponentëve, gjate punimit të tyre, nuk duhet të nxirren prej matjeve të bëra në vizatim, por duhet gjithmonë të jenë të shprehura qarte me anë të vlerave numerike. Pra duhet të ndahet matja e kryer në objekt prej saktësisë së vizatimit.

Tërësia e informacioneve në një vizatim, që saktësojnë përmasat e një objekti ose të një detali mekanik, përbën përmasimin.

Përmasimi është metoda që lejon të shënohen në vizatim vlerat e sakta të përmasave të detaleve si dhe informacione të tjera që karakterizojnë gjeometrinë e tyre. Me ane të tij arrihet të bëhet një sinteze e informacionit, që ndonjëherë mund ta beje të panevojshme dhënien e shumë pamjeve dhe prerjeve.

Të gjitha përmasat, ashtu si dhe çdo lloj informacioni tjetër i nevojshëm për përcaktimin e plotë të një detali në gjendjen përfundimtare, duhet të jepen në vizatim, duke pasur parasysh kërkesat:

- e *montimit* (përmasat e montimit, përmasat funksionale),
- e *prodhimit* (përmasat teknologjike),
- e *kontrollit* (përmasat e kolaudimit).

Projektuesi ose disenjatori në vendosjen e përmasave të një detali, duhet të ketë parasysh tre faktorë (fig.7):

1. Një element mekanik nuk duhet të konsiderohet asnjëherë si i veçante, por si pjesë e një mekanizmi në të cilin duhet të kryejë një funksion të përcaktuar. Pra duhet të përcaktohen me shumë kujdes *përmasat funksionale*, të rëndësishme për funksionimin e sakte të mekanizmit.
2. Duhet të njohë serinë e operacioneve të nevojshme, që duhet të kryhen për marrjen e formave të kërkuara, duke u nisur prej një detali të papërpunuar. Pra është e nevojshme të përcaktohen *përmasat teknologjike*, që lehtësojnë punën e atij që do të ndjehet detalin, duke dhënë informacione që janë të vlefshme për organizimin dhe realizimin e punimit.
3. Duhet të përcaktojë përmasat e kolaudimit, që ndihmojnë në operacionet që kontrollojnë lidhjen ndërmjet përmasave të vërteta dhe Përmasimi duhet të përcaktojë në mënyrë korrekte formën gjeometrike të detalit në të gjithë elementet e tij.

Kur vizatimi ndërtohet me shkallë, përmasat mundet të nxirren drejtpërsëdrejt prej vizatimit.

Përmasimi në një vizatim është *i detyrueshëm dhe i nevojshëm për këto arsye:*

1. Është më e lehtë të lexohen përmasat sesa të nxirren ato prej vizatimit.
2. Pamundësia për të nxjerre nga vizatimi, përmasa më të vogla së milimetri.
3. Deformimi i formave gjate riprodhimit apo kopjimit, që ndikon edhe në përmasa.

Përmasat janë të domosdoshme për zbatuesin, i cili duhet të njohë me saktësi gjatësitë, lartësitë, thellësitë, pozicionet relative të pjesëve të ndryshme, largësitë e akseve dhe diametrat e vrimave, si dhe karakteristika të tjera të objektit. Me tej do të shihet që është, gjithashtu, shumë i rëndësishëm të njihet intervali i vlerave brenda të cilit duhet të jenë përmasat e detaleve gjate prodhimit të tyre. Një gjë e tillë bëhet me anë të përdorimit të tolerancave, pasi është praktikisht e pamundur që përmasat e realizuara gjatë prodhimit të një detali të jenë të sakta në mënyrë absolute.

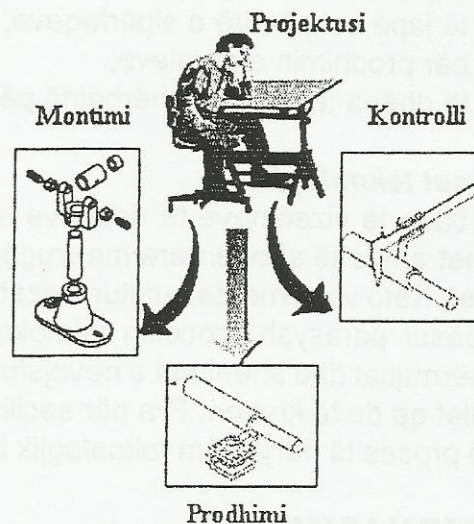


Figura 7.

7.3. KRITERET E SHENIMIT të PERMASAVE

Përmasimi është pjesë e vizatimit dhe duhet të bëhet duke parë dhe ndjekur rregullat dhe konvencionet e S SH 85:1983.

Përmasimi behet me ane të elementëve.

Elementët e përmasimit janë (fig.8):

- **Vijat e referimit**, që tregojnë elementet, pikat, rrjetat, planet, etj. të cilëve duhet t'i saktësohet largësia ose përmasa. Në vizatim ato paraqiten me vija të holla të vazhdueshme të tipit B.

- **Vija e përmasës**, që është segment i drejte ose hark rrethi i cili përfaqëson largësinë ose përmasën që duam të japim. Edhe kjo vizatohet me vijë të hollë të vazhdueshme, tipi B.
- **Shigjetat**, që tregojnë fundet e vijës së përmasës.
- Pjesa numerike, **përmasa**, jep vlerën e matjes që duam të tregojmë.

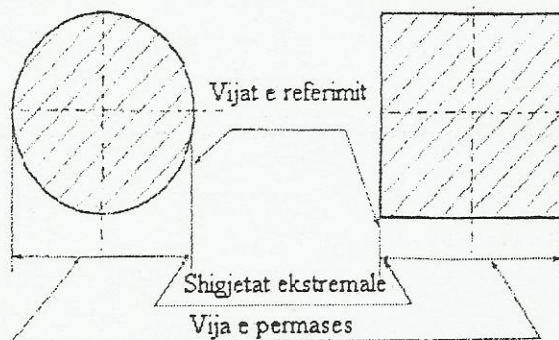


Figura 8.

7.3.1. Vijat e referimit

Vijat e referimit fillojnë prej pikës ose prej vijës së cilës i referohet përmasa dhe vizatohen deri sa të kalojnë pak vijën e përmasës. Kjo dalje është mirë të jete uniforme, por jo më e madhe së 2mm (fig.9).

Vijat e referimit kanë drejtim perpendikular me përmasën që do të matet. Vetëm në raste të veçanta, kur e kërkon qartësia e vizatimit mund të jenë të pjerrëta (fig.10).

Mund të përdoren si vija referimi akset e simetrisë, gjurmët e planeve dhe vijat e kontureve të detalit (fig.11).

Sipas standardit nuk mund të përdoren si vija referimi brinjët dhe pjesët e padukshme të elementit, të cilat vizatohen me

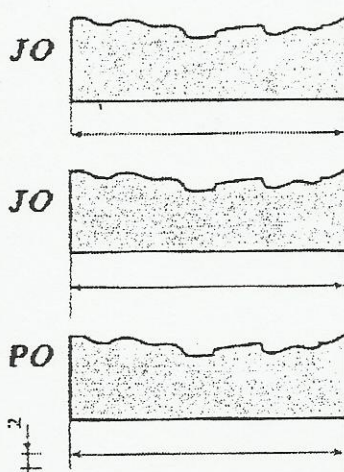


Figura 9. Vijat e referimit duhet te dalin ne menyre uniforme dhe rreth 2 mm.

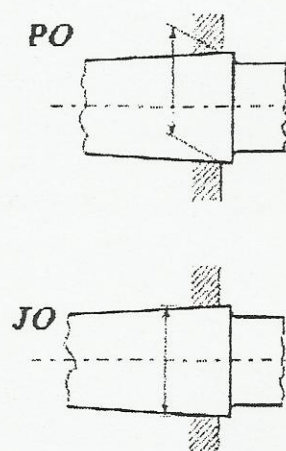


Figura 10 Vijat e referimit paralele dhe te pjerrura qe perdoren ne raste te veçanta.

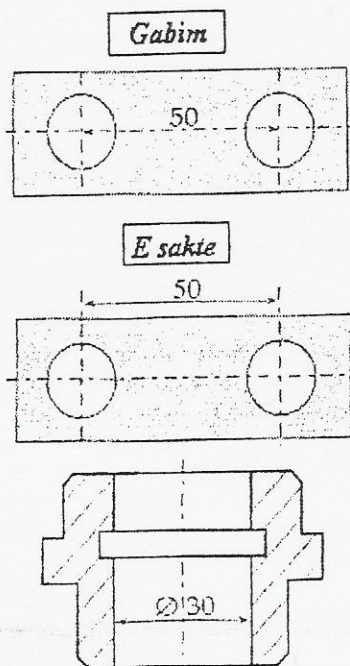


Figura 11. Lejohet perdorimi i vijave te konturit te jashtem dhe te akseve si vija referimi.

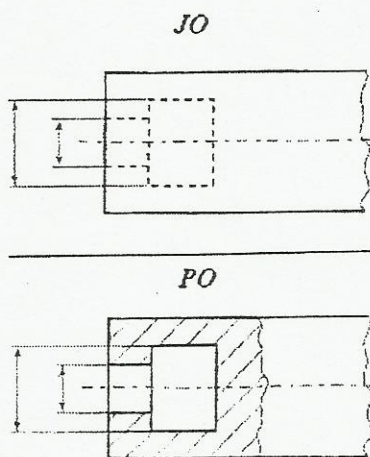


Figura 12. Permasat nuk duhet t'i referohen elementeve jo te dukshem.

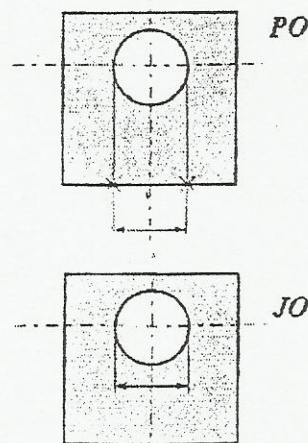


Figura 13 Duhet te evitohen, kur eshte e mundur, qe vijat e referimit te nderpresin vijat e vizatimit

vijë të ndërprere, preferohet të pritët trupi në mënyre që këto pjesë të bëhen të dukshme (fig.12).

Së fundi, kur është e mundur, vijat e referimit nuk duhet të ndërpresin vijat e konturit te detaleve (fig.13).

7.3.2. Vijat e përmasave

Vijat e përmasave, sipas standardit, janë paralele me përmasën që matet dhe perpendikulare me vijat e referimit.

Akset, gjurmët e planeve ose vijat e konturit të detalit nuk mund të përdoren si vija të përmasave (fig.14).

Është mire, që vijat e përmasave të vendosen jashtë figurës së pamjeve dhe prerjeve. Vijat e përmasave mund të vendosen brenda detalit dhe për arsye qartësie është mirë që kur kemi të bëjmë me prerje, të hiqet një pjesë e vijave të vijëzimeve për të pasur përmasë më të lexueshme.

Duhet të shmangen ndërprerja e vijave të përmasave ndërmjet tyre, si dhe me vijat e referimit, prandaj vijat e përmasave më të vogla vendosen më afër konturit, ato më të mëdha, më larg (fig.15).

Vijat duhet të jenë larg prej konturit, aq sa paraqitja e trupit të jetë e qartë. Largësia ndërmjet vijave të përmasave duhet të jete uniforme dhe në madhësi të tilla që përmasa të lexohet lehtësisht (fig.16).

Vendosja e rregullt e vijave të përmasave e bën interpretimin e vizatimit teknik më të qartë. Nëse copa është gjysmë e prerë, përpiqemi të vendosim nga njëra ane përmasat që i takojnë përmasave të brendshme, ndërsa në anën tjetër, përmasat e jashtme (fig.17).

Vijat e përmasave duhet të jenë paralele me përmasën që i referohen, në mënyre që të kenë të njëjtën gjatësi. Pra nuk vendosen vijat e përmasave në pjesë të trupit që janë të pjerrëta me rrafshin

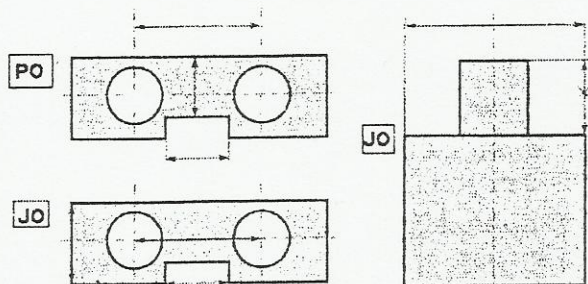


Figura 14. Vijat e kontureve ne zgjatimet e tyre dhe akset nuk mund te perdoren si vija permasash.

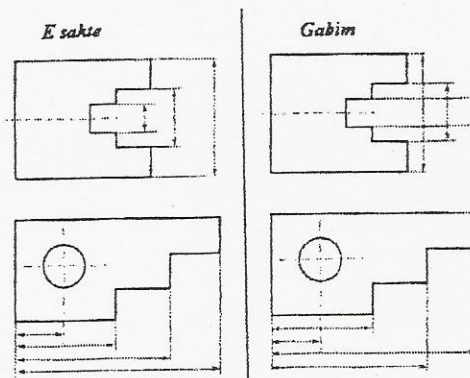


Figura 15. Te evitohen nderprerje te vijave te permasave me vijat e referimit

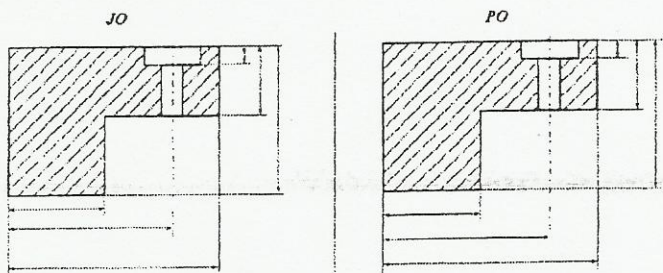


Figura 16 Vijat e permasave vendosen larg prej kontureve dhe ndermjet tyre ne menyre uniforme.

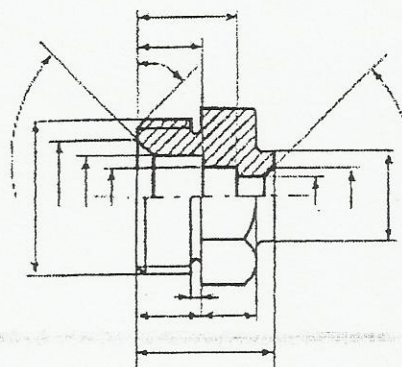


Figura 17 Vendosja e vijave te permasave relativisht profilit te brendeshem dhe te jashtem te nje cope gjysem te prerë

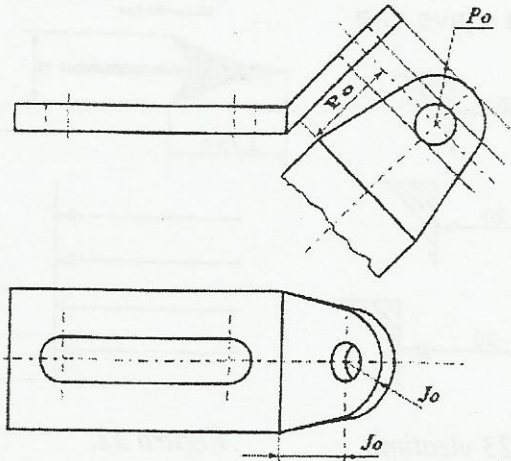


Figura 18. Në detalet me sipërfaqe të pjerrëta nuk duhet të përmasohen kënde pamjet në të cilat trupi paraqitet i pjerrët.

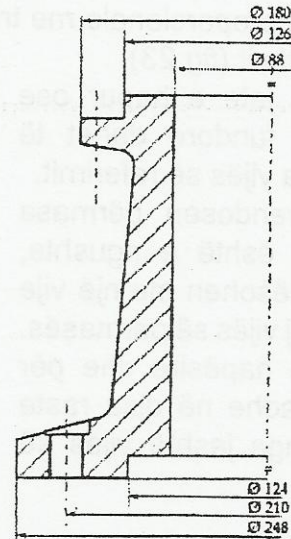


Figura 19.

e projektimit. Këto pjesë përmasohen në një pamje tjetër, në të cilën ato nuk dalin të pjerrëta, në pamjet ndihmëse (fig.18).

Kur kemi një detal simetrik dhe ai paraqitet vetëm deri tek aksi i simetrisë, lejohet që vijat e përmasave të ndërpriten pak me tej aksit të simetrisë (fig.19).

Edhe në rastin kur kemi një numër të madh vijash përmasash mbi detal, ato mund të paraqiten të ndërprera (fig. 20). Është mirë që vijat e përmasave të mos jenë të pjerrëta, pasi kjo vështirëson leximin e tyre (fig.21).

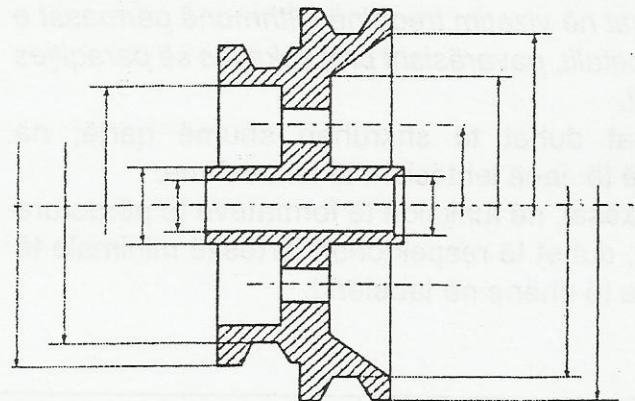


Figura 20. Nëse vijat e përmasave janë të shumta, mund të jenë jo të plota dhe të sfazuara.

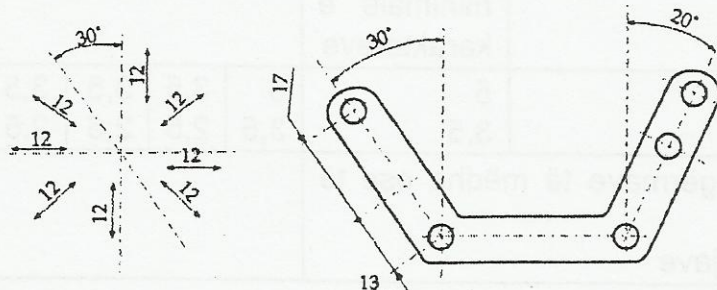


Figura 21. Të evitohet vendosja e përmasave të pjerrura me 30° , nëse nuk është e mundur, mund të përdoret metoda e treguar në figurën në të djathtë.

7.3.3. Shigjetat

Vijat e përmasave përfundojnë me shigjeta që duhet të kenë formën e treguar në figurën 22. Ato janë të përbëra prej dy pjesësh që formojnë ndërmjet tyre një kënd prej 15°

deri 90° dhe madhësi proporcionale me trashësinë e vijave dhe të përmasave të vizatimit (fig.23).

Shigjeta mund të jete e hapur ose e mbyllur. Shigjetat fundore duhet të vendosen nga brenda vijës së referimit.

Nëse duhet të vendosen përmasa fqinje, dhe hapësira është e ngushte, këto mund të zëvendësohen me një vijë të vogël të pjerrët ndaj vijës së përmasës. Gjithmonë për arsye hapësire dhe për një qartësi me të madhe në disa raste shigjetat vendosen nga jashtë vijës së përmasës (fig.24).

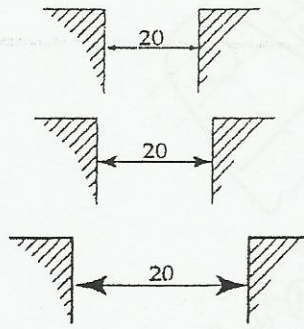


Figura 23 vizatimit.

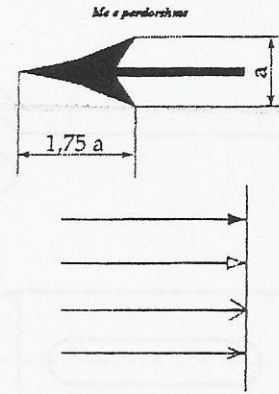


Figura 22.

7.3.4. Përmasat

Me përmasë nënkuptohet vlera numerike e një dimensionit e shprehur në njësi matëse të përcaktuara.

Në vizatimet mekanike përmasat lineare shprehen në milimetra dhe kjo njësi matëse, meqenëse gjithmonë nënkuptohet, nuk shënohet asnjëherë.

Përmasat në vizatim tregojnë gjithmonë përmasat e vërteta të detalit, pavarësisht prej shkallës së paraqitjes së vizatimit.

Përmasat duhet të shkruhen shumë qartë, në madhësi që të jenë lehtësisht të lexueshme.

Përveç kësaj, në funksion të formateve të përdorura të vizatimit, duhet të respektohen lartësitë minimale të karaktereve të dhëne në tabelën I.

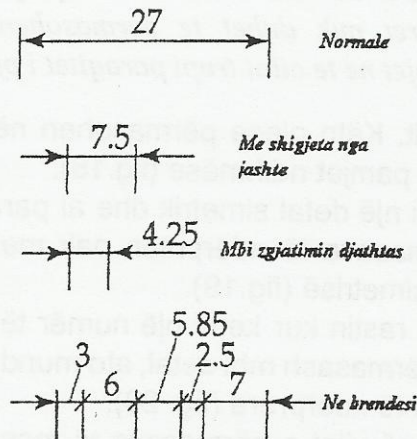


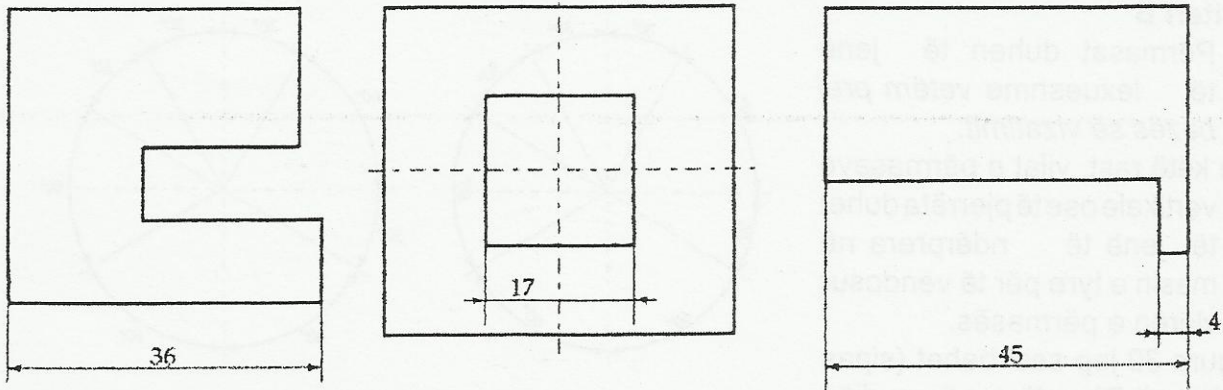
Figura 24. Menyra te ndryshme te vendosjes se shigjetave.

Tabela I.

Shkrimi ISO 3098/1 S SH 80:1983	FORMATI				
	A0	A1	A2	A3	A4
Lartësia minimale e karaktereve					
A(h=14d)*	5	5	3,5	3,5	3,5
B(h=10d)*	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5
* h është lartësia e gërmave të mëdha ose të numrave. d është trashësia e vijave					

Asnjë vijë nuk duhet të mbulojë ose të ndërpresë grupin e shifrave ose të shkronjave që përbejnë përmasimin. Nëse vija e përmasës ndërpritet prej një aksi, atëherë aksi shkurtrohet dhe nëse kjo nuk është e mundur është mirë që përmasa të shkruhet e gjitha në të majte ose në të djathtë të aksit. në mungese të vendit, përmasa mund të vendoset jashtë vijës së referimit, mundësisht në të djathtë (fig.25).

Kur vijat e përmasave janë jo të plota dhe të zhvendosura, ose kur ka shumë vija përmasash të janë paralele, përdoret shkrimi i përmasës jo në qendër, por i zhvendosur (fig.26).



Permase siper eshte shume pak e cvendosur prej vijes se permases. Shifra eshte shkruar ne mes.

Permase vendoset majtas (ose djathtas) per te mos lejuar qe shifra te ndahet prej aksit.

Permase vendoset jashte vijes se permases per mungese vendi. Lloji i shkrimit eshte i njejte per te dy permaset.

Figura 25. Vendosja e tekstit te permases.

Përveç dimensionit, në përmase bëjnë pjesë edhe disa simbole, p.sh kur kemi të bëjmë me një diametër ose një rreze, si dhe shkronja e shifra që japin informacione, si p.sh tipi i filetimit, toleranca e pranuar në këtë dimension etj.

Duhet pas parasysh, që **nuk duhet të këtë përmase të përsëritshme, d.m.th një përmase e trupit duhet të jepet vetëm një here në vizatim.**

Ne fakt, nëse do të kishim përmase të dhëna dy here në pamje të ndryshme, në rastin e një ndryshimi të përmasave të copës, do të ishte e vështirë kërkimi dhe korrigjimi i këtyre përmasave.

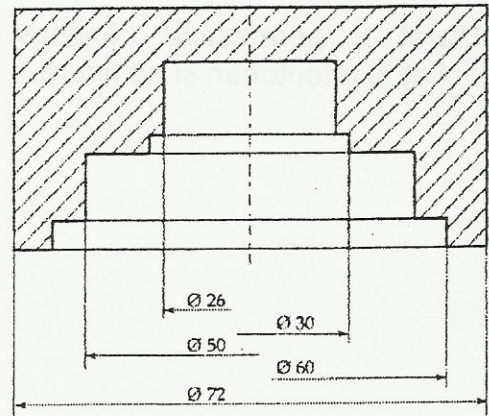


Figura 26 Vijat e permases jone te shumta dhe te sfazuara, sfazohet edhe teksti.

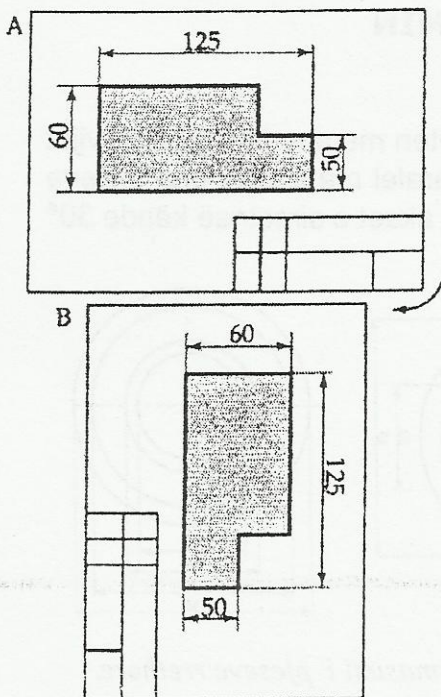


Figura 27

7.3.5. Vendosja e përmasave

Përmaset duhet të shkruhen sipas njërit prej dy kritereve të standardit. Brenda të njëjtit vizatim është mirë të përdoret një shkrim i njëlojtë.

Kriteri A

1. Përmaset duhen vendosur në mënyre që të jenë të lexueshme, si në rastin kur orientimi i fletës së vizatimit

është horizontal, ashtu edhe në rastin kur është vertikal. Sipas këtij kriteri për të lehtësuar leximin e përmasave, shkrimi vendoset në mënyre që të lexohet në drejtimin normal të leximit, duke e parë vizatimin nga baza, ose duke e rrotullar me 90° në sens kahun orar (fig.27).

2. Përmaset duhen vendosur në mes, mbi vijën e përmasave, me tekst pak të zhvendosur prej saj.

Kriteri B

1. Përmasat duhen të jenë të lexueshme vetëm prej bazës së vizatimit.

Ne këtë rast, vijat e përmasave vertikale ose të pjerrëta duhet të jenë të ndërprera në mesin e tyre për të vendosur vlerën e përmasës.

Figura 30 jep sesi behet (sipas kriterit B), ndërprerja e vijës së përmasës vertikale dhe të pjerrët.

Kjo metode përdoret kur vizatimi bëhet me kompjuter, ku leximi i përmasave prej terminalit video bëhet vetëm në horizontal.

2. Vlerat e përmasave këndore duhet të orientohen si në figurë.

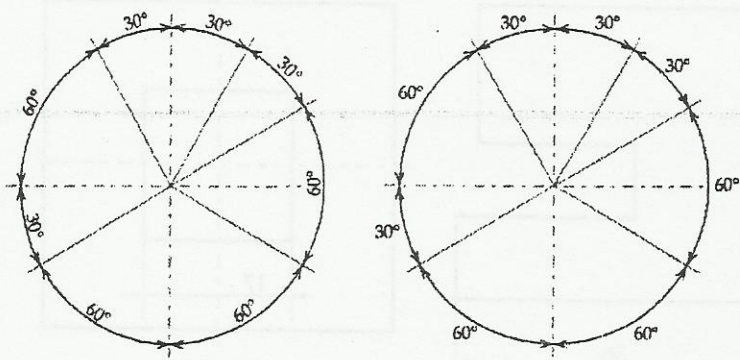


Figura 29.

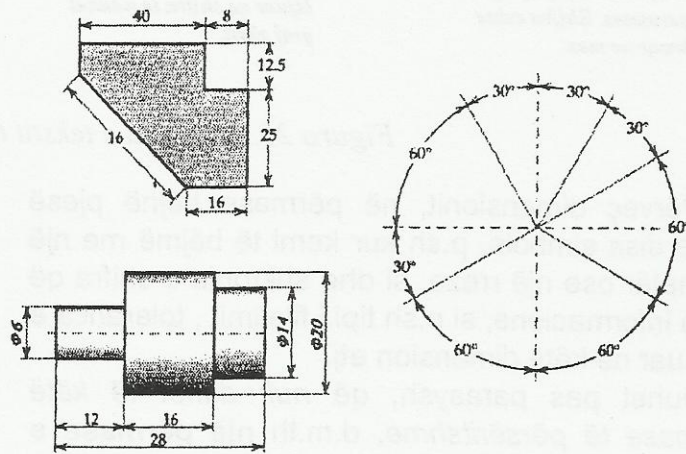


Figura 30.

7.4. KONVENCIONE TË VEÇANTA PËR PERMASIMIN

7.4.1 Përmasimi i rrrathëve dhe i cilindrave

Ne përmasimin e sipërfaqeve cilindrike, që në plan paraqiten me ane të rrrathëve, vijat e përmasave duhet nxirren jashtë kontureve të trupit dhe paralel me secilin prej akseve kryesore, ose mund të kalojnë nga qendra, duke formuar me akset e simetrisë kënde 30° dhe 45°.

Ne rastin e dyte, vijat e përmasave nuk duhet të jenë me shumë së dy dhe natyrisht të kalojnë në të njëjtën qendër (fig.31).

Një rrethi i matet gjithmonë diametri dhe jo rrezja. Përmasa e diametrit duhet të këtë gjithmonë përpara simbolin Φ, dhe menjëherë kur shohim këtë simbol është e kuptueshme që kemi të bëjmë me përmasën e një diametri (fig.32).

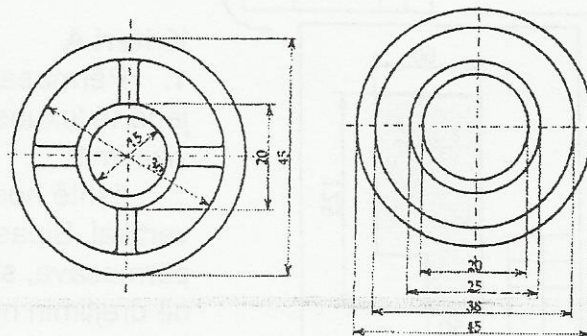


Figura 31. Përmasimi i pjeseve rrethore.

7.4.2 Përmasimi i rrezeve

Ne rastin e rrezeve, gjithmonë përpara përmasës vendoset shkronja R. Preferohet të tregohet vlera e diametrit, kur harku është me i madh së gjysma e rrethit, ose kur

teknologjikisht merret me ane të një freze ose të ndonjë instrumenti tjetër, për të cilët duhet të vihet në dukje diametri (fig.33).

Ne çdo rast, *rakordimet permasohen si reze dhe asnjëherë si diametra.*

Kur ka shumë rakordime të njëjta, mjafton të shkruhet në bazën e vizatimit ose në vendit e caktuar për shënime "Rakordimet jo të përmasuara R...."

Vija e përmasimit duhet të jete gjithmonë radiale, ndërsa shigjeta duhet të vendoset e drejtuar për në brendësi, d.m.th nga ana e qendrës së kurbatures.

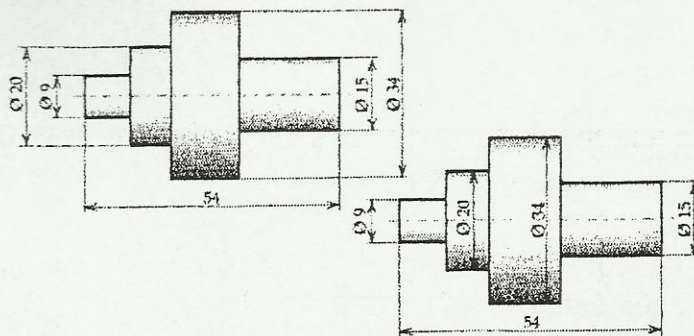


Figura 32 Permasimi i diametrave te siperfaqeve cilindrike ne paraqitjen paralele me aksin; permasa, per arsye vendi, mund te vendoset dhe ne brendesi te figures.

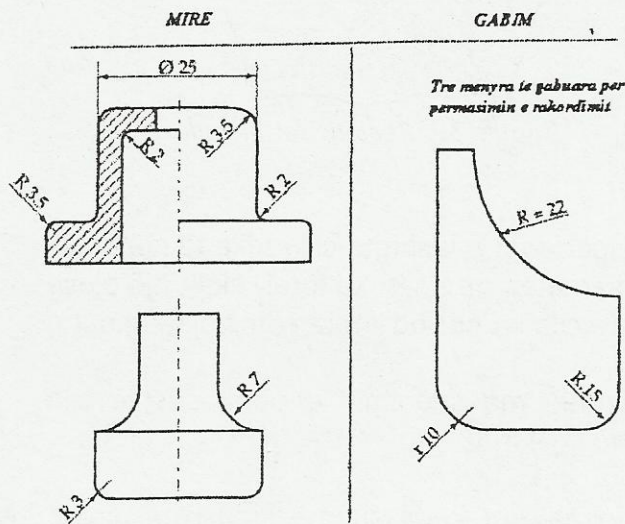


Figura 33. Permasimi i rezeve.

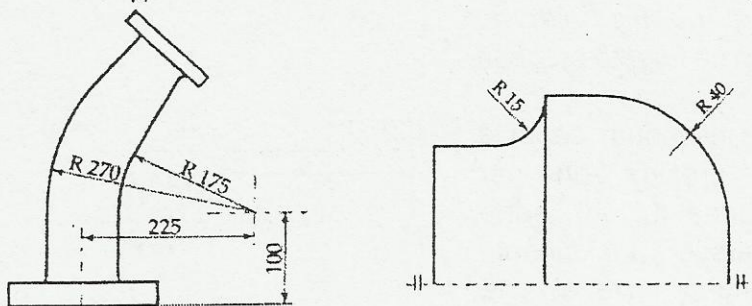


Figura 34.

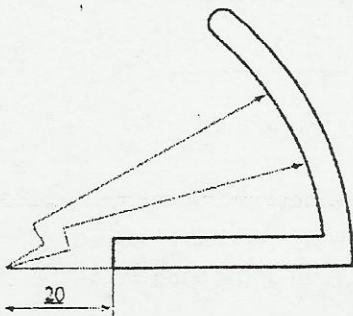


Figura 35

Tabela II

R	0,2	20
	0,3	22
	0,4	25
	0,5	28
	0,6	32
	0,8	36
	1	40
	1,2	45
	1,6	50
	2	56
	2,5	63
	3	70
	4	80
	5	90
	6	100
	8	110
	10	125
	12	140
	16	160
	18	180
		200

Për mungesë vendi, shigjeta mund të dalë edhe jashtë (fig.34).

Nëse qendra e kurbatures është larg, vija e përmasës mund të thyhet (fig.35).

Në tabelën II jepen vlerat e rumbullakimeve që këshillohen prej normativave.

7.4.3 Përmasimi i sferave

Nëse sipërfaqja nuk është cilindrike, por sferike, përmasa e rrezes ose e diametrit duhet të këtë përpara shkronjën S (d.m.th. sferë) dhe të ndiqet prej sipas rastit prej shkronjës R (rrezja) ose simbolit Φ (diameter) (fig.36).

7.4.4 Përmasimi i harqeve, i kordave dhe i këndeve

Ne rastin e një harku rrethi, vija e përmasës është hark (fig.37)

Kordat përmasohen nëpërmjet vijave të përmasave paralele me vete kordën (fig.38).

Për këndet vija e përmasës është hark rrethi me qendër në kulmin e këndit (fig.39)

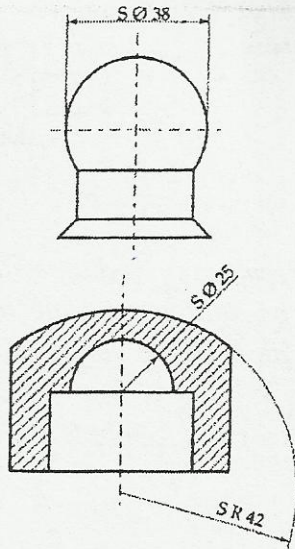


Figura 36 Përmasimi i sipërfaqeve sferike

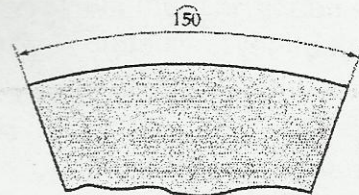


Figura 37. Përmasimi i harqeve

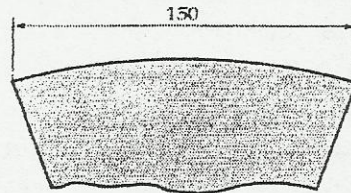


Figura 38. Përmasimi i kordave

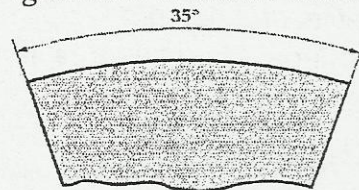


Figura 39. Përmasimi i këndeve

7.4.5 Përmasimi i zmusove

Nëse parashikohet që në fazën e montimit sipërfaqet e jashtme cilindrike të një detali duhet të çiftëzohen me një vrimë me të njëjtin diametër, në anën ku futet, hiqet një pjesë konike me një gjatësi të vogël që quhet zmuso, e cila ka për qëllim të eliminojë këndet e mprehta e të lehtësojë montimin (fig.40).

Nëse këndi është 45°, përmasimi thjeshtëzohet me shënimin e përmasës, e cila pasohet prej shenjës x dhe vlerës së këndit, si në fig.41.

Njësoj si dhe për rakordimet, mund të shënojmë, kur kemi shumë zmuso të njëjta, "Zmusot e pa treguara."

Zmusot nuk përmasohen asnjëherë në një vijë me përmasat e tjera (fig.42), pasi ato krijohen në fund të procesit të punimit.

Zmusot mund të bëhen edhe për të eliminuar cepat e elementeve prizmatike (hiqen pjesë që presin), edhe për kërkesat e montimit (lehtësi më e madhe futjeje), edhe për arsye funksionale (shmangen rrezet të interferencës dhe të sforcimeve të pjesëve që do të takojnë).

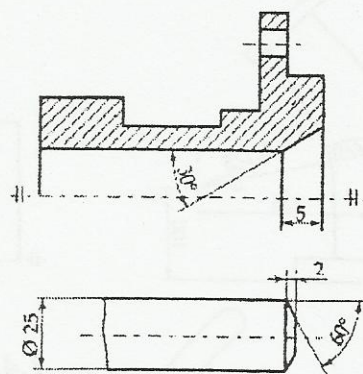


Figura 40

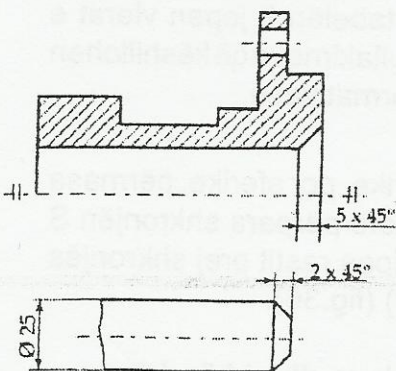


Figura 41 Përmasimi i zmusove me 45°.

7.4.6. Përmasimi i katrore

Për të përmasuar elemente me seksion katror përdoret simboli që vendoset përpara përmasës së brinjës (fig.43).

Kur elemente të tillë janë të vendosur perpendikularisht

me aksin gjatësor, simboli nuk duhet të përdoret (fig.44).

7.4.7. Përmasimi i profileve

Janë elementë për të cilët ekziston një standardizim që përcakton simbolet karakteristike dhe serinë e përmasave përkatëse.

Përmasimi i tyre bëhet shumë thjesht me anë të treguesve, simbolit, përmasave karakteristike dhe gjatësisë. Strukturat e karpenterisë të paraqitura në mënyre skematike mund të përmasohen duke përdorur si vije përmasore çdo segment, që përfaqëson një element. Përmasa tregon largësinë nga nyja në nyje (fig.45).

7.4.8 Përmasimi i elementeve të njëjta ose të baraslarguar

Përmasat e elementeve që kanë të njëjtin emërtim, kur me shumë interes ka të

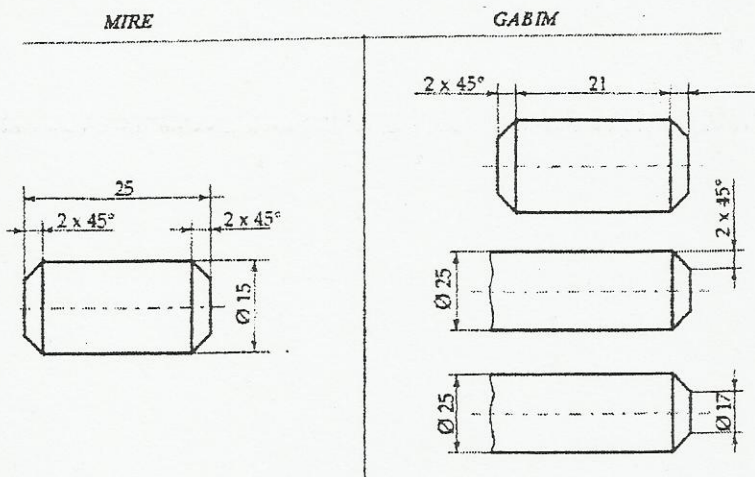


Figura 42. Gabime tipike ne permasimin e zmusove

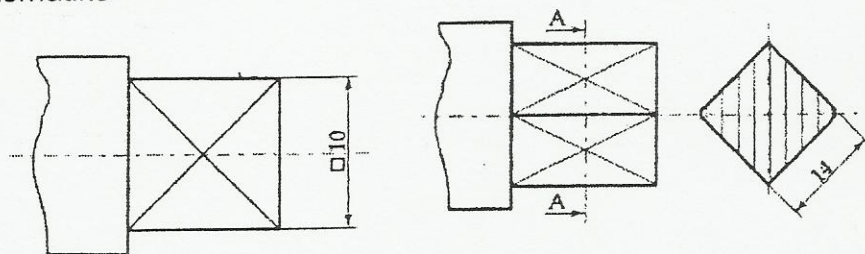
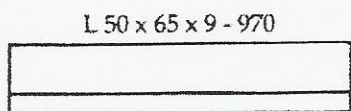


Figura 43 Permasimi i nje kuadrati

Figura 44. Permasimi i kuadratis te pare perballe.



Permase tregon qe kemi:
 Profil L me
 lartësi 50 mm
 gjeresi 65 mm
 spesor 9 mm
 gjatesi 970 mm

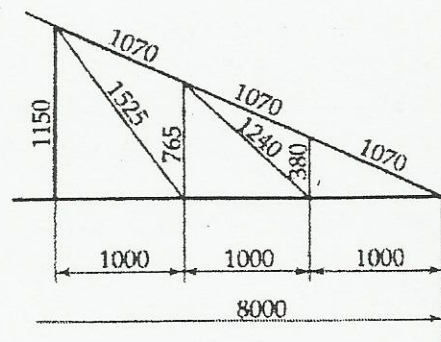
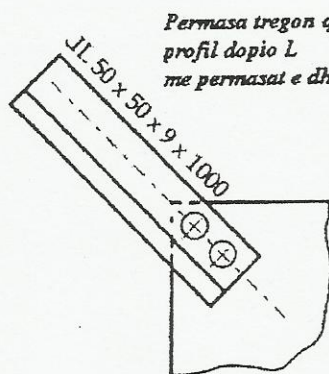


Figura 45. Permasimi i profileve

theksohet ngjashmëria, mund të tregohen me shenjen = që vendoset si për vijës së përmasës (fig.46).

Elemente të ndryshëm, të përsëritshëm dhe të baraslarguar ndërmjet tyre, mund të përmasohen duke dhënë numrin se sa herë përsëritet hapi, vlerën e hapit dhe përmasën e përgjithshme (fig.47).

Kur ka elemente të shpërndara në mënyre të rregullt dhe duam ta thjeshtojmë vizatimin, mund të paraqitet vetëm njeri dhe të shënohet numri përgjithshëm i tyre, p.sh. : $\phi 10 \text{ } 5 \times$

Nëse ka elemente të njëjta, por me përmasa të ndryshme, që përsëriten në të njëjtin vizatim (vrime të diametrave të ndryshëm që përsëriten), në këtë rast nuk do të ishte

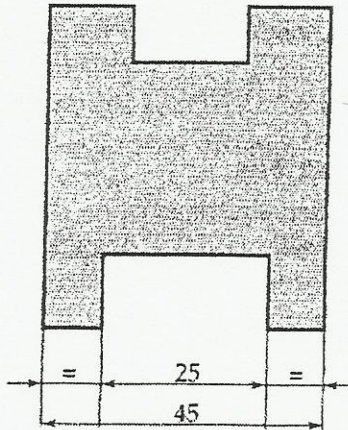


Figura 46. Permasimi i elementeve te njejet.

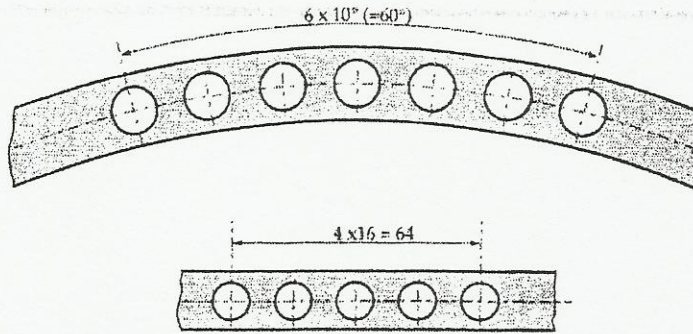


Figura 47. Permasimi i elementeve te perseritshem dhe te baraslarguar

shumë e qarte po të përmasonim vetëm një për çdo tip, prandaj mund të përdoren shkronja treguese për secilin element dhe të specifikohen në mënyre të ndare përmasat për secilën shkronjë (fig.48).

Nëse vrimat janë të vendosura në një rreth me distance këndore të rregullt dhe konstante, duhet të përmasohet:

1. diametri i vrimave.
2. hapi këndor.
3. diametri i rrethit ku është vendndodhja e qendrave të vrimave. (fig.49).

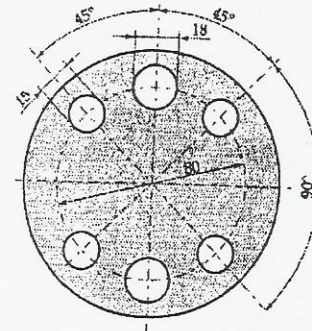


Figura 48. Përdorimi i germave treguese.

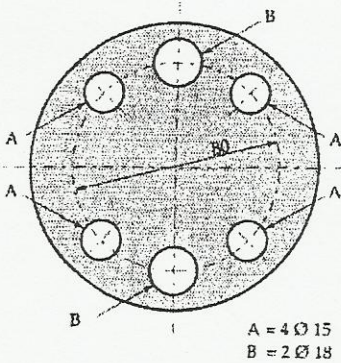
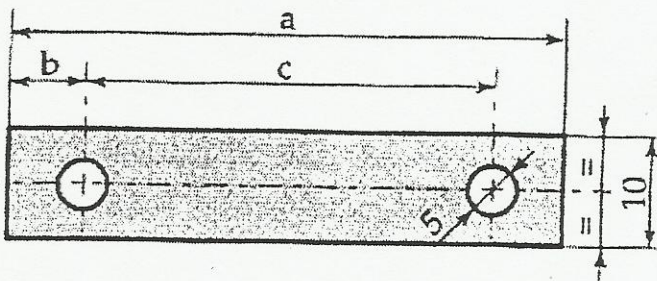


Figura 49.

Në rastin e detaleve të ngjashme, por që ndryshojnë ndërmjet tyre vetëm në disa përmasa, shpesh evitohet të bëhen vizatimet për secilën detal. Behet vetëm një vizatim dhe në vend të numrave të përmasave vihen shkronja. Pastaj ndërtohet një tabelë që lidh secilën copë me përmasat përkatëse (fig.50).



Copa n°	a	b	c
1	70	5	60
2	100	5	90
3	200	10	180

Figura 50. Vizatimi perfaqesues per nje seri copesh qe kane te njejten forme.

7.4.9. Koniciteti

Do të quajmë konicitet C raportin ndërmjet diferencës së diametrave D dhe d të dy seksioneve të një koni të drejtë me largësinë L ndërmjet këtyre dy seksioneve e matur kjo sipas aksit të konit ; koniciteti është kështu një zmadhim i përmasuar (fig.51).

$$C = \frac{D-d}{L} = 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

Koniciteti mund të shprehet në mënyra të ndryshme:
 a. Duke bere të barabarte me njësinë numëruesin:

$$C = \frac{D-d}{L} = \frac{1}{K}$$

Ne këtë mënyre koniciteti shprehet duke treguar gjatësinë K në të cilën diametri i konit ndryshon me 1mm.

b. Mund të transformohet thyesa në mënyre që emëruesi të jete 100:

$$C = \frac{D-d}{L} = \frac{p}{100} = p\%$$

Ku

$$p = \frac{1}{K} \cdot 100$$

Në këtë mënyre koniciteti shprehet duke treguar ndryshimin p të diametrit të konit në një gjatësi prej 100 mm. Si përfundim:

$$C = \frac{D-d}{L} = \frac{1}{K} = p\% = 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

Sipas standardit shënimi i konicitetit në vizatimin mekanik bëhet me vendosjen e simbolit të treguar në fig.52a i cili është i orientuar në të njëjtin drejtim si dhe të koniciteti. Pas këtij simboli shënohet vlera e konicitetit e shprehur në 1:k, ose në raste të veçanta, vlera shprehet në p%. Shënimi i konicitetit mund të bëhet duke përmesuar këndin α ose duke dhëne vlerat e përmesave përkatëse D, d dhe L fig.52b.

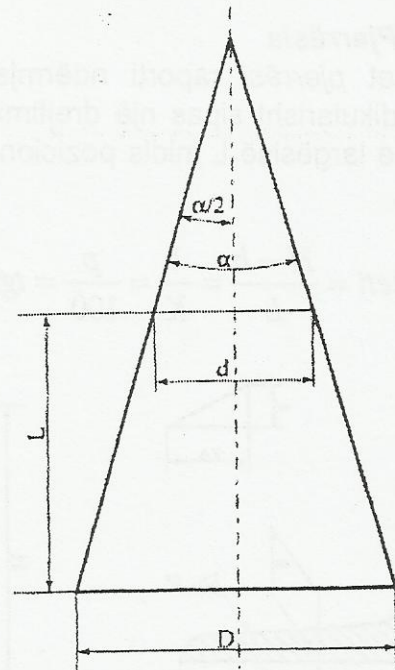


Figura 51. Përcaktimi i konicitetit

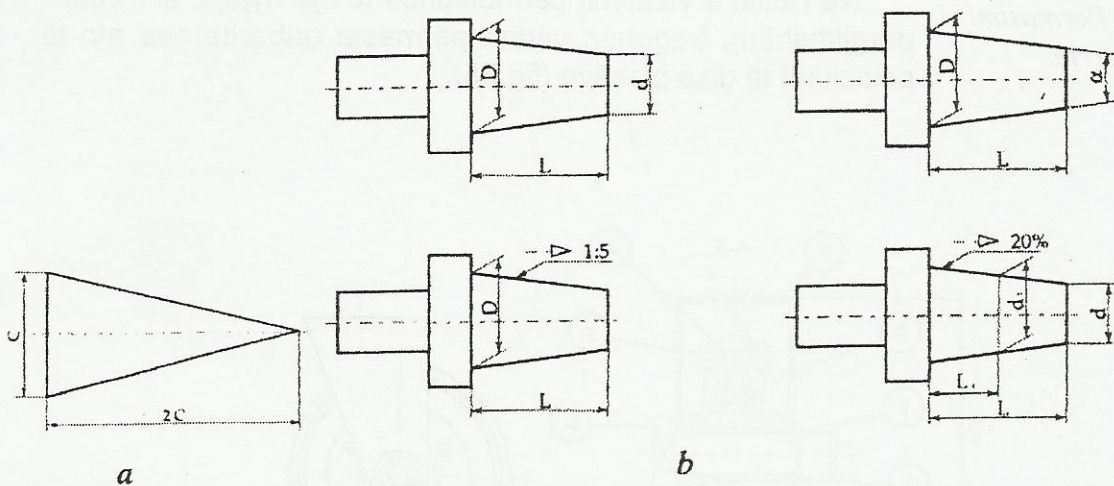


Figura 52. a. Simboli tregues i konicitetit.

b. Kater menytrat e ndryshme per te treguar konicitetin ne vizatime

7.4.10 Pjerrësia

Quhet *pjerrësi* raporti ndërmjet diferencës së përmasës H dhe h, të matura perpendikularisht sipas një drejtimi të dhënë, në dy pika të një sipërfaqeje ose të një vije, dhe largësisë L midis pozicioneve ku është bërë matja e vlerave të H-së dhe h-së (fig.53).

$$Koniciteti = \frac{H - h}{L} = \frac{1}{K} = \frac{p}{100} = \text{tg}\beta$$

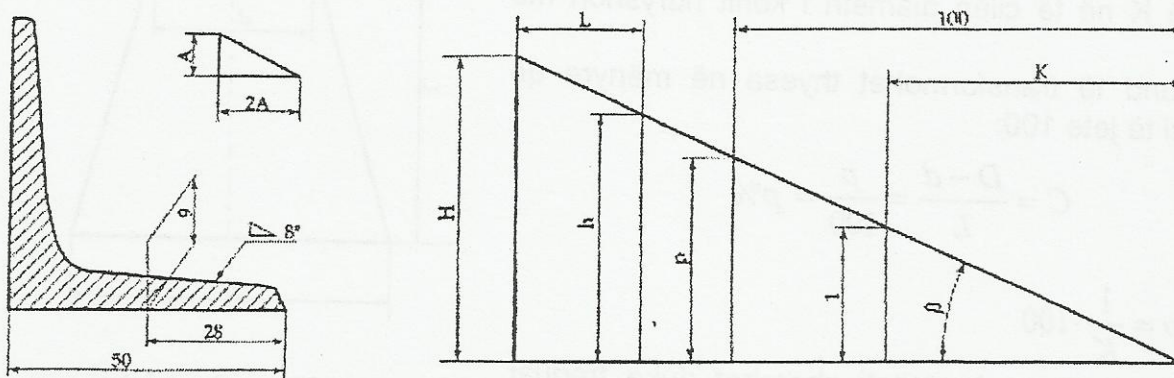


Figura 53. Përcaktimi i pjerrësisë.

Një mënyre tjetër për dhënie të pjerrësisë së një detali është vendosja e simbolit të pjerrësisë si në fig.54, i orientuar në mënyrë të tillë që të japë edhe drejtimin e pjerrësisë.

Pas simbolit vendoset treguesi i vlerës i shprehur 1:k ose në p% (përqindje).

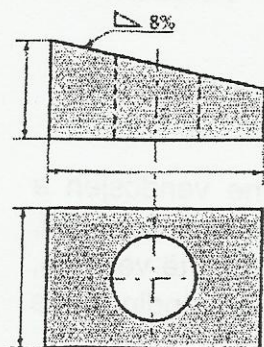


Figura 54. Përmasimi i pjerrësive të pjerrta.

7.4.11. Përmasimi i nyjeve

Në rastin e vizatimit përmbledhës të një nyjeje, si rregull i përgjithshëm, tregohen vetëm përmasat gabarite ose ato të pozicionit të disa pjesëve (fig.55).

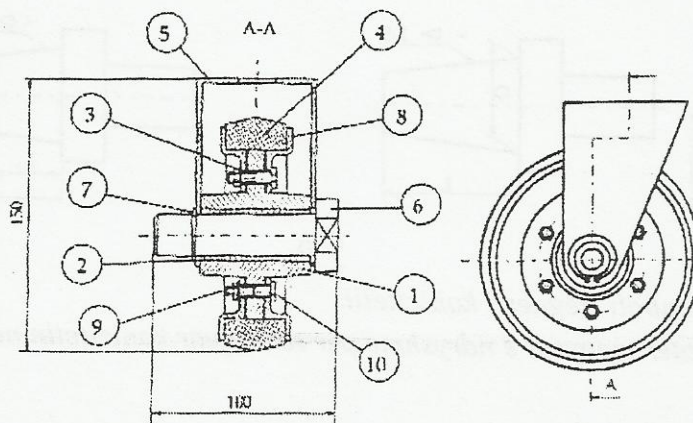


Figura 55. Përmasat gabarite të një nyjeje.

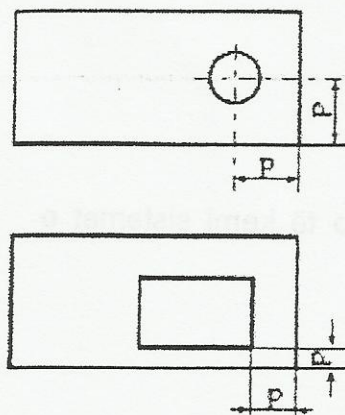


Figura 57. Permasapozicioni, vrima eshte pozicionuar nepermjet aksit te saj, ndersa kanali drejtkendror nepermjet faqeve te tij.

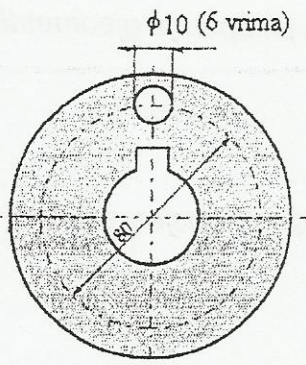


Figura 58 Vrima te njejta dhe baraslarguara nga njera tjetra.

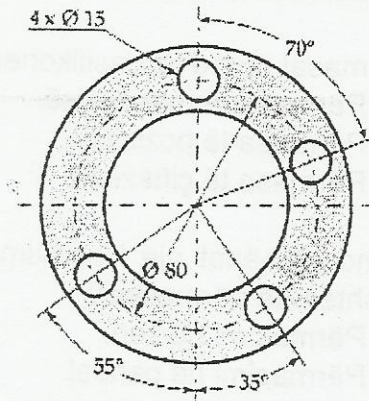


Figura 59. Vrima te vendosura ne kende te ndryshem.

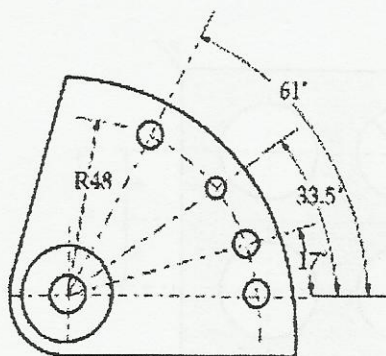


Figura 60. Vrima te vendosura sipas nje harku.

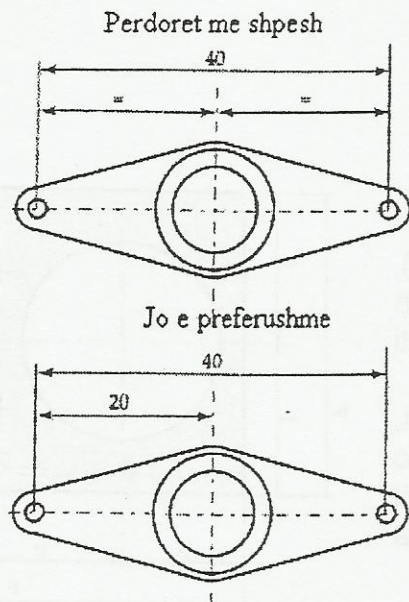


Figura 61. Lokalizimi i vrimave te vendosura ne menyre lineare.

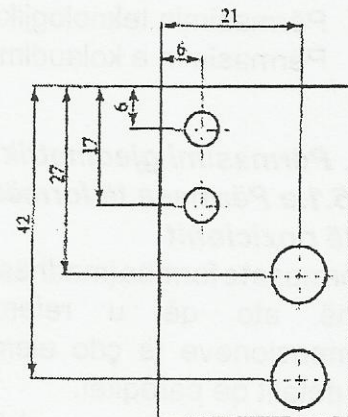


Figura 62 Lokalizimi i vrimave duke ju referuar nje siperfaqeje

2. Përcaktimi i vrimave të vendosura në mënyre lineare.

Nëse largësia midis vrimave ka rendësi, atëherë ajo përmasohet duke përcaktuar edhe largësinë prej qendrës (me një përmase ose me dy vijëza =, fig. 61). në rastet e tjera mund të merret si referim qendra e një vrimë, ose dy sipërfaqe të kapshme gjate punimit dhe që lehtësojnë përdorimin e instrumenteve dhe të pajisjeve (fig.62).

7.5.1.b. Përmasa të çiftëzimeve

Kur përmasohet një detal, duhet të kihet parasysh përmasat e sipërfaqeve që do të çiftëzohen (fig.63) dhe që mund t'i quajmë përmasa akopimi, ose çiftëzimi.

Këto përmasa, siç do të shihet, mund të jenë të ndryshme dhe të shoqërohen me tolerancën, për të arritur funksionimin e kërkuar.

Figura 63 tregon rastin kur pozicioni i vrimave të filetuara për vidat janë lokalizuar në dy mënyra të ndryshme në funksion të faktit që suporti është ndërtuar sipas një trupi të vetëm apo në dy pjesë.

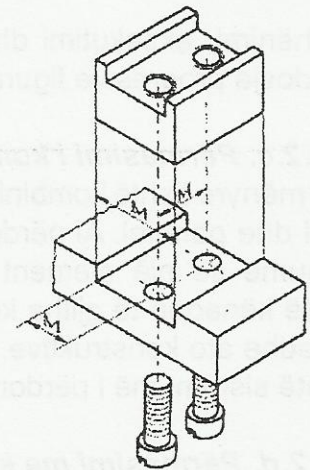


Figura 63 Permasat e shenuara me M janë permasa te akopimit.

7.5.2. Sistemet e përmasimit

Standardet japin sistemet e mëposhtëm të përmasimit:

1. Në seri
2. Në paralel.
3. Të kombinuar.
4. Në koordinata.

7.5.2.a. Përmasimi në seri

Çdo element i detalit përmasohet në lidhje me elementin që ka afër, pra, përmasa e çdo elementi të detalit vendoset në vazhdim të përmasës së elementit fqinje. Formohet kështu një seri, ose një zinxhir, përmasash të pjeshme, të vendosura në radhe njëra pas tjetrës.

Me këtë metode nuk përcaktohet asnjë element si element referimi për ndërtimin ose për kontrollin e detalit.

Ne përgjithësi kjo metodë përdoret kur është e rëndësishme gjatësia e secilit prej elementeve të veçanta dhe kur shumica e gabimeve, që bëhen gjatë prodhimit të detalit, nuk ve në rrezik përdorimin e tij. Këto kushte nuk janë të shpeshta dhe prandaj përmasimi vetëm në seri përdoret pak.

Mbasi behet përmasimi i detalit me të gjitha përmasat e një zinxhiri, kuota e përgjithshme del e përcaktuar automatikisht, prandaj ose hiqet ose vihet në kllapa (fig.64). është mirë të shënohet përmasa e përgjithshme, kjo vetëm për ndihme, pasi jep menjëherë gabaritin e detalit.

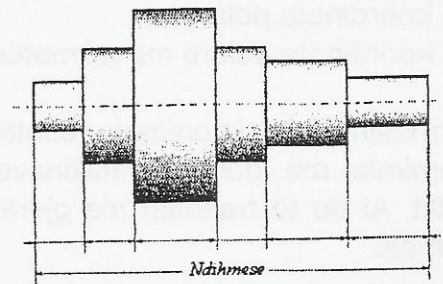


Figura 64. Përmasimi ne seri.

7.5.2.b. Përmasimi paralel

Mënyra e vendosjes në paralel përdoret në rastin kur përmasat kanë drejtim të njëjtte si dhe një origjine të vetme referimi.

Origjina mund të jete një pike, një aks, një brinje, një plan etj.

Kysistemmenjanon mundësinë e grumbullimit të gabimeve konstruktive, lejon të përcaktohen toleranca të pavarura dhe është veçanërisht i rekomandueshëm në përmasimin teknologjik në të

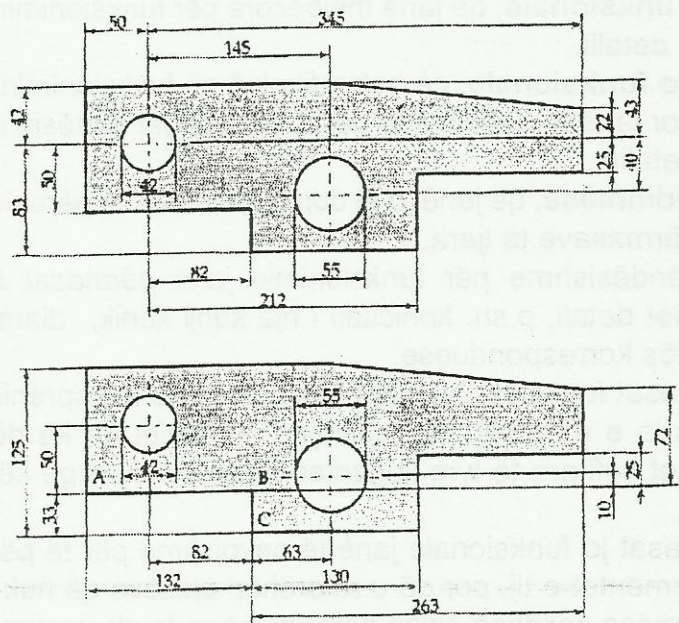


Figura 65 Përmasimi ne paralel me referim qendrat e vrimave (a) ose sipërfaqet AB dhe BC (b).

cilin shënimi, ekzekutimi dhe kontrolli i detaleve behet me makina ose instrument me zhvendosje progresive figura 65.

7.5.2.c. Përmasimi i kombinuar

Kjo mënyre është kombinim i përdorimit të përmasimit në seri dhe parallel. Ai përdoret kur janë të nevojshme më shumë së një element referimi. në këtë mënyre mund të kënaqen të gjitha kërkesat, si ato funksionale, ashtu edhe ato konstruktive.

Eshtë sistemi më i përdorshëm në vizatim (fig.66).

7.5.2.d. Përmasimi me koordinata

Në disa raste mund të jete e këshillueshme që t'i referohemi vetëm një pike, e pranuar si origjine për përmasimin. Përmasat grupohen në një tabelë. Standardet parashikojnë tre mundësi përmasimi të këtij tipi:

- me koordinata karteziiane (fig 67);
- me koordinata polare,
- me koordinata polare me rul matës,

Përmasimi me koordinata është i nevojshëm për programimin me dore të makinave punuese dhe të kontrollit. Ai do të trajtohet më gjerësisht në paragrafin pasardhës.

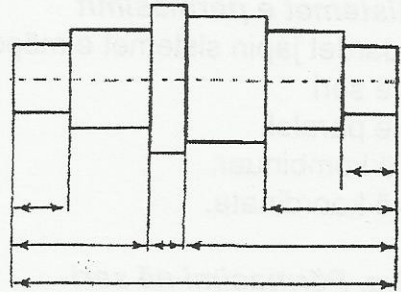
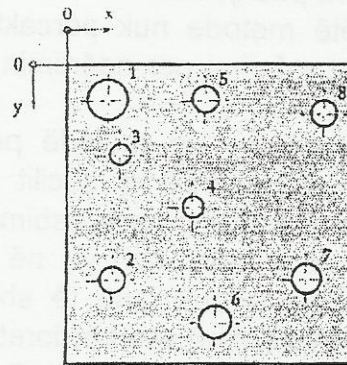


Figura 66 Përmasimi i kombinuar.



	1	2	3	4	5	6	7	8
x	16	18	21	51	55	60	98	105
y	14	86	36	57	14	103	86	20
a	16	10,5	8,4	8,4	10,5	13	12	10,5

Figura 67.

7.5.3 Përmasimi sipas qëllimit të vizatimit

Përmasimi funksional.

Përmasat klasifikohen ne:

- a. **Funksionale**, që janë thelbësore për funksionimin e detalit.
- b. **Jo funksionale**, që nuk ndikojnë në funksionimin, por janë të nevojshme për të përcaktuar plotësisht detalin..
- c. **Ndihmëse**, që janë jo të domosdoshme në përcaktimin e produktit dhe merren prej përmasave të tjera.

Të rëndësishme për funksionimin janë *përmasat funksionale*, qëllimi për të cilin destinohet detali, p.sh. koniciteti i një kunj konik, diametri i një ruli ose ai i vrimës së kushinetës korresponduese.

Përmasat funksionale duhet të zgjidhen që të shprehin sa me mirë funksionin e detalit në objektin e montuar. Ato ndikojnë në lidhjet që ka detali me detalet e tjerë, prandaj shmangiet kufitare të tyre llogariten duke u nisur nga kërkesat e montimit dhe këmbimit reciprok.

Përmasat jo funksionale janë të nevojshme për të përcaktuar plotësisht detalin në të gjithë elementet e tij, por që u referohen pjesëve që nuk janë thelbësore për punën e tij. Këto përmasa zgjidhen sipas qëllimit të tyre (p.sh. punim apo kolaudim).

Një shembull i një vizatimi të një produkti të përfunduar jepet në figurën 68, ku detali 1, me dy vrima të filetuara, duhet të bashkohet me bazën 2 me ane të dy vidave 3.

Qe ky grup të funksionojë siç kërkohet, duhet të kënaqen disa kushte:

- Vrimat, në detalin 2 duhet të lejojnë kalimin e lirshëm të vidave, si rrjedhim përmasa F është funksionale.
- Interaksi ndërmjet dy vrimave të mësipërme dhe vrimave korresponduese të filetuar të detalit 1, duhet të kenë të njëjtën vlerë F'.
- Largësia F'', duhet të lejoje futjen e detalit 1, si rrjedhim duhet të jete me e madhe së përmasa korresponduese F' e detalit 1.
- Largësitë F'' duhet të ndahen nga aksi i simetrisë së vrimave në dy pjese të barabarta.

Te gjitha përmasat e shënuara me NF, janë përmasa jo funksionale, përderisa një ndryshim i tyre nuk ka ndikim drejtpërdrejtë në funksionimin e grupit.

për shembull distanca NF e një vrimë nga faqja e jashtme nuk e prish çiftëzimin, megjithatë një përmasë e tillë mund të marre rëndësi të madhe në përfundim të punimit të detalit.

Se fundi përmasa ndihmëse e detalit 2 mund të jetë e përshtatshme për përcaktimin e gabariteve të tij, por nuk është e domosdoshme, pasi del si shumë e përmasave tashme të njohura.

Përmasat funksionale vendosen mbi sipërfaqet funksionale (që kushtëzojnë pozicionin e elementeve në lidhje me elementë të tjerë me të cilët do të çiftëzohen.

Një përmasë funksionale nuk duhet të nxirret prej përmasave të tjera.

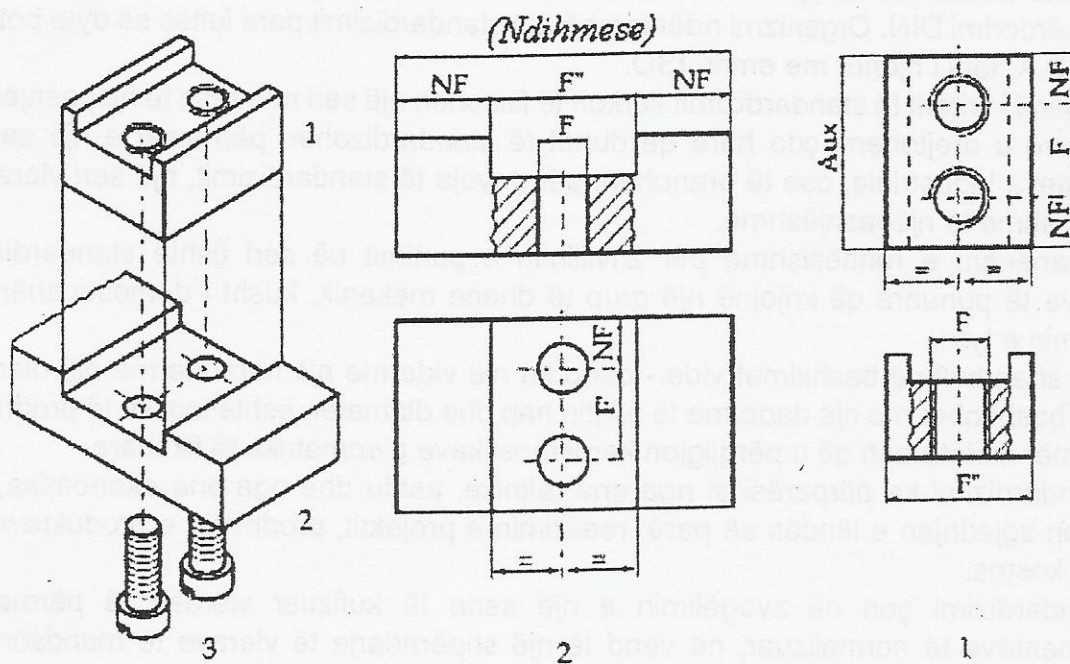


Figura 68

DPS

- S SH 85:1983; Vizatime teknike – Vendosja e permasave
- S SH 96:1983; Vizatime teknike – Vendosja e numrit te pozicionit.

GABIMET DHE TOLERANCAT

8 KAPITULLI

8.1. HYRJE

Çdo makine përbehet prej një numri të madh elementesh mekanike të bashkuara dhe të lidhura ndërmjet tyre.

Kriteri mbi të cilin mbështetet industria moderne dhe prodhimi në seri, prodhimi i një numri të madh detalesh të njëjtte si nga forma, ashtu edhe nga përmasat, është që këto detale të jenë të tilla që mund të këmbehen ndërmjet tyre pa kërkuar asnjë punim shtese.

Dimë tashme që, me emrin standardizim nënkuptohet një *grup normash të përbashkëta që kanë qellim të lehtësojnë prodhimin dhe shkëmbimin e produkteve, si në fushën kombëtare ashtu dhe në atë ndërkombëtare.*

Dy fjale për standardet

Njësia unifikuese shqiptare është S SH; Itالية UNI.; Gjermane që ka një fushe të gjere përdorimi DIN. Organizmi ndërkombëtar i standardizimit para luftës së dyte botërore ishte I.S.A, tani i njohur me emrin ISO.

Zbatimi i kriterit të standardizimit kërkon të fiksohen një seri numrash të njëpasnjëshëm të cilave u drejtohem i çdo here që duhet të standardizohen përmasat e një serie të produkteve industriale, ose të pranohen, për nevoja të standardizimit, një seri vlerash të çfarëdoshme të njëpasnjëshme.

Veçanërisht e rëndësishme për zhvillimin e punimit në seri është standardizimi i detaleve të punuara që krijojnë një grup të dhëne mekanik, kusht i domosdoshëm për këmbimin e tyre.

Për shembull në bashkimet vide - dado ku një vide me një hap dhe me një diametër filetimi bashkohet me një dado me të njëjtin hap dhe diametër, është logjike të prodhohen një numër filetaturash që u përgjigjen karakteristikave gjeometrike të fiksuara.

Standardizimi ka përparësi si nga ana teknike, ashtu dhe nga ana ekonomike, pasi lehtëson zgjedhjen e lëndës së parë, realizimin e projektit, prodhimin e produkteve dhe uljen e kostos.

Standardizimi çon në zvogëlimin e një serie të kufizuar vlerash të përmasave të elementëve të normalizuar, në vend të një shpërndarje të vlerave të mundshme të pafundme.

Mendoni së sa e gjerë do të ishte gama e instrumenteve dhe pajisjeve të nevojshme për realizimin e të gjitha përmasave të mundshme të vrimave ose të elementeve lidhës, gjithashtu kërkesa për një magazine të madhe për magazinimin e produkteve gjysme të gatshëm (prokat, shufra, profile, etj.) të të gjitha përmasave.

Nga sa më si për, shihet që është shumë e rëndësishme zgjedhja e përmasave baze tek të cilat do të unifikojmë, që përjashtimi ndërmjet një madhësie dhe një tjetër pasardhëse të jetë gjithmonë në përpjestim me rendin e madhësisë së vetë përmasës.

Nëse do të fiksonim një seri numrash, do të ishte natyrale të zgjidhnim serine e njëpasnjëshme të numrave natyrale që është një seri me progresion aritmetik. Një kriter i tilla nuk është me i miri, pasi duke kaluar nga një element i përmasës 1 tek një element i përmasës 2 do të marrim një element me përmase dyfishin e të parit, ndërsa duke kaluar

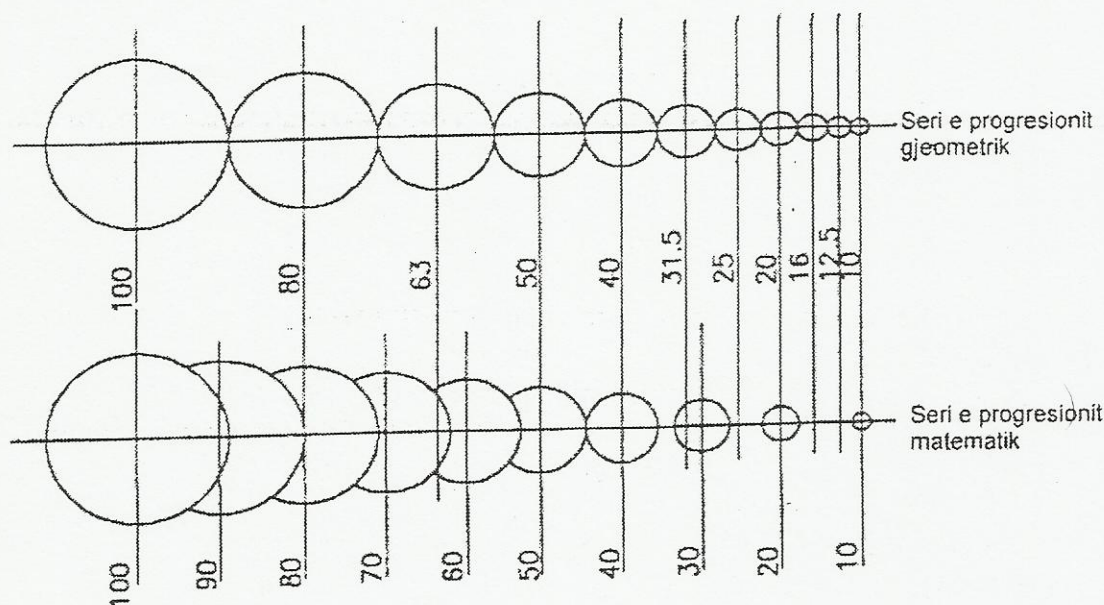


Figura 1.

nga një element me përmase 10 tek elementi me përmase 11 do të kemi një rritje vetëm me 1/10 (fig. 1).

Është e qarte që sikur të pranohen si përmase të unifikuara kufizat e një progresioni aritmetik, do të thotë të kesh përjashtime të vogla në fushën e përmasave të mëdha dhe përjashtime të mëdha në fushën e përmasave të vogla.

Në rastin e parë do të kemi një numër përmasash më të madh së ai i nevojshmi, në rastin e dytë përkundrazi do të kishim një numër me të vogël përmasash së ai që duhet në praktike.

Nëse do të zgjidhen si përmase të unifikuara kufizat e një progresioni gjeometrik:

$$a_1; a_2 = q \times a_1; a_3 = q^2 \times a_1; a_n = q^{n-1} \times a_1$$

i cili ka avantazhin, që përqindja e përjashtimeve S% ndërmjet një përmase dhe asaj që e pason është konstante;

$$S\% = \frac{a_{n-1} - a_n}{a_n} = k \quad \text{domethene} \quad \frac{a_{n-1}}{a_n} = 1 + k$$

Duhet pra të realizojmë një seri vlerash me kufizat që ndodhen në progresion gjeometrik duke zgjedhur në mënyre të favorshme elementin e nisjes dhe me arsye $q = 1 + k$.

Këtij kriteri i referohen, me përafrime konvencionale, zgjedhjet e përmasave baze në sistemet moderne të standardizimit.

Kështu u arrit në futjen e **serive të numrave normale**, të formuluar në mënyre të tilla që të kënaqin disa kushte që japin shumë përparësi në zbatime.

Francezi Carlo Renard arriti në përfundimin që numrat që do të adoptohen për të shprehur madhësi të ndryshme baze duhej të formonin një progresion gjeometrik dhe propozoi serine e mëposhtme e formuar prej pesë numrash

1; 1.6; 2.5; 4.0; 6.3

Siç shihet seria Renard është një progresion gjeometrik që ka arsye 1.6, numrat e serisë kanë një interval 60%.

ISO-ja pranoi si seri bazë, serinë e ndërtuar prej numrave normale të mëtejshëm në një

progresion gjeometrik me arsye $\sqrt[3]{10} = 1.6$
 10; 16; 25; 63; 100

Nga kjo seri bazë, e njohur si seria R5, ku R është iniciali i Renard, merren seri të tjera të numrave normalë, me vlera me të mëdha ose me të vogla nga ato të treguara. Meqë seria R5 nuk është e mjaftueshme të kënaqë kërkesat e shumta që dalin në praktike, janë futur seritë R10; R20; R40; (fig. 2).

Seria R5	arsye	$\sqrt[3]{10}$	1.6	intervali	60%
Seria R10	arsye	$\sqrt[10]{10}$	1.25	intervali	25%
Seria R20	arsye	$\sqrt[20]{10}$	1.12	intervali	12%
Seria R40	arsye	$\sqrt[40]{10}$	1.06	intervali	6%

Numrat e këtyre serive quhen numra normale. Me numrat normale përkrahen:

- Përmasat lineare normale të pjesëve të këmbimit;
- Karakteristikat që lejojnë të krahasohen ndërmjet tyre produkte të ngjashme që kanë prejardhje të ndryshme.

Seritë e numrave normalë kanë këto cilësi:

- Çdo seri përfshin të gjithë numrat e serisë që e paraprin;
- Dyfishi, gjysma, shumëfishi, herësi, fuqitë e numrave normale janë gjithashtu numra normale;
- Duke pranuar për π vlerën e përafërt 3.15 dhe kufizat e series, si diametrat, rezultojnë numra normale: perimetrat, sipërfaqet, volumet e sferës etj;
- Kur një makine është projektuar në baze të numrave normale, përmasat e të gjitha makinave të njëjta me të jepen po me anë të numrave normalë.

Cilido qofte pozicioni i tyre në seri, proporcionaliteti ndërmjet numrave ngelet constant, dhe prandaj, duke u nisur nga një projekt i vetëm ose nga një model i vetëm apo prototip, mund të parashikohet dhe me tej të realizohet konstruksioni në seri i objekteve që kanë përmasa të ndryshme por gjithmonë proporcionale me numrat normale që formojnë serine.

Përmasat dhe karakteristikat e produkteve të ndryshëm rezultojnë proporcionale me ato të prototipit, ndërsa vlera e tyre merret duke shumëzuar ose pjesëtuar elementet e lidhur me prototipin me një numër.

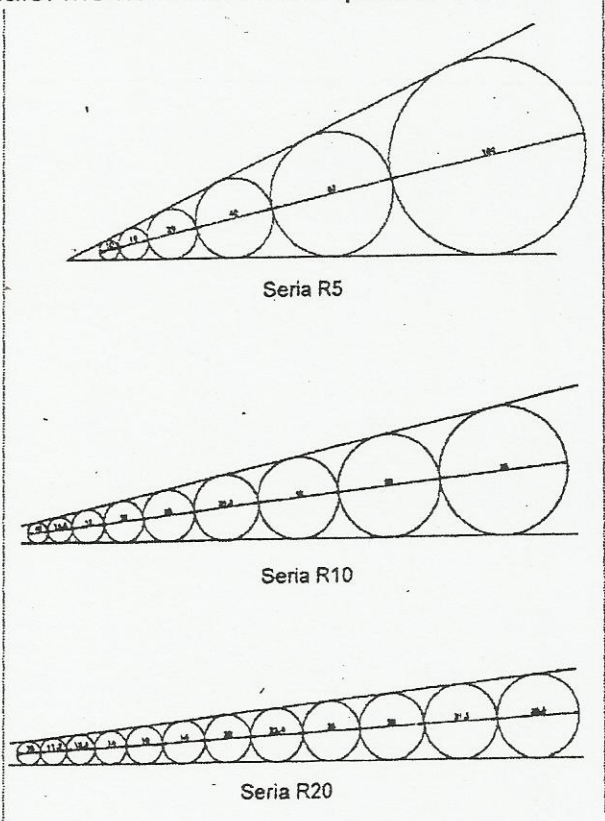


Figura 2

8.2. TOLERANCAT E PERMASAVE

Meqenëse çdo mënyre prodhimi është pak a shumë jo e saktë, një përmasë e dhënë në vizatim nuk mund të realizohet saktësisht.

Përmasat nominale, që janë përmasat e shënuara në vizatimin e një detali mekanik U

GABIMET DHE TOLERANCAT

Serit baze te numrave normale				Vlera te	Vlerat				
Seria R5	Seria R10	Seria R20	Seria R40	llogaritura	pasardhese te numrave normale				
10	10	10	10	10.000					
			10.6	10.593					
			11.2	11.220					
			11.8	11.885					
			12.5	12.589					
			13.2	13.335					
			14	14.125					
			15	14.962					
			16	15.849					
			17	16.788					
16	16	16	18	17.783	$\sqrt[4]{2} = 1.1892$ $\sqrt[3]{2} = 1.2599$ $\sqrt{2} = 1.4142$				
			19	18.836					
			20	19.953					
			21.2	21.135					
			22.4	22.387					
			23.6	23.714					
25	20	20	25	25.119					
			26.5	26.607					
			28	28.184					
			30	29.854					
			31.5	31.623					
			33.5	33.497					
			35.5	35.481					
			37.5	37.584					
			40	39.811					
			42.5	42.170					
40	40	40	45	44.668	$\pi = 3.1416$				
			47.5	47.315					
			50	50.119					
			53	53.088					
			56	56.234					
			60	59.566					
			63	63.096					
			67	66.838					
			71	70.795					
			75	74.989					
63	80	80	80	79.43	$2\pi = 6.2832$				
			85	3					
			90	84.140					
			95	89.125					
			100	94.408					
			100	100.000					
			100	100		100	100	100.000	$\frac{\pi}{4} = 0.7854$

referohen sipërfaqeve gjeometrike ideale. Këto sipërfaqe, në fakt nuk mund të realizohen edhe sikur t'u nënshtrohen përpunimeve fine dhe të saktësive të larta, pasi detalet e përfunduar paraqesin përmasa dhe forma reale që ndryshojnë prej atyre *ideale*.

Pasaktësitë e pashmangshme në realizimin e detalit janë si rezultat p.sh. i pasaktësisë së makinës punuese, i pajisjeve teknologjike që përdoren dhe pozicionimit të detalit, si dhe kërkesave ekonomike për të ulur në minimumin e domosdoshëm saktësinë e kërkuar për çdo punim.

Në teori, për të pasur shkëmbim reciprok të detaleve, ata duhet që të kenë përmasa të njëjtat. Në praktike kjo nuk është e mundur, punimet nuk arrijnë kurrë saktësinë absolute, pasi të gjitha matjet e kontrollit variojnë brenda kufijve të përafërimit të instrumenteve matës.

Për këto arsye, në vizatim duhet të saktësohen, ***kufijtë brenda të cilëve janë të pranueshme pasaktësitë e përmasave***. Kjo varet prej funksionit që do të kryejë detali. Fiksimi i ndryshimit të pranuar ndërmjet përmasës nominale dhe asaj reale, do të thotë të pranohet që çdo përmase e përcaktuar në vizatim nuk mund të realizohet me përpikmeri.

për të qene e pranueshme për qëllimin e saj, mjafton që përmasa të përfshihet brenda dy vlerave të pranuar të përmasave kufitare.

Diferenca e përmasave kufitare, në vlerë absolute, përbën tolerancën. Me fjale të tjera, toleranca përputhet me gabimin e lejuar në prodhim e një detali.

Si do të shihet me tej, gabimet mund të verifikohen jo vetëm në përmasa, por dhe në gjeometrinë dhe pozicionet relative të sipërfaqeve të detaleve mekanike.

Gabimet klasifikohen në:

- **Gabime përmasore**- ndryshimi i përmasave reale prej atyre nominale.
- **Gabime gjeometrike**- ndryshimi i sipërfaqeve reale prej atyre nominale.

Këto të fundit klasifikohen në

- **Gabime makrogjeometrike**- ndryshime të sipërfaqeve prej formës dhe pozicionit gjeometrik ideal.
- **Gabime mikrogjeometrike**- që shkatohen nga instrumentet e punës.

Derisa çiftëzimet e detaleve duhet t'u përgjigjen kërkesave të ndërkëmbimit, del e nevojshme të përcaktohen jo vetëm kufijtë përmasor dhe gjeometrike, por edhe *shkalla e punimit të sipërfaqeve*.

Parregullsitë mikrogjeometrike të sipërfaqeve, që përbehen prej një numri ngritjesh dhe gropash të përmasave shumë të vogla, do t'i quajmë ashpërsi.

Çiftëzimi i dy ose me shumë detaleve mund të arrihet duke ndjekur dy metoda bazë.

- a. **Axhustimi** ku detalet që do të çiftëzohen përshtaten (axhustohen) një për një në momentin e montimit. Ky sistem përdoret tashme vetëm kur kemi prodhim të pak copëve, në raste të veçanta, pasi kërkon kohe të gjate, dhe ka kosto të larte.
- b. **Këmbimi** ku për detalet që do të çiftëzohen zgjidhen tolerancat të tilla që çdonjëri prej detaleve të prodhuar, i zgjedhur rastësisht, duhet të çiftëzohet pa asnjë lloj punimi shtesë me detalin korrespondues, domethënë përmasat kufitare të zgjedhura janë të tilla që edhe në rastet më pak të favorshme montimi të mos kërkojë operacione axhustimi, por

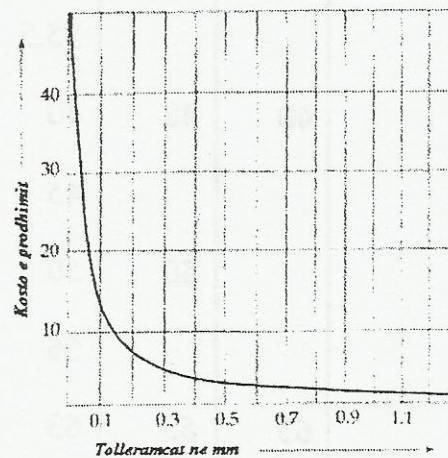


Figura 3

në të njëjtën kohe mekanizmi përfundimtar të funksionojë sipas kërkesës.

Tipari i tolerancave është teknika mbi të cilën bazohet prodhimi në mase ose në seri, dhe kjo lejon:

1. Prodhimin e copëve të veçanta në vende dhe kohe të ndryshme.
2. Zëvendësimin pa vështirësi të një detali, të thyer ose të konsumuar prej përdorimit.
3. Çiftëzimin e detaleve të përfunduar pa pasur nevojë të axhustohen.

Zgjedhja e tolerancave është e lidhur ngushte me funksionet specifike të detalit dhe përcaktohet prej projektuesit në baze të kriterëve ekonomike dhe të funksionimit, duke pasur parasysh që kostoja e prodhimit rritet në mënyre eksponenciale me rritjen e saktësisë të kërkuar (fig.3).

Për me tepër, përmasat kufitare përcaktohen duke pasur parasysh që çdo detal duhet të kënaqë kushtet e vena për një montim dhe një funksionim të rregullt dhe me një kosto prodhimi sa me të ulët që të jete e mundur.

8.3. KONTROLLI NDERMJET DY KUFIJVE

Në kontrollin e përmasave gjate procesit të prodhimit të detaleve, verifikohet që detali të këtë vetinë që të jete i këmblyeshëm.

Ky kontroll quhet kontroll ndërmjet dy kufijve të palëvizshëm.

Le të shqyrtojmë rastin e prodhimit të një boshti (fig.4). Pamundësia për të arritur që të gjithë boshtet e prodhuar të kenë diametrin 30mm, detyron projektuesin të parapërcaktojë një gabim, afërsisht me -0.1deri +0.1 mm. Ky gabim i shtohet vlerës numerike të përmasës, gjë që lejon të konsiderohen të pranueshëm, për përdorimin për të cilin janë destinuar, të gjitha boshtet me një diametër real jo më të vogël se 29.9mm, dhe jo më të madh se 30.1mm.

Këto dy përmasa përfaqësojnë kufirin e poshtëm dhe të sipërm të fushës së tolerancës në të cilën pranohet të jetë ndryshimi i diametrit të boshteve.

Në rastin tone pranohen të gjithë boshtet me diametër ndërmjet 29,9mm dhe 30,1mm. Boshtet me diametër me e vogël se 29.9mm, skartohen (përfundohen), ndërsa ata me diametër me të mëdhenj se 30.1mm mund të ripunohen.

Punëtori gjatë kontrollit nuk ka nevojë të masë diametrin e boshteve, por mjafton të pranojë që përmasa që do të kontrollohet të jetë brenda fushës së tolerancës së përcaktuar për të, duke përdorur një instrument kontrolli shumë të thjeshtë. Një kontroll i tillë quhet edhe *kontroll me dy nivele*.

Për ta kuptuar me mire, mund ta krahasojmë me kontrollin e nivelit të vajit tek automjeti

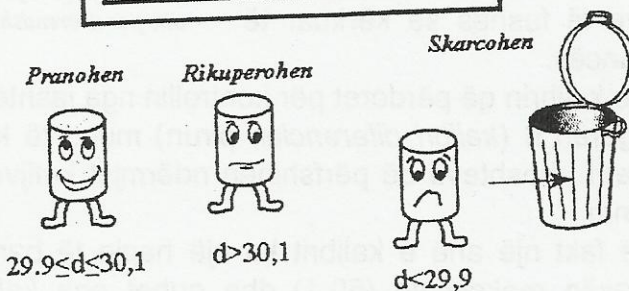
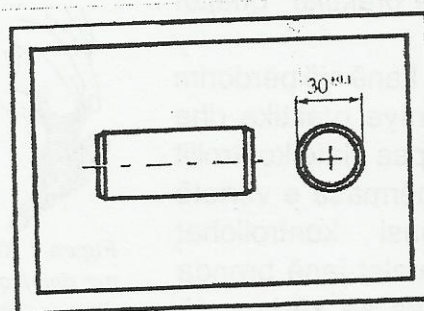


Figura 4.



Figura 5.

(fig. 5). në fakt edhe në këtë rast, operacioni i kontrollit të nivelit të vajit nuk bën kontrollin e sasisë së vajit në motor, por vetëm kontrollon që niveli i vajit të mos jete as më sipër kufirit maksimal dhe as më poshtë kufirit minimal të lejuar. Dy nivelet e shënuara në shufrën e kontrollit perfaqesojne kufiirin e sipërm dhe të poshtëm të fushës së tolerancës në të cilën mund të lëvizte niveli i vajit, pa shkaktuar dëme në motor, ndërsa shufra është instrumenti që bën kontrollin ndërmjet dy kufijve.

Përcaktimi i fushës së tolerancës, pra dhe i asaj të kontrollit ndërmjet dy kufijve, i bën me të thjeshta dhe me pak të kushtueshme kontrollet gjate punimit në seri, duke lejuar përdorimin e instrumenteve të kontrollit që në praktikë quajtur kalibra fiso.

Këta kalibra kanë një përdorim të gjerë për arsye praktike dhe ekonomike, sepse gjate kontrollit nuk kërkohet përmasa e vërtetë e detalit, pasi kontrollohet vetëm nëse detalet janë brenda kufijve të fushës së kërkuar të tolerancës.

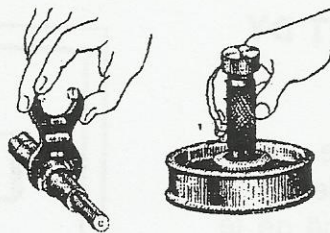


Figura 7. Kalibrat e kontrollit per sipërfaqe te jashtme pirun dhe per te brendshmet tampon.

Me kalibrin që përdoret për kontrollin nga jashtë të treguar në figurën 6 (kalibri diferencial, pirun) mund të kontrollohet diametri i boshteve që përfshihen ndërmjet kufijve 49,9 dhe 50,1mm.

Në fakt një anë e kalibrit ka një hapje të barabarte me përmasën maksimale (50,1) dhe quhet *ana kaluese*. Ana tjetër ka një hapje të barabarte me përmasën minimale të lejuar (49,9) dhe quhet *ana jo kaluese*. Diferenca ndërmjet dy hapjeve do të jetë, natyrisht sa toleranca.

Të gjitha boshtet që kalojnë në anën jo kaluese janë për t'u skartuar, pasi janë shumë të vegjël.

Të gjitha boshtet që nuk kalojnë nga ana kaluese e kalibrit, janë më të mëdhej, por mund të rikuperohen.

Të gjitha boshtet që kalojnë në *anën kaluese* dhe nuk kalojnë anën nuk kalojnë në *anën jo kaluese* janë të pranueshëm. Zakonisht për të dalluar shpejt anën kaluese prej asaj jo kaluese, përdoren dy ngjyra të ndryshme.

Konkluzionet e nxjerra për kontrollin e boshteve, vlejné edhe për kontrollin e vrimave, ku përdoret një instrument tjetër, i quajtur **kalibri tampon**, i cili përbëhet prej dy elementëve cilindrikë, që perfaqësojnë përkatësisht anën kaluese dhe jo kaluese (fig.8), që i korrespondojnë përmasave të pranueshme minimale dhe maksimale.

Vihet re që kufijtë e përmasave të pranueshme nuk janë domosdoshmërisht simetrike kundrejt përmasës nominale (p.sh $\pm 0,1$ ose $\pm 0,5$), por gjithmonë e ruajnë referimin kundrejt saj. Mund të jenë të vendosura të dyja me vlera me të mëdha ose me të vogla (p.sh përmasat e pranueshme mund të vendosen $+0,1\text{mm}$ dhe $+0,3\text{mm}$ ose ndërmjet -

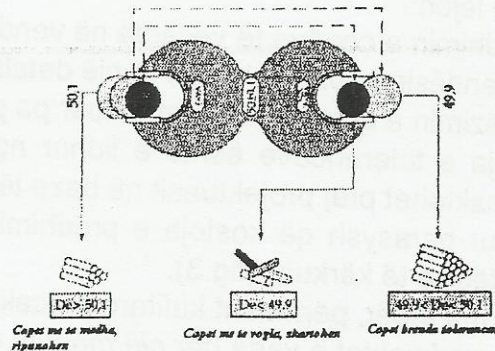


Figura 6.

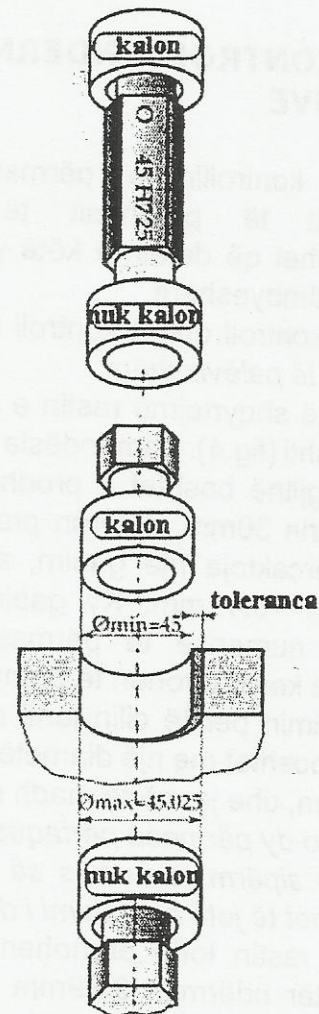


Figura 8. Kalibrat e kontrollit per sipërfaqe te brendshme.

0,1mm dhe -0,5mm kundrejt përmase nominale të shënuar). Shembulli i dhëne i referohet një përmase nominale të një vrime 45 mm, dhe të një fushe tolerance që përcaktohet ndërmjet 0 dhe 25 mikron, të përfshira respektivisht në *anët kaluese* dhe *jo kaluese*.

8.4. LLOJET E ÇIFTEZIMEVE

Me çiftëzim (akopim) kuptohet një sistem i formuar nga dy pjesë, me përmasa nominale të barabarta, të futura njëra tek tjetra.

Çiftëzimi me i thjeshte jepet nga çifti i formuar prej boshtit dhe një vrime cilindrike me të njëjtin diametër nominal, çifti **bosht-vrime**.

Konvencionalisht, me bosht kuptohet përmasa e jashtme e një cope edhe kur ajo nuk është cilindrike, ndërsa për vrimë kuptohet përmasa e brendshme e një cope dhe ajo jo domosdoshmërisht cilindrike, në fakt termat **bosht dhe vrimë** kanë një kuptim të pastër konvencional (figura 9 dhe 10).

Çiftëzimet mund të jenë:

- me hapësire (te lëvizshme),
- me **interference** (te palëvizshme ose me shtrëngim),
- te ndërmjetme.

Në rastin e çiftëzimit **me hapësire** diametri i vrimës është më i madh së ai i boshtit, pra ky mund të lëvizë lirshëm në vrimë.

Përdoret kur kushtet e një çiftëzimi kërkojnë që dy elementet të jenë të lëvizshëm, domethënë të zhvendosen kundrejt njeri-tjetrit, qoftë kjo edhe nën veprimin e forcave shumë të vogla (fig. 11a dhe 12a).

Në rastin e çiftëzimit **me interference** përmasa e aksit para së të kryhet çiftëzimi është me e madhe së ajo e vrimës (fig. 11b dhe 12b), realizimi i çiftëzimit në këtë rast kërkon gjithmonë një forcë pak a shumë të madhe.

Së fundi janë çiftëzimet pa ndonjë kërkesë të veçante të lëvizshmërisë ose palëvizshmërisë, për të cilat nuk ka rëndësi nëse lidhja rezulton me hapësirë apo me interferencë (fig. 12c).

Çiftëzime të tilla janë përcaktuar si të **ndërmjetme** dhe zakonisht përdoren në konstruksionin

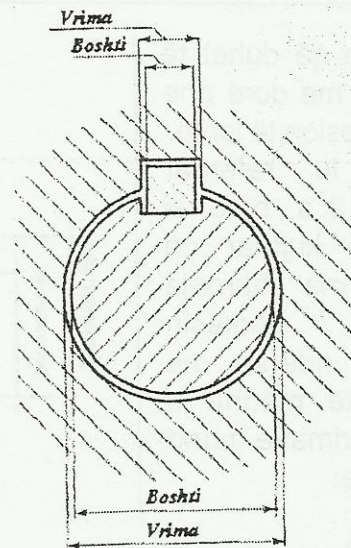


Figura 9

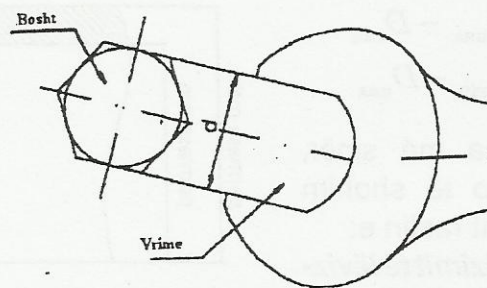


Figura 10

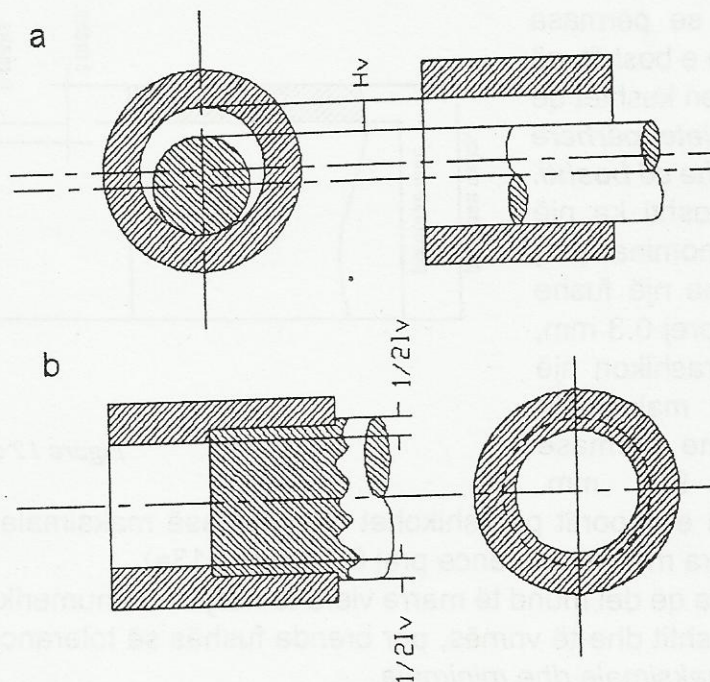


Figura 11. a. Çift me hapësirë b. me interferencë

e detaleve që duhet të montohen me dorë dhe nën një presion të lehtë.

Duke iu referuar figurave 12 a, b, c, si dhe duke kujtuar që shënimet me shkronja të vogla i përkasin boshteve, ndërsa me shkronja të mëdha u përkasin vrimave mund të themi se:

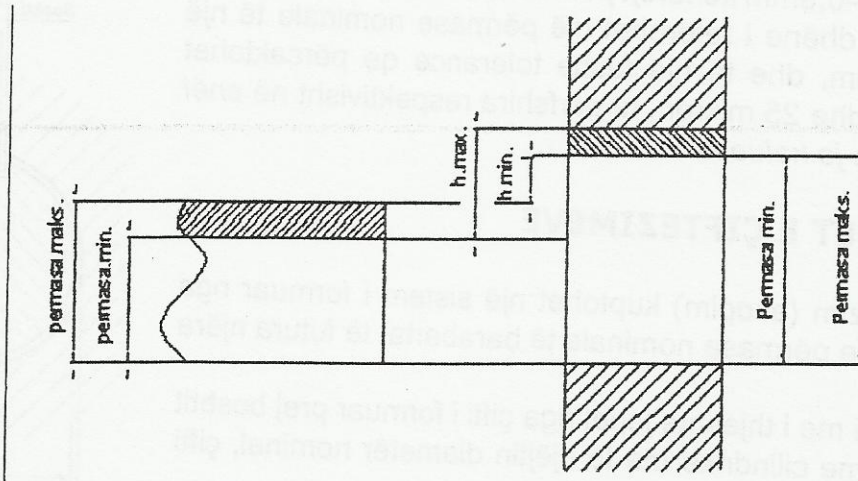


Figura 12 a

$$\begin{cases} H_{\max} = D_{\max} - d_{\min} \\ H_{\min} = D_{\min} - d_{\max} \\ I_{\max} = d_{\max} - D_{\min} \\ I_{\min} = d_{\min} - D_{\max} \end{cases}$$

Nga sa më sipër, si dhe po të shohim konkretisht rastin e:

1. Çiftëzimit të lëvizshëm del se përmasa minimale e vrimës duhet të jetë gjithmonë më e madhe se përmasa maksimale e boshtit, që të sigurohen kushtet që **vrima të jete përherë me e madhe së boshti.**

P.sh. boshti ka një diametër nominal prej 10 mm, me një fushe tolerance prej 0.3 mm, gjë që parashikon një përmasë maksimale 10 mm dhe përmasë minimale 9.7 mm.

për vrimën e suportit parashikohet një përmasë maksimale 10.3mm dhe një minimale 10.1mm, pra me një tolerance prej 0.2mm (fig.13a).

Hapësira që del mund të marre vlera të ndryshme numerike në funksion të përmasave reale të boshtit dhe të vrimës, por brenda fushës së tolerancës, të quajtura respektivisht **hapësira maksimale dhe minimale.**

- Konfigurimi me hapësire maksimale

Duke çiftëzuar boshtin me diametër minimal ($\Phi=9.7$ mm), me vrimën me diametër maksimal ($\Phi=10.3$ mm), merret vlera maksimale e diferencës ndërmjet dy diametrave;

$$10.3 - 9.7 = 0.6mm$$

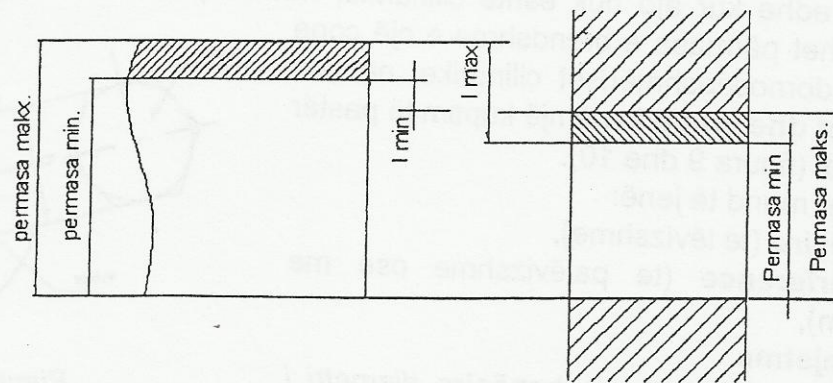


Figura 12 b

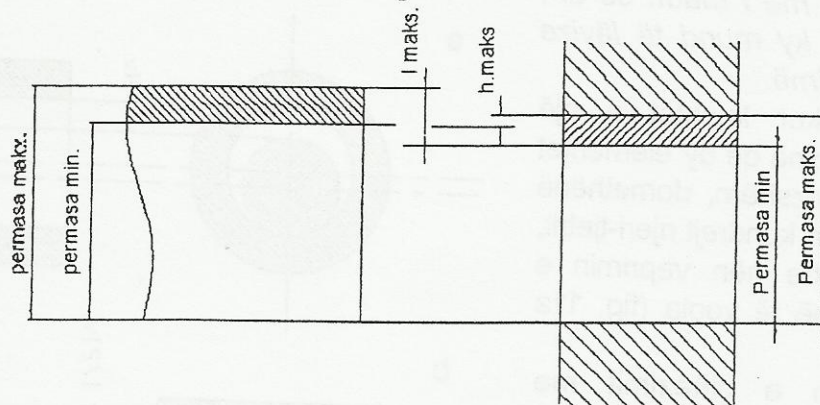


Figura 12 c

ky kusht (boshti me diametër minimal dhe vrima me diametër maksimal), përfaqëson atë që mund ta quajmë kushti *materialit minimum*.

- Konfigurimi me hapësire minimale

Në këtë rast përmasa e boshtit ka vlerën 10 mm dhe ajo e vrimës 10.1 mm, të cilat përputhen përkatesisht me vlerën maksimale të bushtit dhe atë minimale të vrimës por të lejuara prej fushave të tolerancave përkatese. Në këtë rast do të merret vlera minimale e diferencës ndërmjet dy diametrave d.m.th:

$$10.1 - 10 = 0.1 \text{ mm}$$

Ne këto kushte, si boshti ashtu dhe vrima janë në të ashtuquajturin kushtë *materialit maksimal*.

Si përfundim mund të themi se; çiftëzimi ndërmjet një boshti dhe një vrimë do të dale gjithmonë i tipit të lëvizshëm, nëse përmasa minimale e vrimës është gjithmonë me madhe së përmasa me

e madhe e boshtit, prandaj në këtë rast do të kemi:

- a. Zonat e tolerancës bosht – vrimë nuk rezultojnë të mbivendosura as edhe pjesërisht.
- b. Zona e tolerancës së vrimës është gjithmonë me si për së ajo e boshtit.

2. Çiftëzimit me interferencë. Kushti i funksionimit në këtë rast është që gjatë prodhimit vrima të këtë përmasë gjithmonë më të vogël së boshti.

Me një bosht me diametër minimal të barabartë me 20 mm dhe maksimal 20.3 mm, vrima e mocos së rrotës ka një fushë tolerance prej 0.2 mm, me diametër minimal 19.7 mm dhe maksimal 19.9 mm (fig.13b). Edhe në këtë rast mund të individualizohen ndërmjet të gjithë çiftëzimeve të mundshme me interferencë, dy konfigurime;

- Konfigurimi me interferencë maksimale.

Duke bashkuar një bosht me diametër 20.3 mm me një vrimë me diametër 19.7 mm, merret maksimumi i vlerës së diferencës ndërmjet dy diametrave, pra kushti i interferencës maksimale:

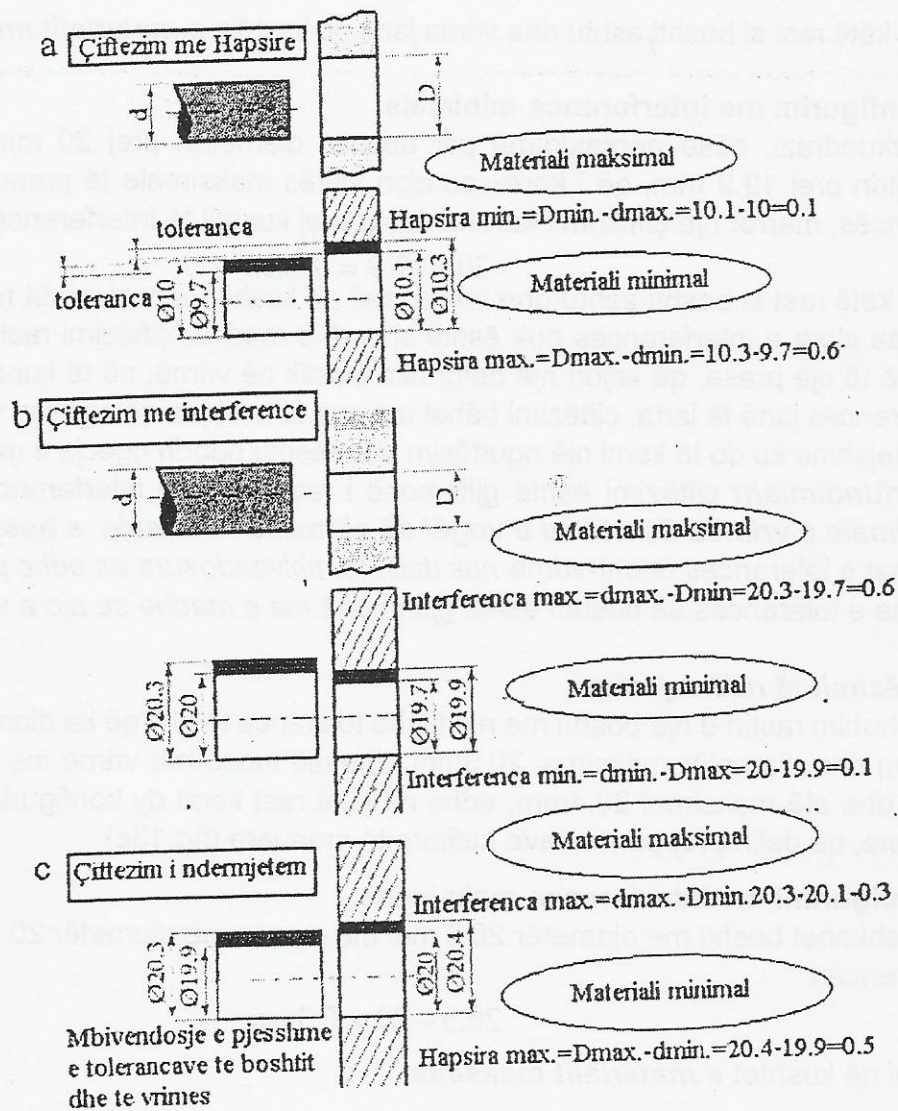


Figura 13.

$$20.3 - 19.7 = 0.6mm$$

Në këtë rast si boshti, ashtu dhe vrima janë në kushtin e **materialit maksimal** të lejuar.

- Konfigurim me interference minimale

Përkundrazi, nëse përcaktojmë për boshtin diametrin prej 20 mm dhe për vrimën diametrin prej 19.9 mm, që i korrespondon vlerës maksimale të pranuar prej fushës së tolerancës, merret një çiftëzim i karakterizuar prej kushtit të interferencës minimale.

$$20 - 19.9 = 0.1mm$$

Në këtë rast si boshti ashtu dhe vrima janë në kushtin e **materialit minimal**.

Nëse vlera e interferencës nuk është shumë e madhe, çiftëzimi realizohet me sforcim me anë të një prese, që krijon një deformim elastik në vrimë; në të kundërtën kur vlerat e interferencës janë të larta, çiftëzimi bëhet me anë të nxehjes që zgjeron vrimën dhe ftohjes së mëtejshme ku do të kemi një ngurtësim dhe kështu ndodh ngecja e mocos në bosht.

Përfundimisht çiftëzimi është gjithmonë i realizuar me interference nëse **përmasa maksimale e vrimës është me e vogël së përmasa minimale e boshtit**, pra kemi:

a. Zonat e tolerancës bosht-vrime *nuk dalin të mbivendosura as edhe pjesërisht*.

b. Zona e tolerancës së boshtit është *gjithmonë me e madhe së ajo e vrimës*.

3. Çiftëzimit të ndërmjetëm

Le të shohim rastin e një boshti me një fushë tolerance të tillë që ka diametër minimal prej 19.9mm dhe diametër maksimal 20.3mm, dhe një moco me vrimë me diametër minimal 20mm dhe atë maksimal 20.4mm, edhe në këtë rast kemi dy konfigurime të mundshme ekstreme, që dalin prej përmasave kufitare të pranuar (fig.13c).

- Konfigurimi me interference maksimale.

Kur bashkohet boshti me diametër 20.3 mm me mocon me diametër 20 mm, do të marrim interferencën

$$20.3 - 20 = 0.3mm$$

Jemi në kushtet e **materialit maksimal**.

- Konfigurimi me hapësire maksimale.

Kur bashkohet boshti me diametër 19.9 mm me vrimën me diametër 20.4 mm, do të marrim hapësirën maksimale:

$$20.4 - 19.9 = 0.5mm$$

Jemi në kushtet e **materialit minimal**.

Kushti i bashkimit të ndërmjetëm verifikohet kur ekziston **një mbivendosje e pjesshme** e fushave të tolerancave të boshtit dhe vrimës.

Në prodhim tentohet gjithmonë që të prodhohet në kushtet e materialit maksimal, d.m.th përpiqemi të heqim nga detali shtresa materiali sa me të holla që të jetë e mundur, duke e tepruar deri në hyrje në fushën e tolerancave (për të hequr më shumë, jemi gjithmonë në kohë). Për këtë arsye mund të pohojmë se një bashkim i ndërmjetëm është *pothuajse gjithmonë një bashkim me hapësire*.

8.5. PERCAKTIME

Më sipër pranuar si fushë të tolerancës, "pasaktësinë" e pranueshme të punimit, diferencën ndërmjet përmasave kufitare.

Në të vërtete pasaktësia e pranueshme e punimit nuk i përket vetëm përmasave të një detali të dhëne, por edhe formës e pozicionit të sipërfaqeve të tij.

Forma e një sipërfaqeje të punuar nuk del asnjëherë absolutisht e rrafshët, cilindrike, rrethore o sferike. Gjithashtu edhe pse punimi është shumë i saktë nuk është e mundur të merren sipërfaqe plotësisht paralele, perpendikulare ose koaksiale ndërmjet tyre.

Para së të flasim për tolerancat e punimit duhet të saktësohet kuptimi i disa termave të përshtatura në standarde.

- *Përmase* është numri që shpreh, në njësinë e zgjedhur, vlerën e një gja-tësie;
- *Përmase reale* është ajo e realizuar në prodhimin e një detali dhe përcaktohet me ane të matjeve.
- *Përmase nominale*, është vlera teorike e një përmase të dhëne. Ajo përfaqëson përmasën ideale që projektuesi do të donte të realizonte (përmase e shënuar në vizatimin) (fig.14). Prej përmasës nominale dalin përmasat kufitare duke aplikuar tolerancat sipas kërkesave ekonomike dhe funksionale.
- *Përmasat kufitare*, maksimale dhe minimale, janë dy përmase skajore të pranueshme të një detali, brenda të cilave (duke përfshirë dhe përmasat skajore) duhet të ndodhet përmasa e vërtetë, e realizuar në punim. Përmasa maksimale dhe minimale janë përkatësisht përmase kufitare më e madhe dhe më e vogël, të cilat janë baza e tolerancës. (fig.15).

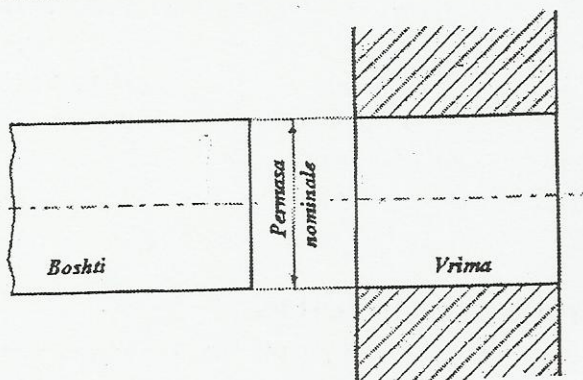


Figura 14.

- *Përmasa e vërtete* është përmasa e realizuar në punimin e një detali, natyrisht e vlerësuar brenda kufijve të përafërimit të instrumentave matëse.
- *Shmangia* është diferenca algjebrike e një përmase kufitare dhe e përmasës nominale korresponduese.

- *Shmangia e sipërme* është diferenca algjebrike ndërmjet përmasës maksimale dhe asaj nominale korresponduese. Shmangia është shënuar (nga frëngjishtja écart) me E_s për vrimat dhe me e_s për boshtet.

- *Shmangia e poshtme* është diferenca algjebrike ndërmjet përmasës minimale dhe përmasës nominale korresponduese. Shmangia është shënuar me E_p për vrimat dhe me e_p për boshtet.

- *Vija e zeros*: në paraqitjen grafike të tolerancave dhe të çiftëzimeve (fig.16) është vija e drejte që përputhet me vlerën e përmasës nominale dhe kundrejt saj referohen shmangiet. Me marrëveshje do të pranojmë pozitive shmangiet mbi vijën zero dhe negative, ato poshtë vijës zero.

- *Toleranca është* pasaktësia e pranueshme në realizimin e një detali, jepet nga diferenca ndërmjet përmasave kufitare maksimale dhe minimale, me fjale të tjera është diferenca algjebrike ndërmjet shmangies së sipërme dhe asaj të poshtme. Ajo saktëson vetëm gjerësinë e gabimit të pranueshëm në realizimin e një detali të

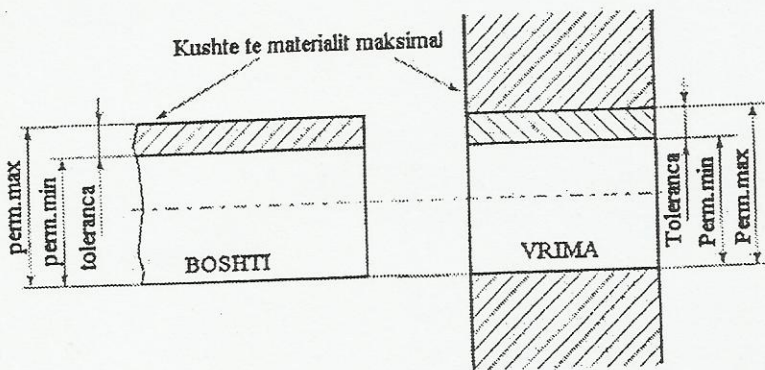


Figura 15.

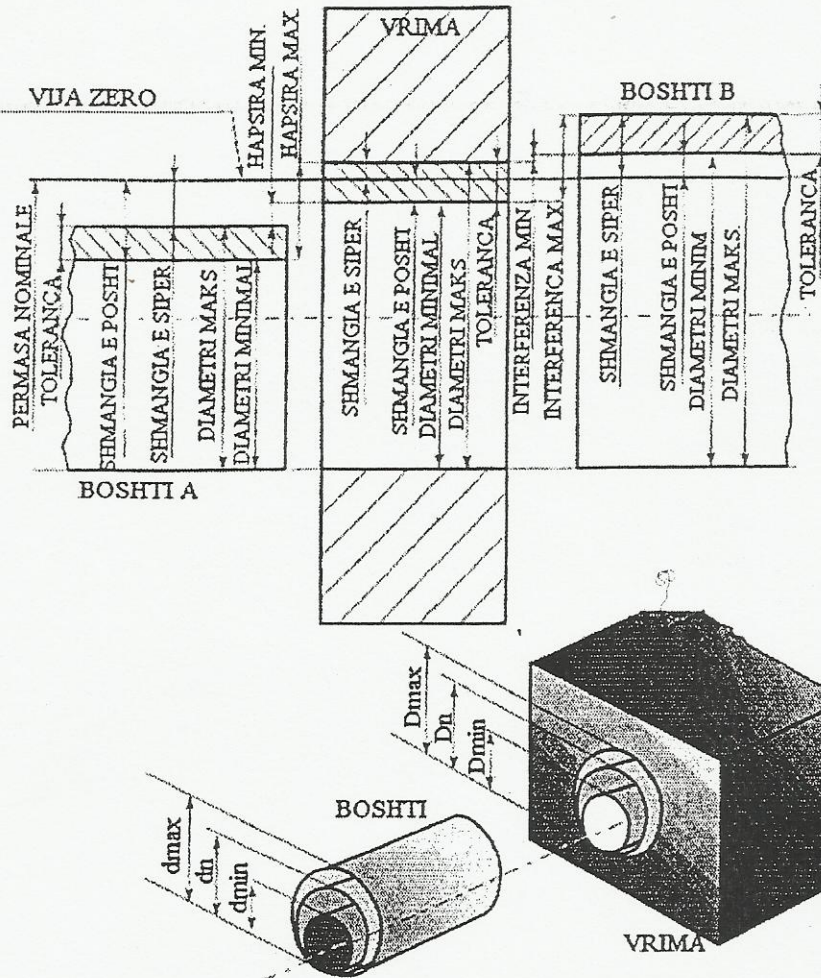


Figura 16

përcaktuar, është një vlerë absolute dhe nuk ndikohet nga asnjë shenje.

Shënohen me germa të mëdha tolerancat e vrimës dhe me të vogla ato të boshtit.

Nga sa më sipër mund të shkruajmë:

$$T = E_S - E_P$$

$$E_S = T + E_P$$

$$E_P = E_S - T$$

për vrimat:

$$T = e_s - e_p$$

$$e_s = T + e_p$$

$$e_p = e_s - T$$

për boshtet:

Figura 17 paraqet rastin e një çiftëzimi ndërmjet një vrimë me:

- boshtet e shënuar A dhe B.
- diametër nominal të njëjtte për vrimën dhe për boshtet;

Shmangiet kufitare dhe tolerancat do të përcaktojnë çiftëzimet me hapësire ose me interference.

Toleranca për boshtin A llogaritet:

$$T = e_s - e_p = -0,045 - (-0,070) = 0,025$$

për boshtin B:

$$T = e_s - e_p = +0,050 - 0,025 = 0,025$$

për vrimën:

$$T = E_S - E_P = 0,020 - (-0,039) = 0,059$$

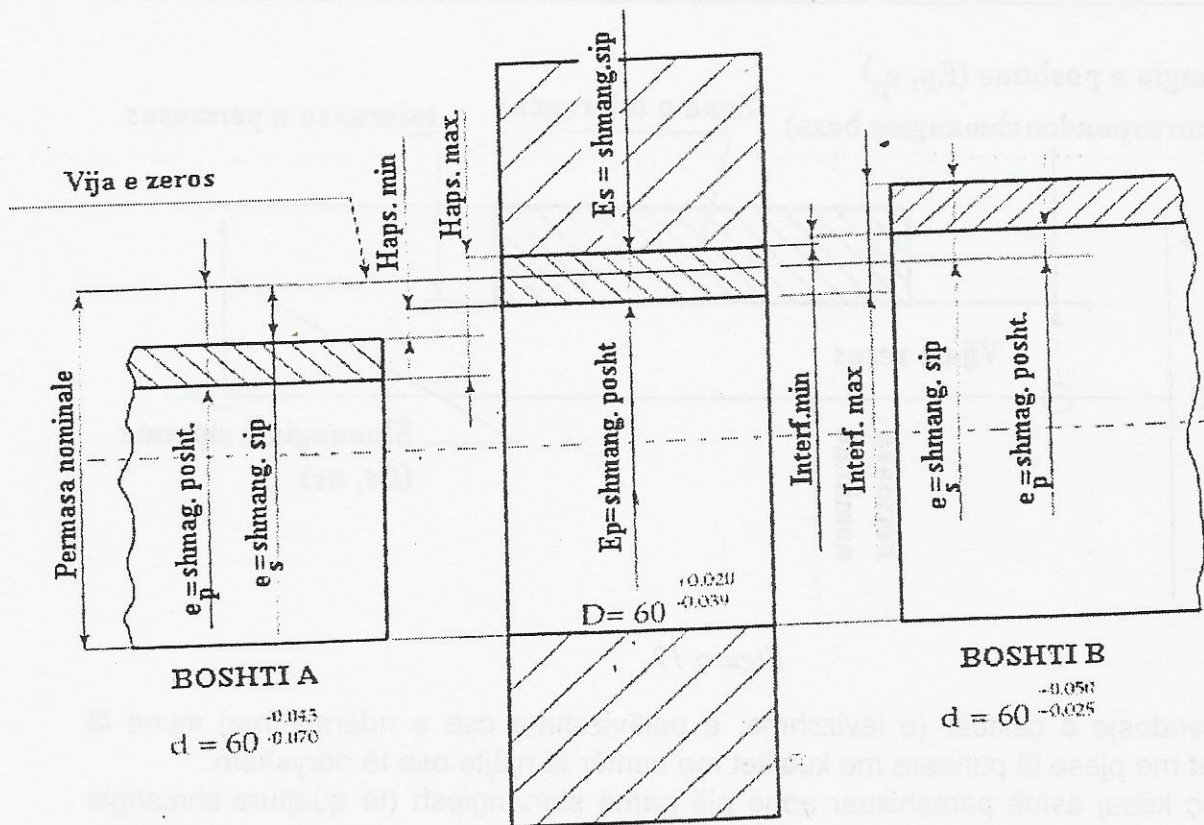


Figura 17.

Nga pikëpamja e vizatimit, zona e tolerancës paraqitet me një drejtkëndësh, lartësia e të cilit jep vlerën e tolerancës e shprehur në mikron; largësitë prej vijës zero të dy faqeve horizontale të drejtkëndëshit japin shmangiet, të cilat janë pozitive sipër vijës dhe negative poshtë saj.

Skema e thjeshtuar e figurës 18 është e mjaftueshme për studimin e çiftëzimit. Gjatësia e drejtkëndëshit nuk ka ndonjë kuptim të veçantë në dhënien e tolerancës.

Ne figurën 19 jepen elemente të paraqitjes së thjeshtë të tolerancës

Ne sistemin ISO të tolerancave, për të plotësuar të gjitha kërkesat, si për detale të veçanta, ashtu dhe për çiftëzimet, parashikohen 20 shkalle të tolerancave të standardizuara që përcaktojnë gjerësinë e zonës së tolerancës, rrjedhimisht **cilësinë** ose **saktësinë** e punimit.

Prej këtyre 20 shkalle saktësie, quhen kualitete, 18 janë të shënuara me shenjën IT1 deri IT18, dhe kanë përdorim të përgjithshëm, ndërsa dy shkallë, IT0 dhe IT01, përdoren në raste të veçanta.

Zgjedhja e kualitetit të një sipërfaqeje të detalit është e lidhur me funksionin e tij, si dhe me mundësinë e këmbimit reciprok (mundësia e zëvendësimit të tyre me pjesë të tjera, të prodhuara me të njëjtat vizatime).

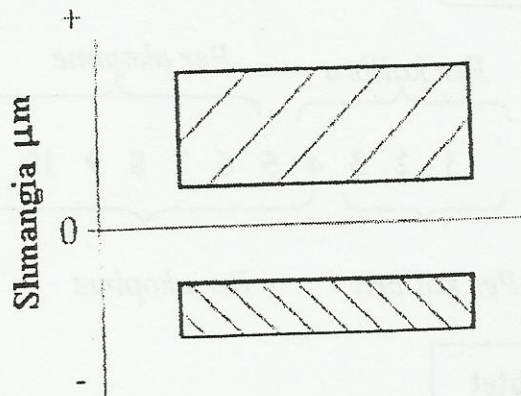


Figura 18

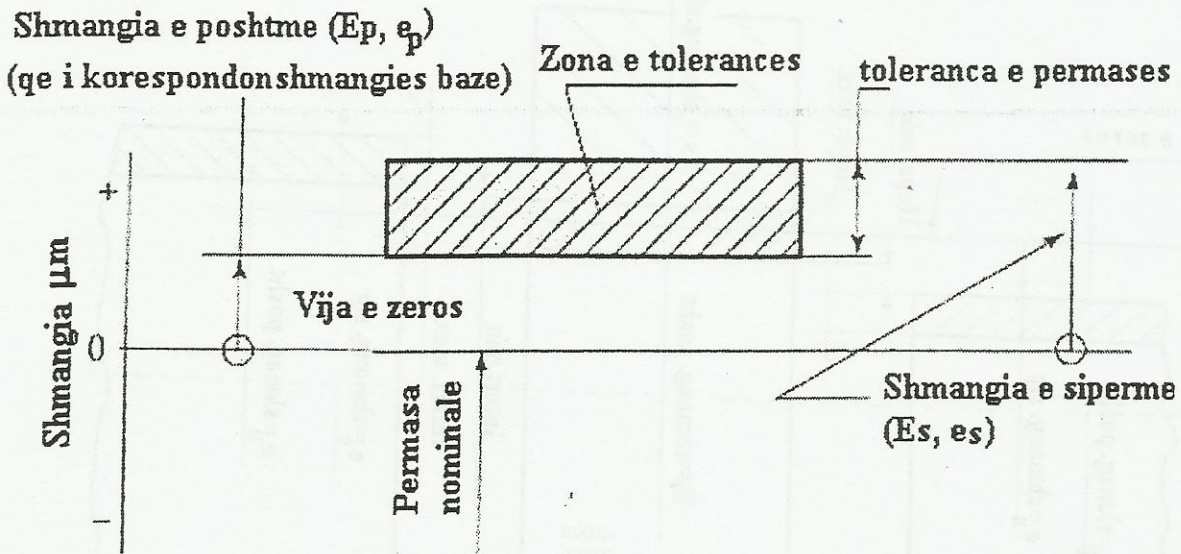
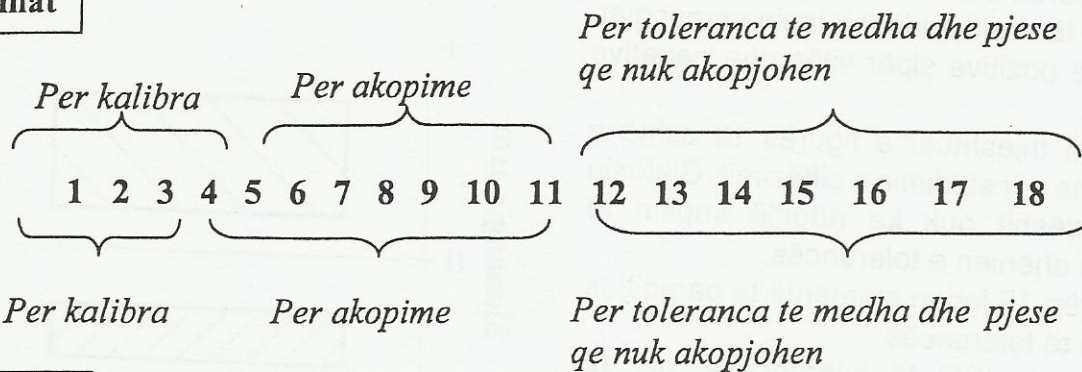


Figura 19.

Një vendosje e caktuar (e lëvizshme, e palëvizshme ose e ndërmjetme) mund të realizohet me pjesë të punuara me kualitet me numër të njëjte ose të ndryshëm.

Përveç kësaj është parashikuar edhe një gamë shmangjesh (të quajtura shmangie bazë) që përcaktojnë vendosjen e zonës së tolerancës në lidhje me vijën e zeros. Vendosja e tolerancës shënohet me një ose me shumë shkronja të mëdha për vrimat (prej A deri tek ZC) dhe prej një ose më shumë shkronja të vogla për boshtet (a deri zc). Tolerancat dhe shmangiet janë standardizuar për përmasa deri në 3150 mm.

Vrimat



Boshtet

8.6. VENDOSJA E TOLERANCEVE NË SISTEMIN ISO

Pozicioni i zonës së tolerancës kundrejt vijës zero, që përcaktohet nga njëra prej dy shmangieve, quhet **shmangie baze**, ndërsa vlera e saj varet prej përmasës nominale.

Sistemi ISO parashikon 27 vendosje, që shënohen me shkronjë të madhe për vrimat dhe me shkronjë të vogël për boshtet.

Figura 20 tregon paraqitjen grafike të vendosjeve të parashikuara, ku për vrimat me vendosjet nga **A** deri në **H** tolerancat individualizohen nga shmangiet e poshtme E_p , ndërsa për vendosjet nga **K** deri në **ZC** shmangiet bazë janë ato të sipërmet E_s (fig.21).

Vrima me vendosje H është ajo që ka shmangien bazë të poshtme zero.

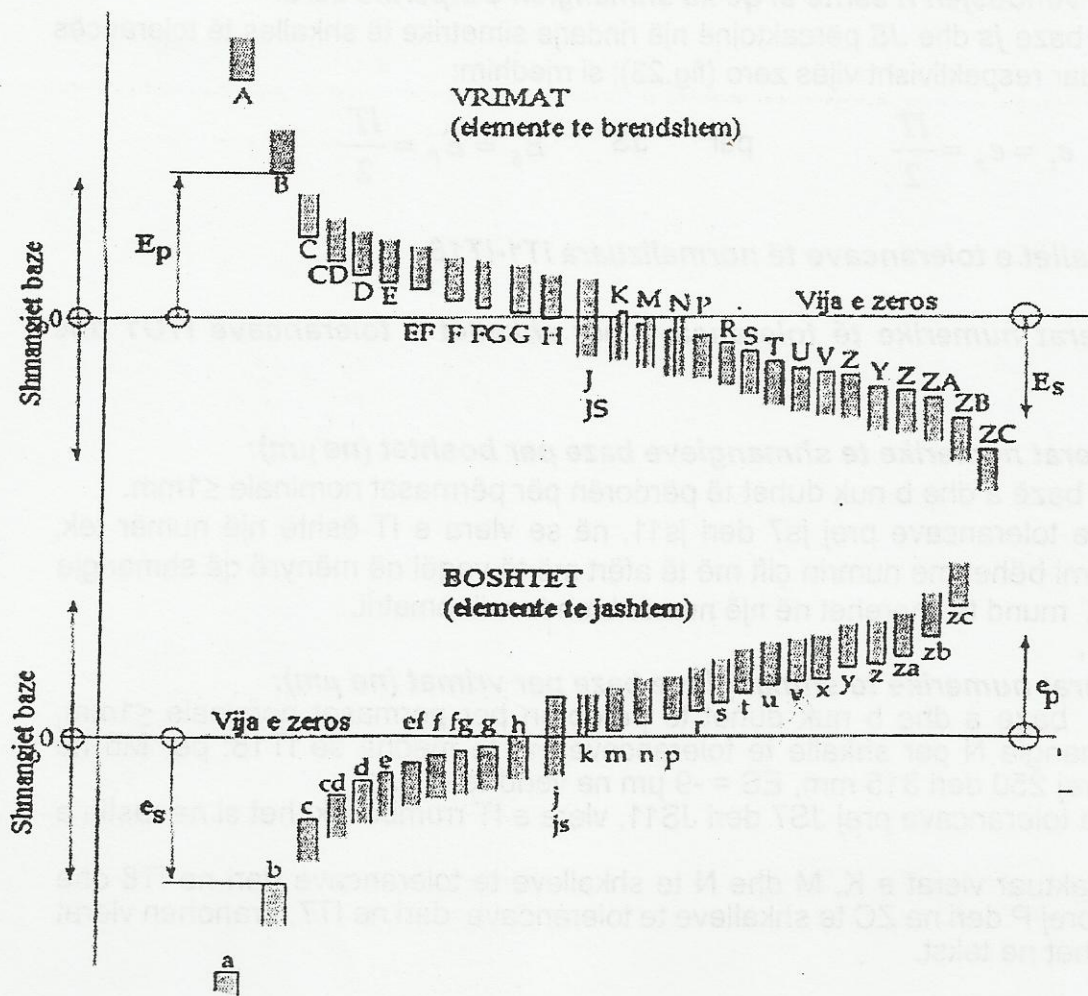


Figura 20. Paraqitja skematike e shmangieve bazë: për konvencion, shmangia bazë është ajo që përcakton kufirin më të afërt me vijën zero.

Për boshtet, për vendosjet nga *a* deri në *h* përcaktohen si shmangie baze shmangiet e sipërmet e_s , ndërsa për shmangiet nga *k* deri në *zc*, shmangiet e poshtme e_p (fig 22).

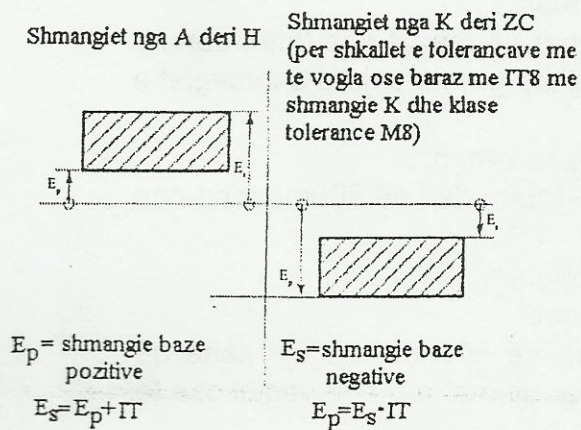


Figura 21 Shmangiet për vrimat

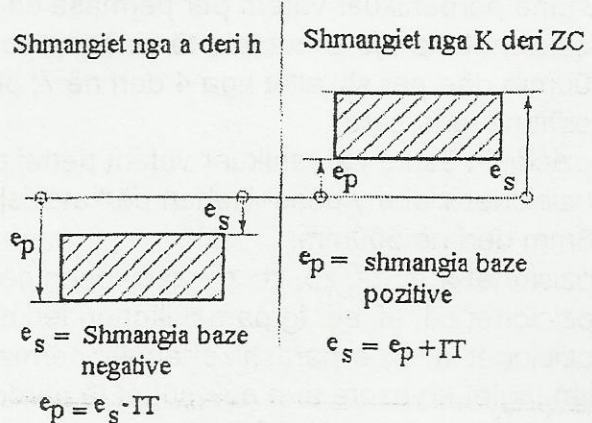


Figura 22 Shmangiet për boshtet

Boshti me vendosjen h është ai që ka shmangien e sipërme zero.

Shmangiet baze *js* dhe *JS* përcaktojnë një rindarje simetrike të shkallës të tolerancës së standardizuar respektivisht vijës zero (fig.23); si rrjedhim:

$$\text{për } js \quad e_s = e_p = \frac{IT}{2}; \quad \text{për } JS \quad E_s = E_p = \frac{IT}{2}$$

Tabela I. Shkallët e tolerancave të normalizuara IT1-IT18**Tabela II. Vlerat numerike të tolerancave për shkallët e tolerancave IT01 dhe IT0.****Tabela III. Vlerat numerike të shmangieve baze për boshtet (ne μm):**

1. Shmangiet bazë a dhe b nuk duhet të përdoren për përmasat nominale $\leq 1\text{mm}$.
2. për klasat e tolerancave prej js7 deri js11, në se vlera e IT është një numër tek, rumbullakimi bëhet me numrin çift më të afërt më të vogël në mënyrë që shmangia rezulton $\pm \frac{ITn}{2}$, mund të shprehet në një numër brenda mikrometrit.

Tabela IV Vlerat numerike të shmangieve baze për vrimat (ne μm):

1. Shmangiet baze a dhe b nuk duhet te perdoren per permasat nominale $\leq 1\text{mm}$, keshtu shmangia N per shkalle te tolerancave me te medha se IT18; per M6 ne gjeresine prej 250 deri 315 mm, ES = $-9\mu\text{m}$ ne vend te $-11\mu\text{m}$;
2. Per klasat e tolerancave prej JS7 deri JS11, vlera e IT rumbullakohet si ne rastin e boshteve;
3. Per te percaktuar vlerat e K, M dhe N te shkalleve te tolerancave deri ne IT8 dhe shmangiet prej P deri ne ZC te shkalleve te tolerancave deri ne IT7, pranohen vlerat e Δ si tregohet ne tekst.

Tabela V. Lidhja midis shkallës së tolerancës me punimet dhe aplikimet tipike

Tabela III tregon vlerat eshmangieve themelore per boshtet dhe tabela IV per vrimat. Nga analizimi i tabelave mund të nënvizojmë si më poshtë.

Per boshtet:

1. për pozicionin j parashikohen vetëm shkallët 5,6,7 e 8 dhe deri në 500mm; boshtet j8 janë parashikuar vetëm për përmasa deri në 3mm;
2. pozicioni k ka një shmangie të sipërme pozitive per përmasat nga 3mm deri në 500mm dhe për shkallët nga 4 deri në 7; për të gjitha gradët e tjera shmangiet e poshtme janë zero;
3. pozicioni t është parashikuar vetëm përtej përmasës 24mm;
4. pozicionet v dhe y paashikohen përkatësisht nga 14mm deri në 500mm dhe nga 18mm deri në 500mm;
5. pozicionet x, z, za, zb, zc, parashikohen deri në 500mm;
6. pozicionet cd, ef, ed, fg parashikohenderi në 10 mm;
7. pozicionet a, b, c parashikohen për përmasa deri në 500mm, në një kohë që shmangiet kryesore a, b nuk duhet të përdoren për diametra më të vegjël ose të barabartë me 1mm (fig. 23.a.);

Tabela I.

Pëmasat nominal m m		Shkallët e tolerancave																	
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
m bi	deci	Toleranca																	
		µm																	
		mm																	
-	3	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0,1	0,14	0,25	0,4	0,60	1	1,4
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	0,12	0,18	0,3	0,48	0,75	1,2	1,8
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,9	1,5	2,2
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0,18	0,27	0,43	0,7	1,1	1,8	2,7
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0,25	0,39	0,62	1	1,6	2,5	3,9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0,3	0,46	0,74	1,2	1,9	3	4,6
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0,7	1,1	1,75	2,8	4,4	7	11
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0,8	1,25	2	3,2	5	8	12,5
800	1000	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9	14
1000	1250	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	1,05	1,65	2,6	4,2	6,6	10,5	16,5
1250	1600	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	1,25	1,95	3,1	5	7,8	12,5	19,5
1600	2000	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1,5	2,3	3,7	6	9,2	15	23
2000	2500	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1100	1,75	2,8	4,4	7	11	17,5	28
2500	3150	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1350	2,1	3,3	5,4	8,6	13,5	21	33

Vlerat numerike të shkallëve të tolerancave IT për përmasa më të vogla se 3150mm

Tabela II.

Përmasat nominale		Shkalla e tolerancës	
mm		IT01	IT0
mbi	deri	Toleranca μm	
-	3	0,3	0,5
3	6	0,4	0,6
6	10	0,4	0,6
10	18	0,5	0,8
18	30	0,6	1
30	50	0,6	1
50	80	0,8	1,2
80	120	1	1,5
120	180	1,2	2
180	250	2	3
250	315	2,5	4
315	400	3	5
400	500	4	6

Tabela V.

Shkalla e tolerancës	Klasa e tolerancës		Punimet mekanike		Aplikimet
	bosht	vrime	bosht	vrime	
IT1- IT4			Punime me makineri speciale	Punime me makineri speciale	Punime precize të instrumentave të matjes, kalibrave
IT5	Shumë preçize		Retifikim	Retifikim special	Detale që do të çifëzohen me detale të tjerë
IT6	Preçize	Shumë preçize	Retifikim	Retifikim	Detale që do të çifëzohen me detale të tjerë
IT7	Preçiz - mesatar	Preçize	Tornim	Retifikim, alezim, tornim	Detale që do të çifëzohen me detale të tjerë
IT8	Mesatare	Mesatare	Tornim	Alezim, tornim	Detale që do të çifëzohen me detale të tjerë
IT9	Mesatare- madhe	Mesatare- madhe	Tornim Trafilim	Alezim, tornim, shpim me trapano	Detale që do të çifëzohen me detale të tjerë
IT10	Mesatare- madhe	Mesatare- madhe	Tornim Trafilim Alezim, tornim, shpim me trapano		Detale që do të çifëzohen me detale të tjerë
IT11	E madhe	E madhe	Punim i ashpër, stampimi ose derdhje		Detale që nuk do të çifëzohen me detale të tjerë
IT12	Shumë e madhe	Shumë e madhe	Punim i ashpër, stampimi ose derdhje		Detale që nuk do të çifëzohen me detale të tjerë
IT13	Shumë e madhe	Shumë e madhe	Punim i ashpër, stampimi ose derdhje		Detale që nuk do të çifëzohen me detale të tjerë
IT14 – IT18	Shumë e madhe	Shumë e madhe	Punim i ashpër, stampimi ose derdhje		Detale që nuk do të çifëzohen me detale të tjerë

Për vrimat:

1. pozicioni J parashikohet për shkallet 6, 7 dhe 8 deri në përmasat 500mm;
2. pozicioni K parashikohet deri në shkallën IT8. Mbi këtë shkallë parashikohet për përmasa deri 3mm. Për përmasat deri në 500mm është i nevojshem shtimi i një vlere Δ , llogaritja e së cilës do të bëhet më poshtë;
3. për pozicionet M dhe N dhe shkallë deri IT8, është i nevojshëm shtimi i vlerës Δ deri në përmasën 500mm; shmangiet N nuk duhet të përdoren për dimensione më të vogla ose të njëjta me 1mm në shkallë më të mëdha se IT8;
4. pozicionet nga P deri në ZC për shkallë më të vogla ose të barabarta me IT7 kanë të njëjtat shmangie me vrimat me gradë më të lartë se IT7 së cilës i shtohet vlera Δ ;

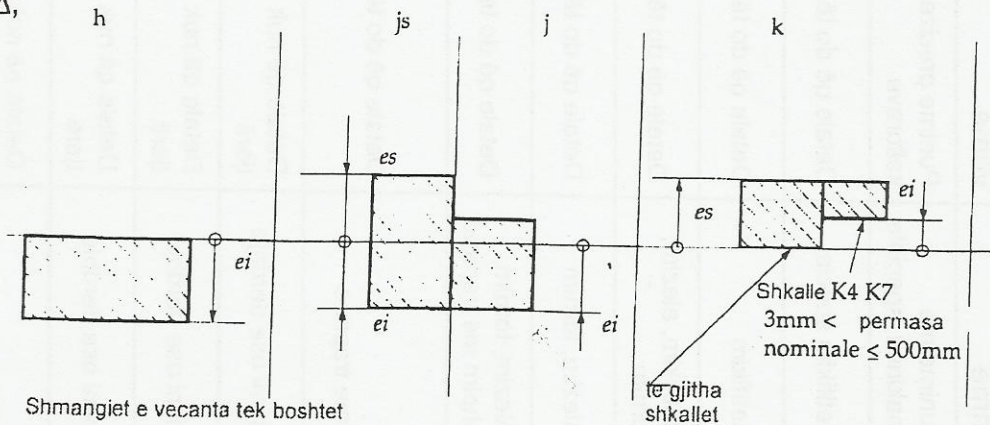


Figura 23.a. Shmangiet për boshtet.

5. pozicioni T është parashikuar vetëm përtej përmasës 24mm;
6. pozicionet V dhe Y parashikohen përkatësisht nga 14mm deri në 500mm dhe nga 18mm deri në 500mm;
7. pozicionet X, Z, ZA, ZB, ZC, parashikohen deri në 500mm;
8. pozicionet CD, EF, ED, FG parashikohenderi në 10 mm;
9. pozicionet A, B, C parashikohen për përmasa deri në 500mm, në një kohë që shmangiet kryesore A, B nuk duhet të përdoren për diametra më të vegjël ose të barabartë me 1mm (23.b.);

Vlera Δ që shihet në tabelën 2 (vrimat) tregon diferencën,

IT n – IT (n-1) midis tolerancës themelore të grupit të përmasave nominale që i përket, dhe tolerancës korispondente në shkallë më të saktë menjëherë mbas saj.

Për shembull për llogaritjen e Δ për P7 ne grupin e përmasave nominale 18 deri në 30mm:

$$\Delta = IT7 - IT6 = 21 - 13 = 8\mu\text{m} \quad \text{Si rrjedhim:} \quad ES = -22 + 8 = 14\mu\text{m}$$

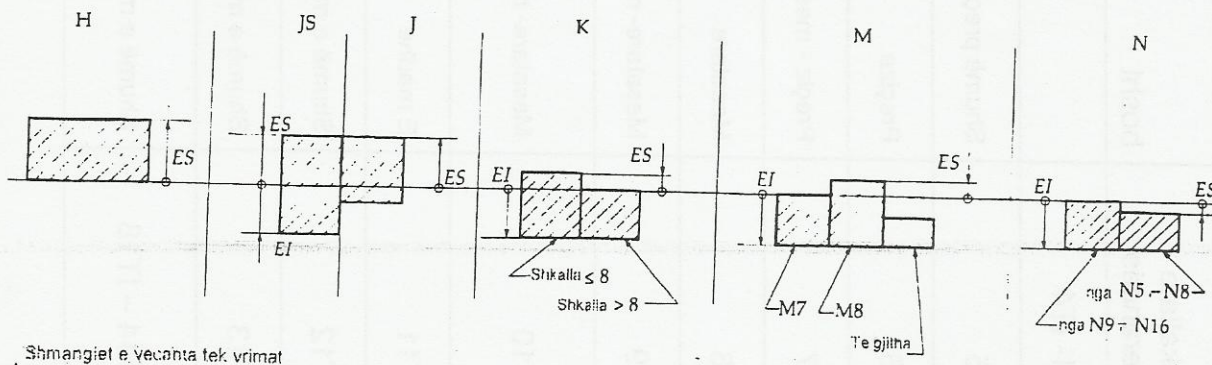


Figura 23.b. Shmangiet për vrimat.

8.6.1. Shënimi i përmasave me toleranca

Në shembullin e figurës 24 përmasa nominale e boshtit është $\Phi 30$ mm dhe përfaqëson përmasën ideale. Por gjatë fazës të përpunimit të copës, është e pamundur të sigurohet vlera e saktë e përmasës $\Phi 30$ mm, prandaj projektuesi përcakton një tolerancë duke fiksuar një vendosje dhe një shkallë tolerance.

Dhënia e një tolerance përbëhet prej:

- Përmasës nominale (p.sh $\Phi 30$);
- Një ose dy shkronjave që tregojnë vendosjen e zonës së tolerancës në lidhje me vijën zero (p.sh: h);
- Një ose dy numra që tregojnë shkallën e tolerancës së normalizuar (p.sh: 7)

Për gjerësi të njëjta të fushës së tolerancës mund të zgjidhen të ndara në lidhje me përmasën nominale, tre vendosje:

1. Një vendosje e fushës e tillë ku përmasa e vërtetë është gjithmonë me e vogël ose e barabartë me përmasën nominale (vendosja nga **a** deri në **h**).
2. Një vendosje në të cilin detali mund të pranojë një diametër real me të madh ose me të vogël së ai nominal, fusha e tij e tolerancës mund të shtrihet si për ashtu dhe poshtë kuotës nominale (vendosja **js**).
3. Një vendosje e fushës e tillë, ku përmasa reale është gjithmonë me e madhe ose e barabartë me atë nominalen (vendosja prej **k** deri **zs**).

Gjerësia e fushës së tolerancës jepet prej numrit dhe i përgjigjet shkallës së tolerancës së normalizuar.

Tolerancat e përmasave lineare mund të tregohen ose nëpërmjet simboleve të ISO-os, ose nëpërmjet përdorimit të shmangieve kufitare.

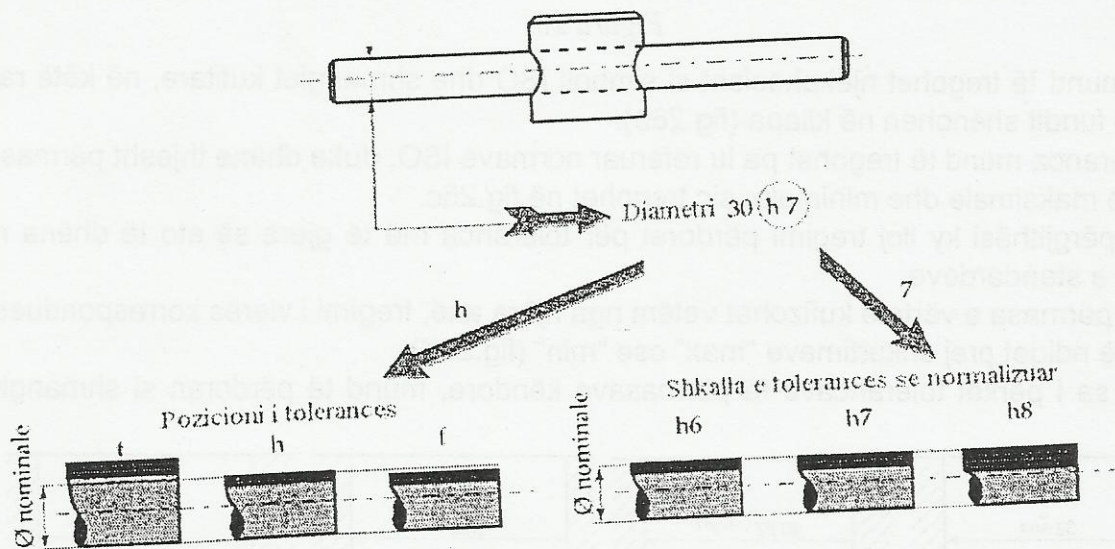


Figura 24. Zgjedhja e vendosjes dhe shkallës së tolerancës së normalizuar.

Figura 25a tregon rastin e dhënies së një përmasë me simbolin ISO, ndërsa figura 25b tregon rastin e dhënies së përmasës nëpërmjet shmangieve kufitare. Elementët e përmasës duhet të shkruhen siç tregohet në figure dhe sipas rregullit që vijon:

- a. Përmasa nominale;
- b. Vlera e shmangieve kufitare, të shkruara njëra sipër tjetrës, sipër shmangia e sipërme dhe poshtë shmangia e poshtme, në mënyrë që të marrim gjithmonë një diferencë pozitive. Shmangiet shënohen në të njëjtën njësi matjeje të përmasës nominale, d.m.th

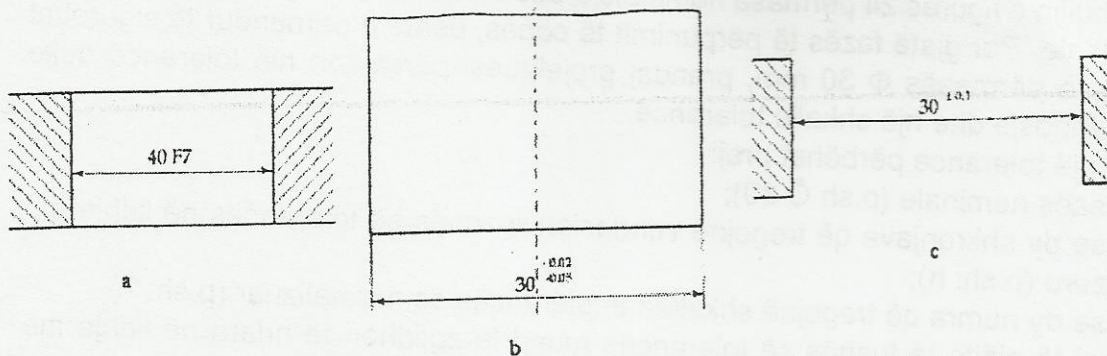


Figura 25. a. Tregimi i tolerances me simbolin ISO; b. Rregulli i shkrimit të shmangieve c. Shenimi i shmangieve simetrike

në përgjithësi, në mm.

Nëse toleranca është vendosur simetrikisht kundrejt përmasës nominale, vlera absolute e secilës prej dy shmangieve duhet të shkruhet vetëm një herë, dhe ka përpara shenjen ±, siç tregohet në figure 25c.

Nëse njëra prej shmangieve është zero, duhet të shënohet me zero (fig. 26a). Në disa

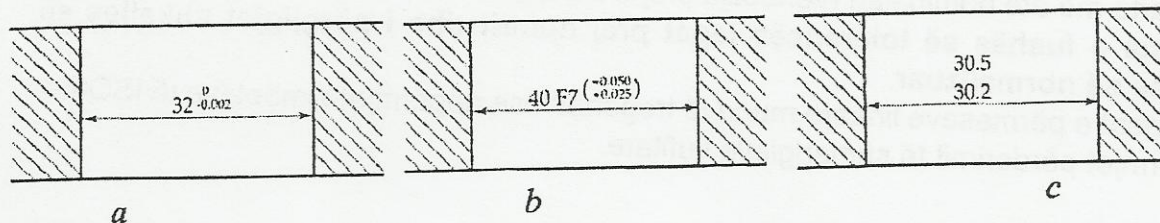


Figura 26.

raste mund të tregohet njëkohësisht si simboli ISO dhe shmangiet kufitare, në këtë rast këto të fundit shënohen në kllapa (fig.26b).

Toleranca mund të tregohet pa iu referuar normave ISO, duke dhënë thjesht përmasat kufitare maksimale dhe minimale, siç tregohet në fig.26c.

Ne përgjithësi ky lloj tregimi përdoret për toleranca më të gjera së ato të dhëna në tabelat e standardeve.

Kur përmasa e vërtetë kufizohet vetëm nga njëra anë, tregimi i vlerës korresponduese duhet të ndiqet prej shkurtimeve "max" ose "min" (fig.26d).

Për sa i përket tolerancave të përmasave këndore, mund të përdoren si shmangiet

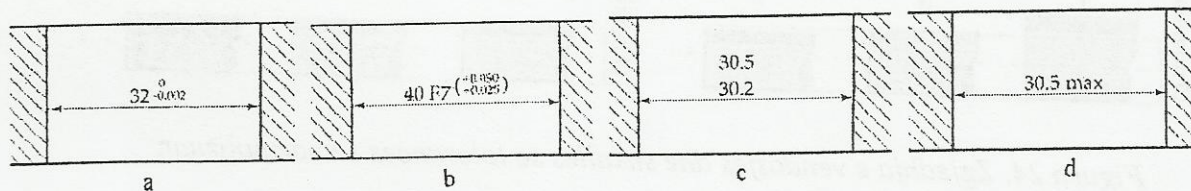


Figura 26 a. Shenimi i nje shmangie zero
b. Simbolika ISO dhe shmangiet kufitare
c. Shenimi i tolerancave me anen e dy permasave kufitare
d. Permasa efektive eshte kufizuar ne njeren ane

kufitare (me të njëjtat rregulla të përdorura për përmasat lineare, (figura 27a), ashtu dhe përmasat kufitare (fig.27b).

Tolerancat ndjekin të njëjtat kritere si në shënimin e përmasave, d.m.th. duhet të shkruhen sipas njërës prej kritereve A ose B (fig.28).

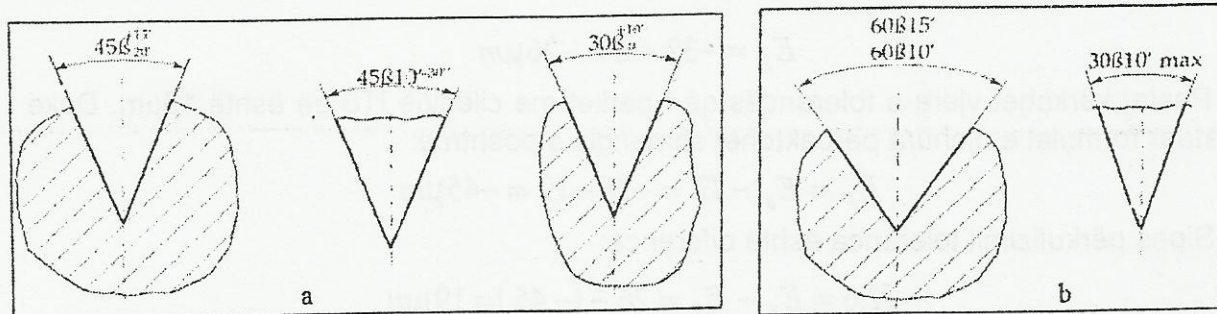


Figura 27 a. Shenimi i tolerancave ne permasa kendore me ane te shmangieje kufitare.
b. Shenimi i tolerancave ne permasa kendore me ane te permaseve kufitare.

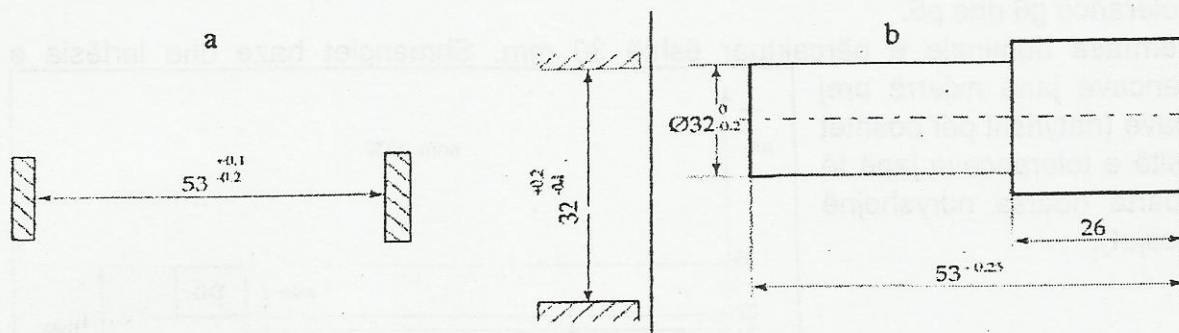


Figura 28 a) Shenimi i tolerancave me permasa sipas kriterit A. b) Shenimi i tolerancave me permasa sipas kriterit B

Figura 29 tregon përcaktimin dhe paraqitjen grafike të tolerancave. në këtë rast përmasa nominale përfshihet në grupin mbi 50 e deri në 80 mm (vrime me përmasë nominale $D = 75$ mm).

Për vrimën me $D = 75G7$ duhet përpara të kërkohet në standardin «Sistemi i tolerancave dhe vendosjeve për përmasat» SSH 101:1983 vlera e tolerancës që përputhet me cilësinë IT7, që është $30\mu m$; pastaj kërkohet po në tabelat e standardit vlera e shmangies baze për shkronjën G; që është $10\mu m$ dhe tabela shënon që kjo është shmangia e poshtme E_p ; si përfundim merret vlera e shmangies së sipërme E_s :

$$E_s = E_p + IT = 10 + 30 = 40\mu m$$

Për vrimën me $D = 75P6$ në tabelën II vihet re që, duke qene shkalla me e ulet së IT8, ekziston shtylla nga P deri në AZ, në rastin tone $IT = 6$, dhe prandaj duhet të përdorim vlerat e kësaj shtylle.

Në të tregohet që duhet të merret vlera korresponduese me P për shkalle me të lartë së IT7 (dhe kështu -32, shmangia e sipërme E_s) dhe të rritet me Δ (në rastin tonë, $IT6 - IT5 = 19 - 13 = \Delta = 6$)

Atëherë vlera e shmangies bazë është:

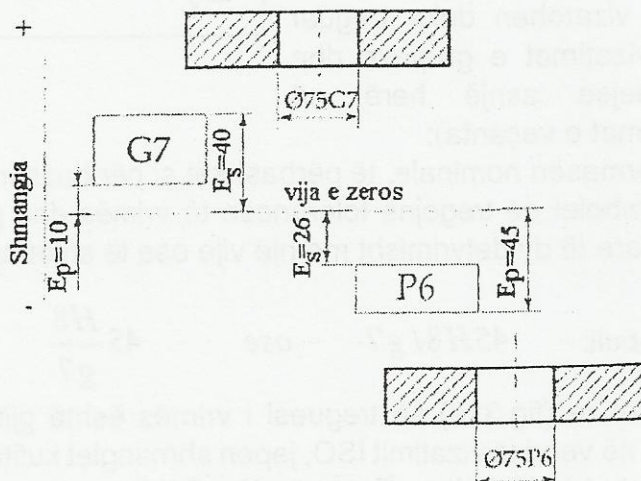


Figura 29 Llogaritja e tolerancave dhe shmangieje

$$E_s = -32 + 6 = -26 \mu\text{m}$$

Pastaj kërkohet vlera e tolerancës që l përket me cilësinë IT6 që është $19 \mu\text{m}$. Duke zbatuar formulat e njohura përcaktohet shmangia e poshtme:

$$E_p = E_s - IT = -26 - 19 = -45 \mu\text{m}$$

Sipas përkufizimit toleranca është diferenca:

$$IT6 = E_s - E_p = 26 - (-45) = 19 \mu\text{m}$$

Duke vepruar si në figurën 15, është e lehtë të gjenden kushtet e çiftëzimit dhe vlerat e hapësirave maksimale ose minimale, të interferencave etj. (fig. 30)

Në figurën 30 është dhënë çiftëzimi i një vrimë me tolerance H7 përkatësisht me boshtet me tolerance g6 dhe p6.

Përmasa nominale e përcaktuar është 30 mm. Shmangiet baze dhe lartësia e tolerancave janë nxjerrë prej tabelave (natyrisht për boshtet lartësitë e tolerancave janë të barabarta ndërsa ndryshojnë vendosjet).

8.7. ÇIFTEZIMET NË SISTEMIN ISO

Çiftëzimet ndërmjet boshëve dhe vrimave, përmasat e të cilëve i nënshtrohen tolerancave sipas sistemit ISO, vizatohen duke treguar (në vizatimet e grupeve dhe pothuajse asnjë herë në vizatimet e veçanta):

- Përmasën nominale, të përbashkët si për boshtin, ashtu edhe për vrimën.
- Simbolet që tregojnë tolerancën të vrimës dhe pastaj atë të boshtit përkatës, duke i ndare të dy detyrimisht me një vije ose të shkruara si një thyesë.

Shembull: $45H8/g7$ ose $45 \frac{H8}{g7}$

Vihet re (fig.31a) së treguesi i vrimës është gjithmonë përpara treguesit të boshtit. Nëse, në vend të vizatimit ISO, jepen shmangiet kufitare, është mirë të tregohet cili tregues i referohet boshtit dhe cili vrimës (fig. 31b).

Figura 32 tregon rastin e tolerancave të përmasave këndore në vizatimin e pjesëve të çiftëzuara.

Përgjithësisht, në praktike vihet re, që për të njëjtin lloj punimi, më lehtë realizohen përmasat e jashtme së ato të brendshme, d.m.th boshtet janë më të saktë së vrimat, ndërsa finitura e vrimave në përgjithësi është më e kushtueshme dhe më e vështirë se sa ajo e boshteve. -

Për këto arsye, zakonisht, çiftëzohen një bosht me shkallë tolerance të standardizuar ITn me një vrimë me shkallën IT (n+1).

Për shembull: H7/f6, E8/h7

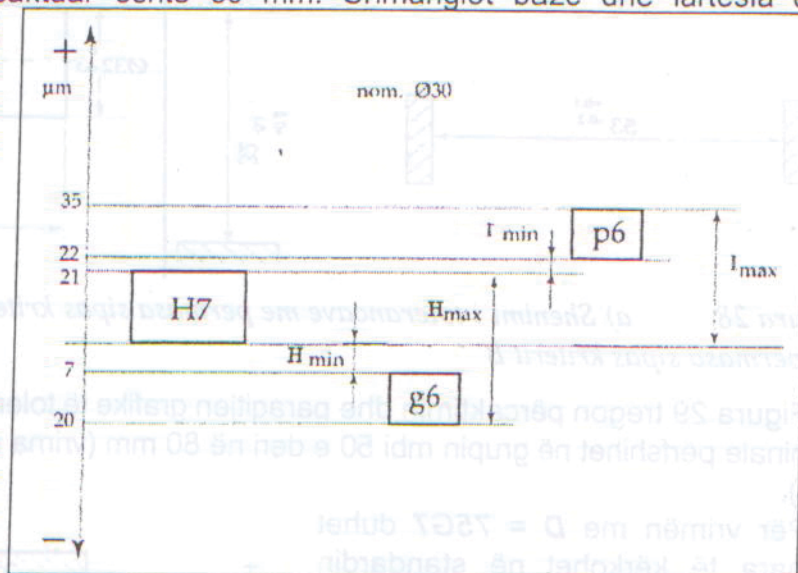


Figura 30.

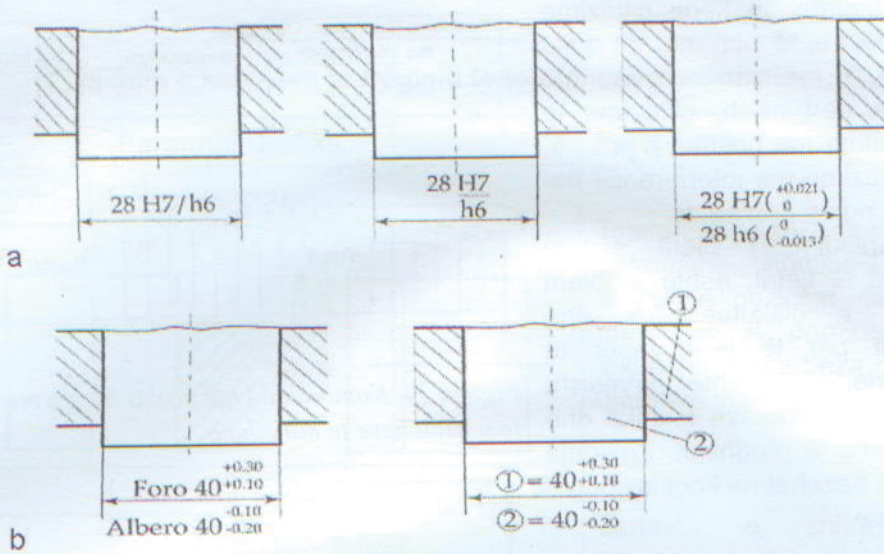


Figura 31.

Duke i kombinuar dy nga dy boshtet dhe vrimat e parashikuara në sistemin e tolerancave ISO, del një seri shumë e madhe çiftëzimesh.

Për këtë arsye preferohen dy sisteme çiftëzimesh.

Bosht-bazë: është një tërësi çiftëzimesh në të cilën hapësirat dhe interferencat e ndryshme merren duke kombinuar vrima që kanë zona të ndryshme tolerancash me një bosht bazë që ka vendosjen h (d.m.th përmasa kufitare maksimale e boshtit është e njëjtte me nominalen, ndërsa shmangia e sipërme është zero. (fig.33)

Shembull: **40H6/h5, 28G7/h6**

Në figurën 34 shihet sesi realizohen çiftëzime me hapësire, duke kombinuar një bosht h me vrima A, B....H, dhe çiftëzime me interferencë, duke kombinuar një bosht h me vrimat P.....ZC.

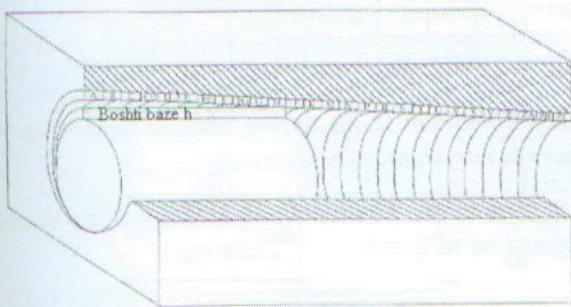


Figura 33. Sistemi Bosht baze.

ndryshme tolerance me vrimë baze që ka vendosjen H (d.m.th përmasa kufitare minimale e vrimës është e njëjtte me nominalen, ndërsa shmangia e poshtme është zero, fig.35):

Shembull: **18H6/g5, 32H7/j6**

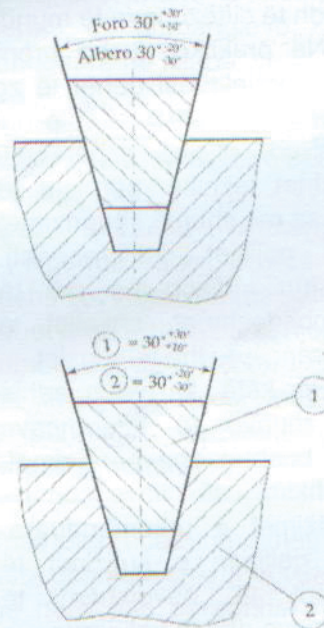


Figura 32 Shenimi i tolerancave kendore ne detalet e akopjuar.

Vrimë-baze: është një tërësi çiftëzimesh që merren duke kombinuar boshte që kanë zona të

Në figurën 36 kemi çiftëzime me hapësire, të cilat merren duke kombinuar një vrimë H me një bosht a deri në h; çiftëzime të ndërmjetme me boshtet j, jsn, dhe çiftëzime me interference me boshtet nga p deri në zc.

Parapëlqimi i njërit sistem në vend të tjetrit, është problem shumë i diskutueshëm dhe gjykimet për të janë tepër të ndryshme. Ai është kryesisht funksion i kërkesave teknike dhe ekonomike të prodhimit. Zgjedhja mund të bazohet në konkluzione të ndryshme.

8.7.1. Çiftëzimet e rekomanduara

Edhe me kufizimin e të dy sistemeve vrimë-bazë dhe bosht-bazë kemi akoma një numër të madh të çiftëzimeve të mundshme.

Në praktikë, fusha brenda së cilës projektuesi duhet të zgjedhë tolerancën është tepër e ngushtë, pasi çdo ofiçinë, e përshtatur me kushtet teknike, përpiqet të ulë sa më shumë shpenzimet për pajisjet, kalibrat, etj. Kështu kufizon në më të domosdoshmet shkallet e tolerancave dhe vendosjet.

Për këtë ka një zgjedhje të zonave të tolerancave për boshtet dhe për vrimat, bashkimi i të cilave çon në çiftëzimet e rekomanduara, me qëllimin e kufizimit të numrit të nevojshëm të pajisjeve dhe të kalibrave.

Zonat e tolerancës që merren parasysh janë si me poshtë, ku të shënuara me të zeze quhen zonat e tolerancës më të parapëlqyera se të tjerat:

Për boshtet:

a11, b11, c11, d8, d9, d10, e7, e8, e9, f6, f7, f8, g5, g6, h5, h6, h7, h8, h9, h11, js5, js6, js7, k5, k6, k7, m5, m6, m7, n5, n6, n7, p5, p6, p7, r5, r7, s5, s6, s7, t5, t6, t7, u7

Për vrimat:

A11, B11, C11, D9, D10, E8, E9, E10, F6, F7, F8, F9, G6, G7, H6, H7, H8, H9, H10, H11, JS6, JS7, K6, K7, K8, M6, M7, M8, N6, N7, N8, P6, P7, P8, R6, R7, R8, S6, S7, T6, T7.

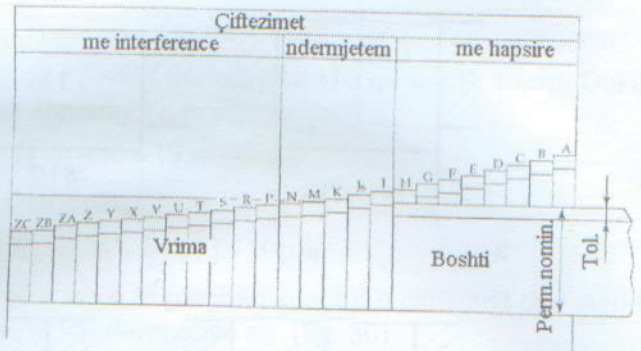


Figura 34. Kombinimi i një boshti baze h me vrima te pozicioneve te ndryshme.

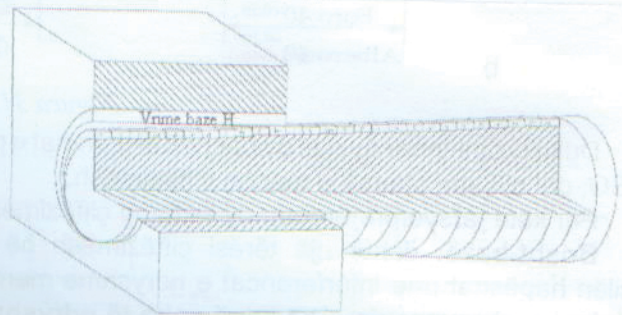


Figura 35. Sistemi Vrimë baze.

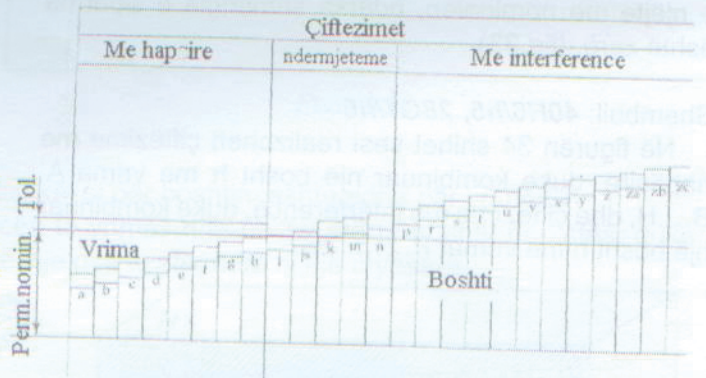
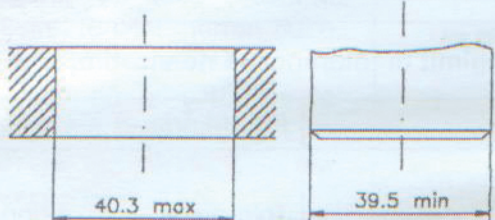
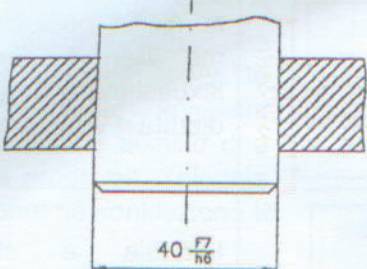
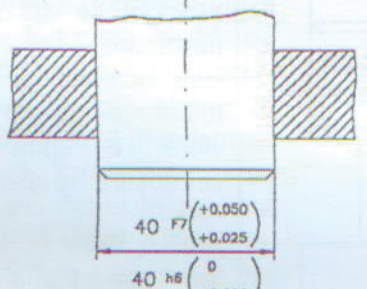
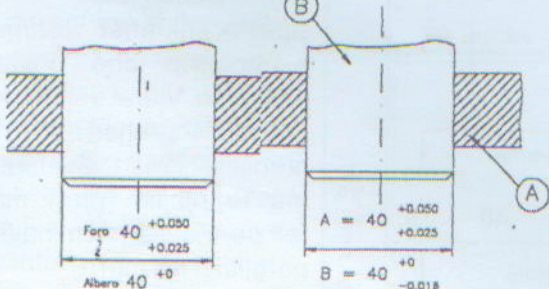
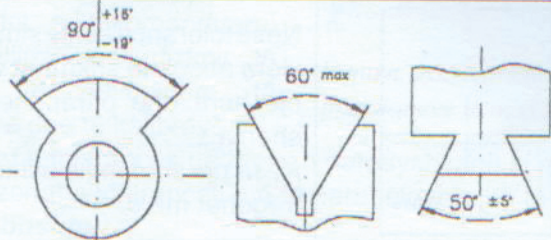


Figura 36. Kombinimi i një vrimë baze h me boshte te pozicioneve te ndryshme.

Legjende e skemave te tregimit te tolerancave ne vizatim.

Paraqitja Grafike	Pershkrimi
<p>nominale (toleranca)</p> <p>$40^{+0.014}_{-0.011}$</p> <p>$40^{+0.014}_{-0.011}$</p>	<p>Tolerancat shkruhen pas permases nominale, me te njejtin pozicion ne lidhje me vijen e permases (te lexueshme nga baza o nga e djathta e vizatimit).</p>
<p>40 M9</p> <p>40 $\left(\begin{matrix} +0.014 \\ -0.011 \end{matrix} \right)$</p> <p>simboli i fushes se tolerances</p> <p>vlera e shmangieje</p>	<p>Lartesia e shifrave te tolerancave duhet te jete me e vogel se ajo e numrit te permases.</p> <p>Pas simbolit te fushes se tolerances, mund te shtohen vlerat e shmangieje, te vendosura ne kllapa.</p>
<p>$40^{+0.003}_{-0.013}$</p> <p>shmangia e sipërme</p> <p>$40^{-0.025}_{-0.050}$</p> <p>shmangia e poshtme</p>	<p>Vendosja e shmangieje behet si me poshte:</p> <p>siper shkruhet shmangia e sipërme dhe poshte e poshtmjia. Vlerate shmangieje duhet te shprehen me te njejtin numer shifrash dhjetore dhe me te njejten njesi matese te permases nominale (ne pergjithsi ne mm)</p>
<p>40 ± 0.02</p> <p>$40^0_{-0.016}$</p>	<p>Nese toleranca eshte simetrike vlera absolute shkruhet vetem nje here dhe paraprihet nga shenja ±.</p> <p>Nese nje shmangie eshte zero tregohet me 0.</p>

	<p>Ne se nje permase kufizohet vetem nga njera ane, permasa pasohet nga treguesi max. ose min.</p>
	<p>Ne paraqitjen e detaleve te akopjuar simbolet e tolerancave te vrimave shkruhen perpara ose siper simboleve te boshteve. Simbolet ndjekin permasen nominale qe shenohet vetem nje here.</p>
	<p>Nese duhet te shtohen vlerat numerike te shmangieve, permasa nominale shkruhet si siper ashtu dhe poshte vijes se permases. (siper toleranca e vrimes, poshte ajo e boshtit)</p>
	<p>Nese duhet te zevendesohen simbolet e tolerancave me vlerat numerike te shmangieve relative te tyre, permaset e elementeve te veçante duhet te paraprihen nga termat vrimes ose bosht, ose nga nje numer apo germe.</p>
	<p>Vendosja e tolerancave per permasa kendore ndjek te njejtat rregulla te permasesave lineare.</p>

8.8. SAKTESIA E FORMES GJEOMETRIKE DHE E POZICIONIT RECIPROK TE SIPERFAQEVE

Saktësia e formës dhe e pozicionit reciprok të sipërfaqeve është madhësia e shmangieve nga forma e dhëne gjeometrike dhe e pozicionit reciprok të sipërfaqeve. Ajo është e lidhur ngushte me teknologjinë e prodhimit të detaleve.

Gjatë studimit të problemit të tolerancave të përmasave pame që kishte ndryshime midis shënimeve të vendosura në vizatim dhe realizimit praktik të detalit, d.m.th vihen re ndryshime jo vetëm për përmasat, por edhe për formën.

Në fakt sipërfaqet reale mund të lëvizin pak a shumë:

- nga forma gjeometrike e parashikuar në vizatim;
- nga pozicioni i parashikuar në lidhje me sipërfaqet e tjera të pranuar si referuese (bazat).

Këto ndodhin për shkak të faktorëve të ndryshëm, si për shembull përkuljet e copës dhe të instrumentit gjate punimit, lëkundjet e makinës, etj.

Copa në figurën 37 paraqet gabimet e formës të zmadhuara. Një shembull tjetër i gabimit të formës jepet në figurën 38.

Kur bëhet matja me kalibër valëzimi i copës nuk vihet re, megjithëse ai kontrollon seksion për seksion vlerat e diametrave

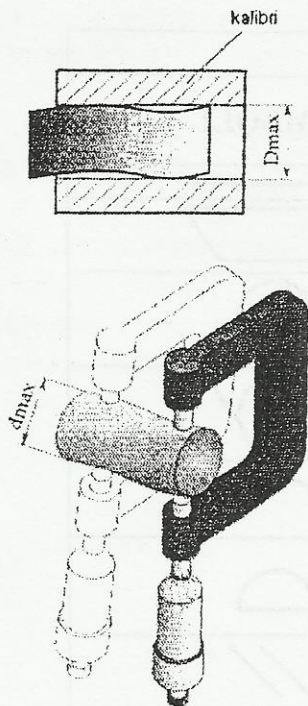


Figura 38.

dhe kontrollit.

Tolerancat, e përmasave dhe ato gjeometrike, janë pjesë e rëndësishme e projektimit që prej fazës fillestare, dhe jo një aksesori për t'u shtuar vetëm në vizatimin përfundimtar.

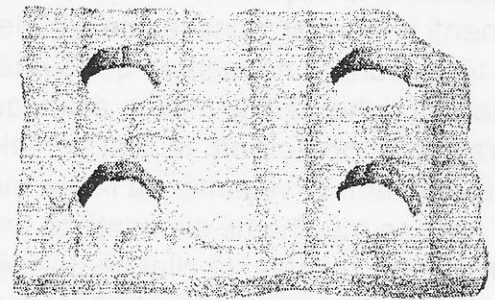


Figura 37.

vlerat e diametrave që përfshihen brenda kufijve të tolerancës së përmasës. Nëse detali duhet të futet kollaj në një vrimë aksiale, kjo është e vështirë të realizohet, pasi hapësira që zë boshti del më e madhe nga sa është parashikuara në tolerance. Prandaj duhet dhe një lidhje me vijdrejtesinë e aksit dhe me cilindrit dhe sipërfaqes.

Pra, gjatë projektimit të detalit, në përcaktimin e gabimeve të pranueshme, duhet të vlerësohen në funksion të kërkesave funksionale si forma, ashtu edhe përmasat.

Sidomos me rritjen e kompleksitetit të detaleve që projektohen, për proceset e shumta teknologjike që duhen përdorur dhe për nevojën e garantimit të cilësisë me ane të kontroleve, informacionet që nxirren prej projektit dhe prej vizatimit të detalit duhet të përfshijnë në mënyre sa më të plote të gjithë sektorët prodhues.

Vizatimet e detaleve, siç kërkohen nga procesi, duhet të japin në mënyre të qarte funksionimin e pjesëve, si dhe duhet të jenë plotësisht të kuptueshme mënyrat e punimit

3.9. KLASIFIKIMI I TOLERANCAVE GJEOMETRIKE

Në realizimin e një detali mund të bëhen gabime përmasore (në gjatësitë dhe diametrat) dhe gabime të formës. Por ndër dy elementet mund të ketë edhe një gabim orientimi ose pozicioni, si në shembujt e mësipërm.

Tolerancat gjeometrike mund të ndahen atëherë në katër grupe:

1. **Tolerancat e formës**, të cilat përcaktojnë kufijtë e ndryshimit të formës së një sipërfaqeje ose të një elementi, prej formës ideale të dhëne në vizatim. Forma e një elementi të veçantë është e saktë kur largësia e çdo pike të tij nga një sipërfaqe me forme gjeometrike ideale, në kontakt me te, është e njëjtte ose me e vogël së toleranca e dhëne.
2. **Tolerancat e orientimit**, të cilat përcaktojnë kufijtë e ndryshimit të një sipërfaqeje ose të një elementi të veçantë kundrejt një ose me shumë elementeve të pranuar si referim. Elementi i referimit mund të jete një element ekzistues në detal ose një ose me shumë pika të zgjedhura në mënyre që të ndërtohet një referim i përkohshëm. në secilin rast forma e tij duhet të jete mjaft e sakte që të përdoret si referim.
3. **Tolerancat e pozicionit**, të cilat përcaktojnë kufijtë e ndryshimit të një sipërfaqeje ose të një elementi të veçantë, në lidhje me një pozicion ideal të përcaktuar prej vizatimit, ose një ose më shumë elementë të pranuar si referim.
4. **Tolerancat e rrahjes**, të cilat përcaktojnë kufijtë e ndryshimit të një sipërfaqeje ose të një elementi të veçantë, kundrejt një forme të përcaktuar në vizatim, gjate një rrotullimi të pjesës rreth një elementi referimi.

Tabela III

TIPI	REFERENCAT	KARAKTERISTIKAT GJEOMETRIKE	SIMBOLI
Toleranca të formës	Elemente të veçantë	Drejtësia	
		Rrafshësia	
		Rrethësia	
		Cilindërsia	
	Elemente të shoqëruar.	Profili i një vije.	
		Profili i një sipërfaqeje	
Toleranca orientimi.	Elemente të shoqëruar.	Paralelësia.	
		Pingulsia.	
		Pjerrësia.	
Toleranca pozicioni		Vendodhja.	
		Bashkëqendërsia	
		Simetria.	
Toleranca rrahjeje	Rrahja.		
	Rrahja totale		

Simbolet që përcaktojnë karakteristikat, objekt të tolerancave gjeometrike, jepen në tabelën i, janë të standardizuara sipas S SH EN ISO 7083:2002 "Simbolet dhe tolerancat gjeometrike – Raportet dhe përmasat".

Siç shihet ekzistojnë tolerancat gjeometrike të elementeve të veçante (jo të shoqëruara, p.sh. rrafshësia, rrethësia, etj.), dhe tolerancat gjeometrike të shoqëruara prej një elementi të pranuar si referim (si, paralelesia ose vendodhja e një vrime).

8.9.1. Shënimi i tolerancave gjeometrike në vizatim

Sipas standardit "Shënimi i tolerancave gjeometrike" (SM 079-74), që përmban rregullat e shënimit të tolerancave gjeometrike në vizatimin teknik, tolerancat gjeometrike duhet të shënohen në vizatim me ane të një drejtkëndëshi të ndare në dy ose tre kutia (fig.39a).

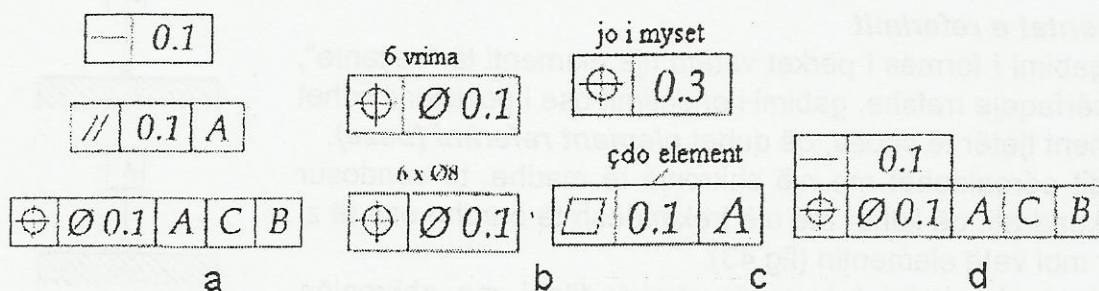


Figura 39.

Kutizat përmbajnë duke u nisur nga e majta në të djathtë, sipas radhës, treguesit e mëposhtëm:

1. Simbolin e tolerancës gjeometrike sipas tabelës III.
2. Vlerën e tolerancës e shprehur në mm. në rast së fusha e tolerancës është rrethore ose cilindrike atëherë para vlerës së tolerancës shënohet simboli Φ .
3. Në rast së baza (element i referimit) ose sistemi i bazave duhet të emërtohet, atëherë në ndarjen e tretë të drejtkëndëshit shënohet shkronja e emërimit të bazës.

Shënimet e mundshme mund të shkruhen, si për drejtkëndëshit (p.sh. "6x", fig. 39b), afër drejtkëndëshit ose të lidhen me te, me ane të një vije treguese (fig.39c).

Nëse në të njëjtin element ka me shumë së një tolerance gjeometrike, shënimet duhet të bëhen në drejtkëndësha të mbivendosur, si në fig.39d.

Drejtkëndëshi lidhet me elementin të cilit i referohet toleranca me ane të një vije treguese të vazhdueshme të holle që përfundon me një shigjete që prek:

- Vijën e konturit të elementit ose zgjatimin e vijës të konturit (por natyrisht të shkëputur prej vijës së matjes) nëse toleranca aplikohet në një vijë ose sipërfaqe (fig.40), ose mund të përdoret një vijë treguese që takon drejtpërdrejtë në sipërfaqe (fig.41).

- Vijën e matjes, mbi vijën e konturit ose të referimit, nëse toleranca aplikohet në aksin ose në planin mesor të pjesës së përmasës (fig.42).

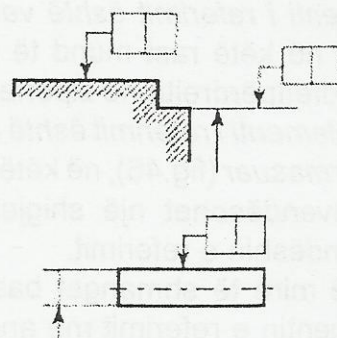


Figura 40.

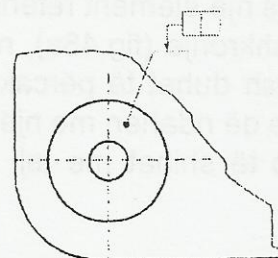


Figura 41.

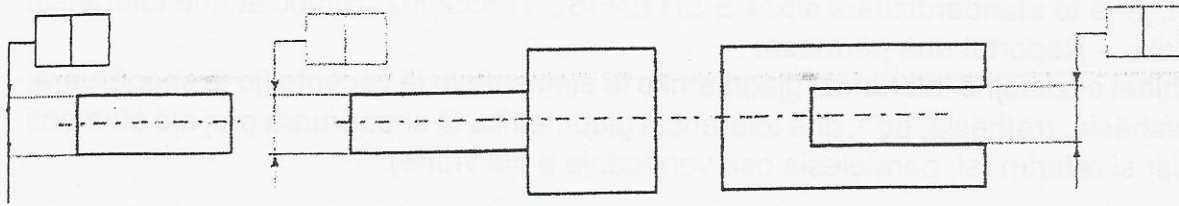


Figura 42

Një përshkrim i tille justifikohet prej faktit që aksi është një element gjeometrik ideal, i cili nuk ekziston në realitet.

8.9.2. Elementet e referimit

Ndërsa gabimi i formës i përket vetëm një elementi të "veçante", p.sh. një sipërfaqeje rrafshe, gabimi i orientimit ose i pozicionit lidhet me një element tjetër të copës, që quhet **element referimi (baze)**.

Ky i fundit përcaktohet me një shkronjë të madhe, të vendosur brenda një kuadrati, që lidhet me një trekëndësh të bardhë ose të zi të vendosur mbi vetë elementin (fig.43).

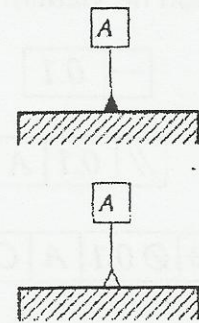


Figura 43.

Njësoj si te shënimi i tolerancës, trekëndëshi me shkronjën përcaktuese mund të vendoset:

a. Mbi vijën e konturit të elementit ose në vijën e zgjatimit të konturit (por natyrisht të ndare prej vijës së përmasës) nëse **elementi i referimit është vete vija ose sipërfaqja** (fig.44). Edhe në këtë rast mund të përdoret një vije treguese që prek drejtpërdrejtë në sipërfaqen e referimit (fig. 45).

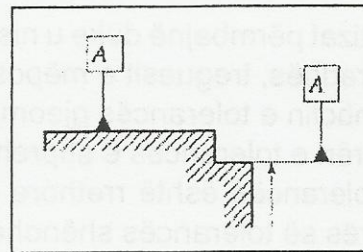


Figura 44.

b. Kur **elementi i referimit është aks ose plan mesor i elementit të përmasuar** (fig.46), në këtë rast për arsye vendi pranohet të zëvendësohet një shigjete e vijës së përmasës me trekëndëshin e referimit.

Është mirë të shmanget bashkimi drejtpërdrejtë i katrorit me elementin e referimit me ane të një vije treguese, pa vendosur shkronjën e referimit (fig.47).

Shkronja që tregon bazën e referimit shënohet në drejtkëndësh si në figurën 48.

Ndërsa një element referimi i veçante tregohet vetëm prej një shkronje (fig.48a), një referim i përbërë prej dy elementësh duhet të përcaktohet prej dy shkronjash të ndryshme që ndahen me një vije (fig.48b).

Siç do të shihet me tej, referimet jo vetëm janë të

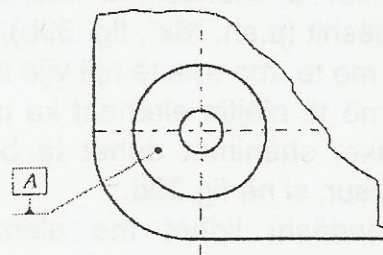


Figura 45.

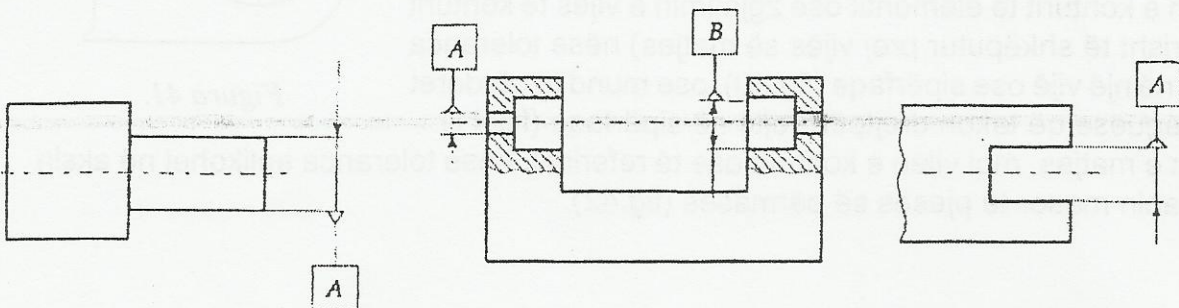


Figura 46.

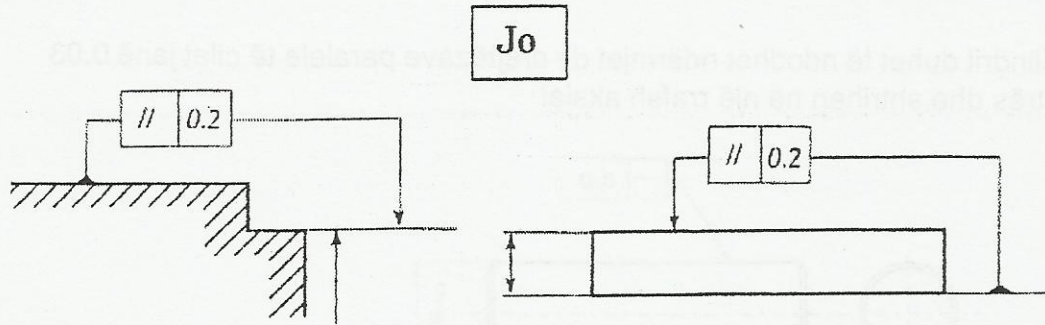


Figura 47.

nevojshme për të vendosur lidhje funksionale ndërmjet shumë elementeve, por edhe për të treguar rrugën që duhet të ndiqet në kontrollin e tolerancës gjeometrike të copës.

Kjo do të thotë që, kur kemi shumë referime, shkronjaat relative shënohen në ndarjet e njëpasnjëshme të drejtkëndëshit (fig.48c), sipas radhës, nga e majta në të djathtë.

8.9.3. Specifikime të tjera

Kur toleranca vendoset në një gjatësi të kufizuar, jo të përcaktuar si pozicion, vlera e kësaj gjatësie duhet t'i shtohet vlerës së tolerancës dhe të ndahet me një vije thyese (fig.49).

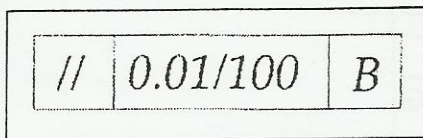


Figura 49

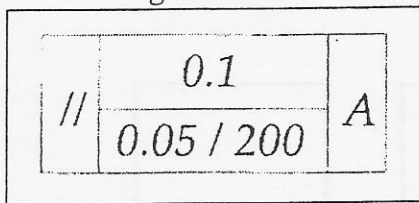


Figura 50.

caktuar të copës, kjo duhet të jetë e përcaktuar (dhe e përmasuar) siç tregohet në figurën 51, duke përdorur vijë të tipit J, vijë-pikë e trashë.

8.9.4. Shembuj të mënyrave të shënimit të shmangieve të formës dhe të pozicionit.

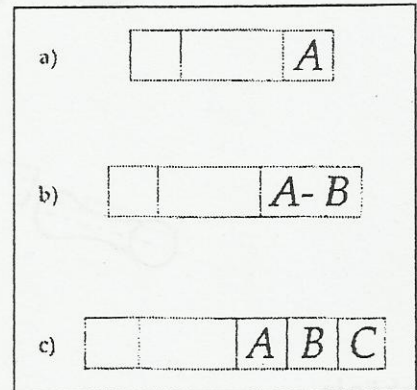


Figura 48.

Nëse tolerancës mbi element i shtohet një tolerancë tjetër më e ngushtë e në një gjatësi të kufizuar, kjo e fundit duhet të vendoset poshtë së parës si tregohet në fig. 50.

Nëse toleranca (ose referimi) duhet të aplikohet vetëm në një pjesë të

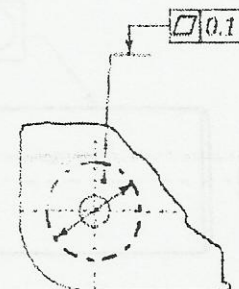
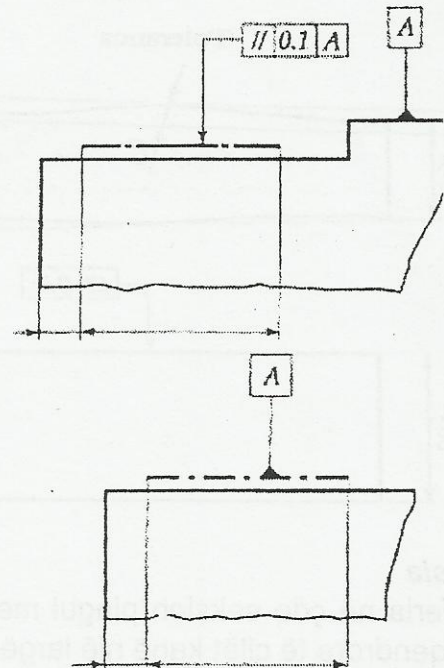
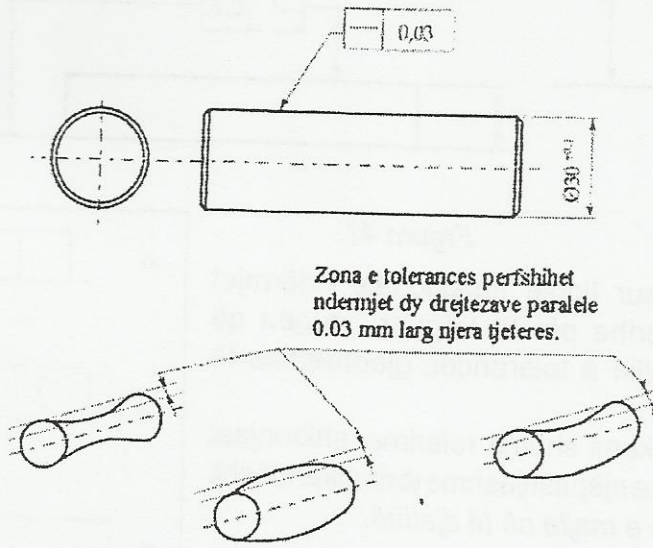


Figura 51

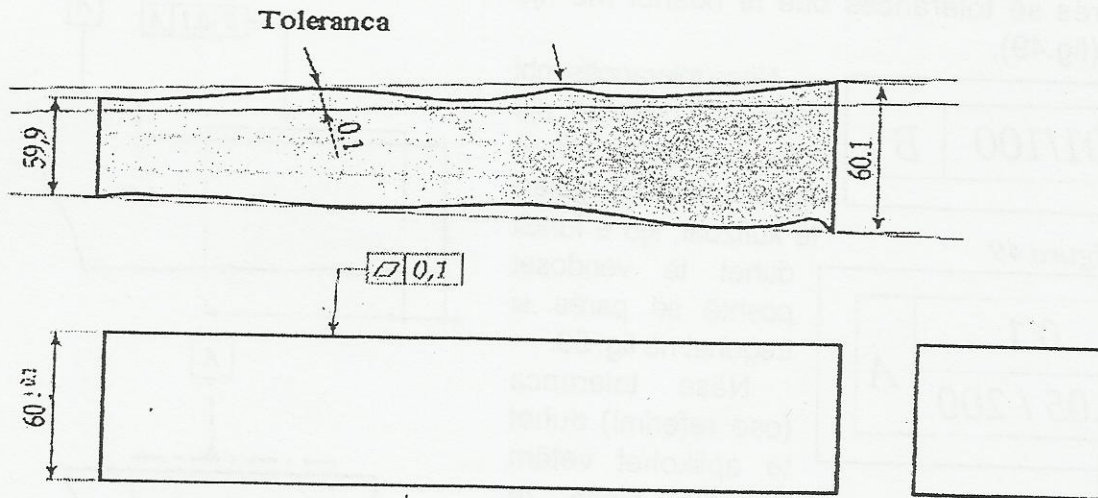
Drejtuesia

Përfutësja e cilindrit duhet të ndodhet ndërmjet dy drejtëzave paralele të cilat janë 0.03 mm larg njëra-tjetres dhe shtrihen në një rrafsh aksial



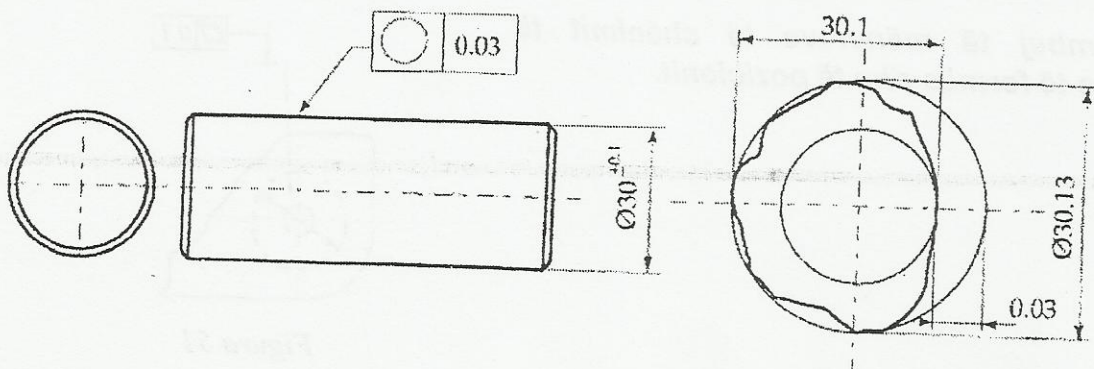
Rrafshësia

Sipërfaqja e treguar duhet të ndodhet ndërmjet dy rrafsheve paralele 0.1 mm larg njëri-tjetrit.



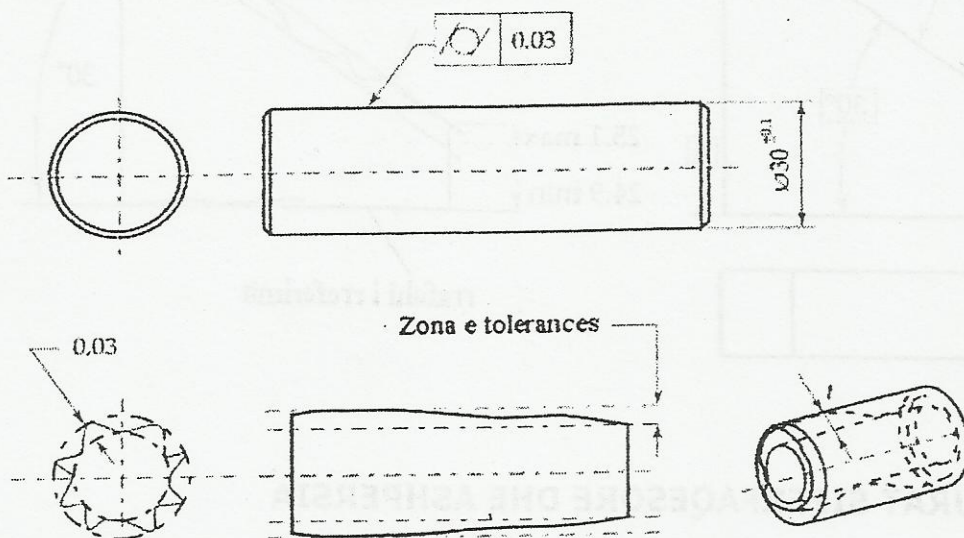
Rrethësia

Periferia në çdo seksion pingul me aksin duhet të ndodhet ndërmjet dy rrafsheve bashkëqendrore të cilët kanë një largësi 0.03 mm ndërmjet tyre.



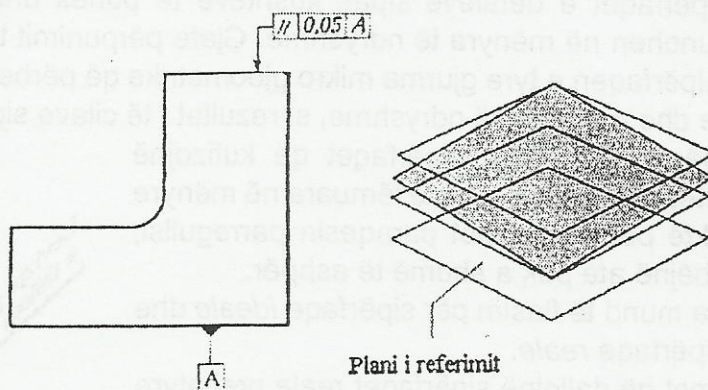
Cilindërsia

Sipërfaqja e lakuar e detalit duhet të ndodhet ndërmjet dy sipërfaqeve cilindrike e bashkaksiale, të cilat kanë një largësi 0.03 mm ndërmjet tyre sipas drejtimit radial.



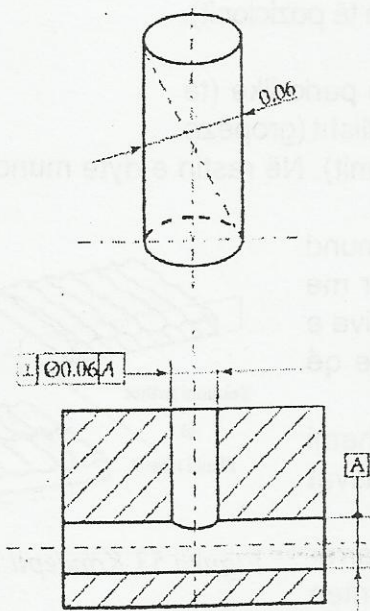
Paralelësia

Faqja e sipërme e detalit duhet të ndodhet brenda dy rrafshëve 0.05 mm larg njëri-tjetrit, të cilët janë paralele me planin e referimit.



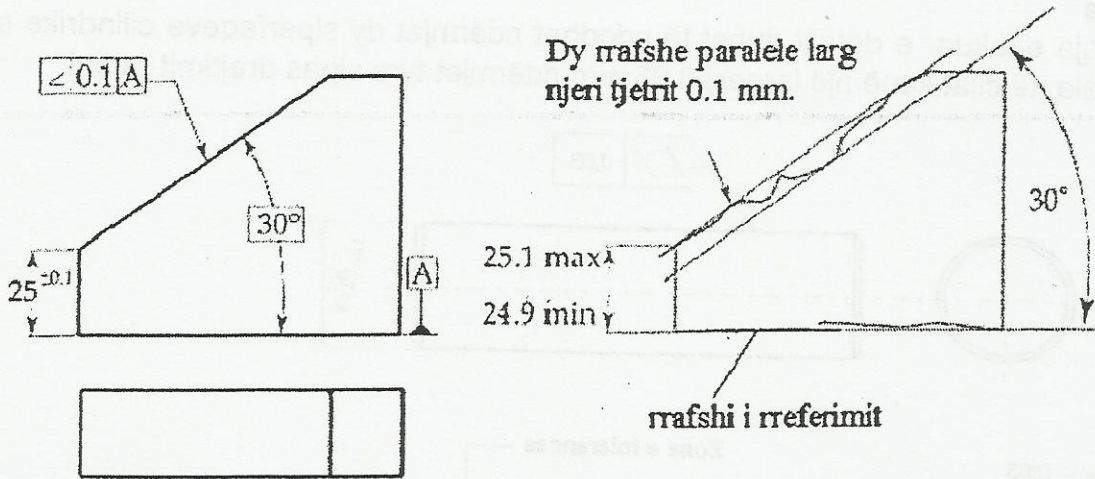
Pingulsia

Aksi i vrimës vertikale duhet të ndodhet brenda dy rrafshëve 0.06 mm larg njëri-tjetrit, të cilët janë pingul me aksin e vrimës horizontale.



Pjerrësia

Faqja e pjerrët e detalit duhet të ndodhet ndërmjet dy rrafshëve 0.1 mm larg njëri-tjetrit, të cilët kanë një pjerrësi 30° kundrejt rrafshit të referimit dhe që janë perpendikular me rrafshin e vizatimit.



8.10. FINITURAT SIPERFAQESORE DHE ASHPERSIA

Sipërfaqet e detaleve sipas kushteve të punës dhe karakterit të çiftëzimit të tyre, përpunohen në mënyra të ndryshme. Gjate përpunimit të detaleve, instrumenti prerës le mbi sipërfaqen e tyre gjurma mikro gjeometrike që përbehen nga gropëza dhe kreshta në forme dhe madhësi të ndryshme, si rezultat i të cilave sipërfaqja del e ashpër (Fig 52).

për këtë arsye sipërfaqet që kufizojnë objektet duket sikur janë të lëmuara në mënyre perfekte por në realitet paraqesin parregullsi, që e bëjnë atë pak a shumë të ashpër.

Pra mund të flasim për sipërfaqe ideale dhe për sipërfaqe reale.

Gabimet që dallojnë sipërfaqet reale prej atyre ideale janë të tipave të ndryshme. Ato janë:

- makrogjometrike (të formës dhe të pozicionit).
- mikrogjometrike.

Këto të fundit mund të jenë jo periodike (te çarcat, etj.) ose që përsëriten rregullisht (gropëza dhe kreshta që bëhen gjate punimit). Në rastin e dyte mund të flitet për një orientim dhe për një hap.

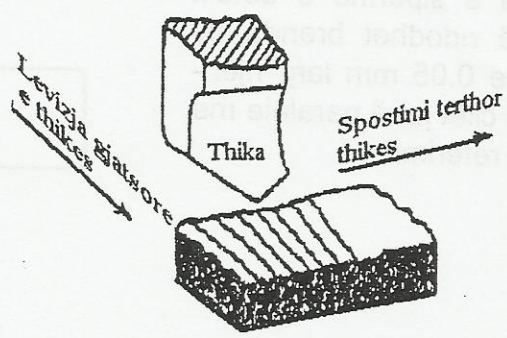


Figura 52

Vlerësimi i këtyre defekteve mund të behet me sy, duke i krahasuar me kampione (siç parashikon normativa e vjetër) ose me ane të një matjeje që lejon përcaktimin sasior.

Për këtë qëllim mund t'i referohemi kufizimeve që përfshihen në normativat S SH 100:1983 (fig. 53).

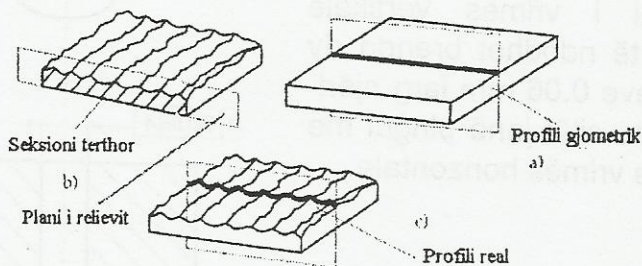


Figura 53 Koncepti i planit te relievit dhe profilit.

Ashpërsia është tërësia e parregullsive sipërfaqësore, që përsëriten me një hap relativisht të vogël, që lihen prej procesit të punimit, ose prej faktorëve të tjerë, si për shembull forma e instrumentit, johomogjeniteti i materialit dhe nga prania e vibrimeve të mundshme. Ashpërsia ka një ndikim të madh në qëndrueshmëri, rezistencën dhe korrozionin e detaleve mekanike.

Sipërfaqe gjeometrike nominale ose ideale është sipërfaqja teorike që paraqitet në vizatim dhe që përcaktohet prej përmasave nominale të detalit.

Plan i relievit është plani perpendikular me sipërfaqen nominale të elementit mekanik, prej të cilit pritet idealisht vete kjo sipërfaqe

Profili ideal është vija që del prej ndërprerjes së planit të relievit me sipërfaqen gjeometrike.

Profili real është vija e ndërprerjes së planit të relievit me sipërfaqen reale dhe karakterizohet prej një valëzimi pak a shumë të rregullt me një ndodhshmëri të kreshtave dhe të gropëzave me gjërësi të vogël.

Për të përcaktuar ashpërsinë veprohet në relievin e profilit për një fare gjatësie, e quajtur **gjatësia baze ose e kampionatures**.

Një gjatësi e tille zgjidhet në mënyre që të mos ndikohet prej parregullsive të tipit makrogjometrik, dhe është e rendit të disa mikronëve (fig.54).

Në raport me gjatësinë e matjes dhe të profilit përcaktohet një vijë paralele me profilin teorik, e cila është e vendosur kundrejt profilit real, në mënyre të tille që shumica e kreshtave kundrejt kësaj vije të jetë e barabarte me atë të kanaleve po kundrejt saj. Kjo vijë njihet si **vija qendrore** ose e kompensimit.

Vija mesatare (qe praktikisht përputhet me vijën qendrore) e përcaktuar me saktë si vija që ka formën e profilit gjeometrik, është vija për të cilën shumica e katrorëve të largësive të pikave të profilit real prej saj, ka vlerën minimale.

Nëse vija mesatare pranohet si aks i abshisave në një sistem kënddrejte koordinatash, në të cilin pikat e profilit përcaktohen prej ordinatave të tyre, kushti i mësipërm mund të shprehet në formën që shumica algjebrike e ordinatave në segmentin e matjes e ka vlerën zero.

Mund të përcaktohet një vlerë mesatare e n ordinatave:

$$Ra = \frac{|y_1| + |y_2| + |y_3| + \dots + |y_n|}{n}$$

Parametri R_a ($R =$ ashpërsia, $a =$ mesatarja aritmetike) pranohet si matje e ashpërsisë dhe shprehet në mikron (μm).

Sipërfaqet e përfshira ndërmjet profilit real dhe vijës mesatare mund të merren ose të pranohen si ekuivalente me drejtkëndësha me bazë d_x dhe lartësi përkatësisht $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ (fig.55), ku çdo drejtkëndësh ka sipërfaqe $y \cdot d_x$. Duke pasur parasysh se vlera absolute e sipërfaqeve të këtyre drejtkëndëshave të shprehur prej integralit:

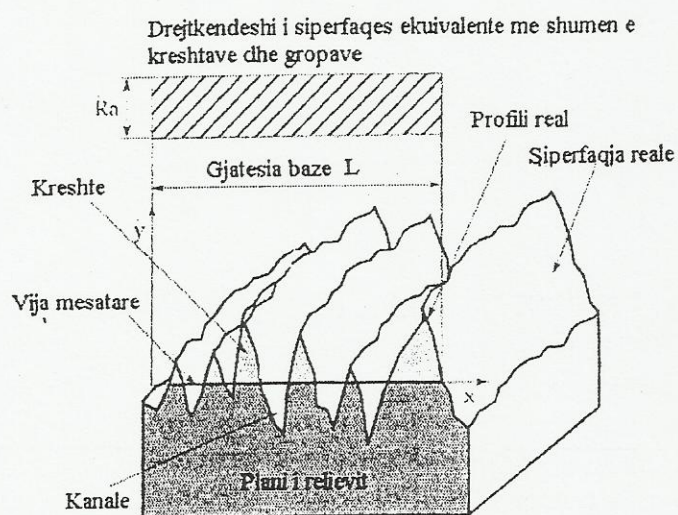


Figura 54. Vija mesatare e profilit është e tille qe te gjitha sipërfaqet poshte saj janë ekuivalente me sipërfaqet sipër saj, në pjesën e gjatësisë baze L.

$$\int_0^L |y| dx$$

përfaqëson sipërfaqen e një drejtkëndëshi me baze L dhe lartësi R_a , përfundimisht, formula me e sakte që përcakton ashpërsinë do të jete:

$$R_a = \frac{1}{L} \int_0^L |y| dx$$

Përkrah përcaktimeve të para deri tani, në normat gjenden edhe shumë të tjera (fig.54)

Vija e majave, (e kreshtave), është vija paralele me vijën mesatare dhe që kalon në pikën më të lartë të profilit,

Vija e kanaleve, është vija paralele me vijën mesatare dhe që kalon në pikën më të ulët të profilit

Përcaktohen si parametra, që futen në përcaktimin e ashpërsisë

lartësia maksimale e majave (Rm) dhe thellësia maksimale e gropave (Rg), si largësi prej vijës mesatare përkatësisht të vijës së majave dhe të vijës së kanaleve (fig.55).

Largësia midis vijës së majave dhe vijës së kanaleve jep **lartësinë maksimale të profilit (Ry)**.

Si tregues i ashpërsisë, përveç R_a , mund të pranohet edhe R_z , që është mesatarja e vlerave absolute të pesë majave më të larta dhe të pese gropave më të thella (për një gjatësi baze të dhëne), ose

R_c , që është mesatarja ndërmjet vlerave absolute të majave dhe gropave, ose

R_q , që është vlera e rrënjës katrore të mesatares së koordinatave të profilit.

$$R_q = \sqrt{\frac{1}{L} \int_0^L y^2 dx}$$

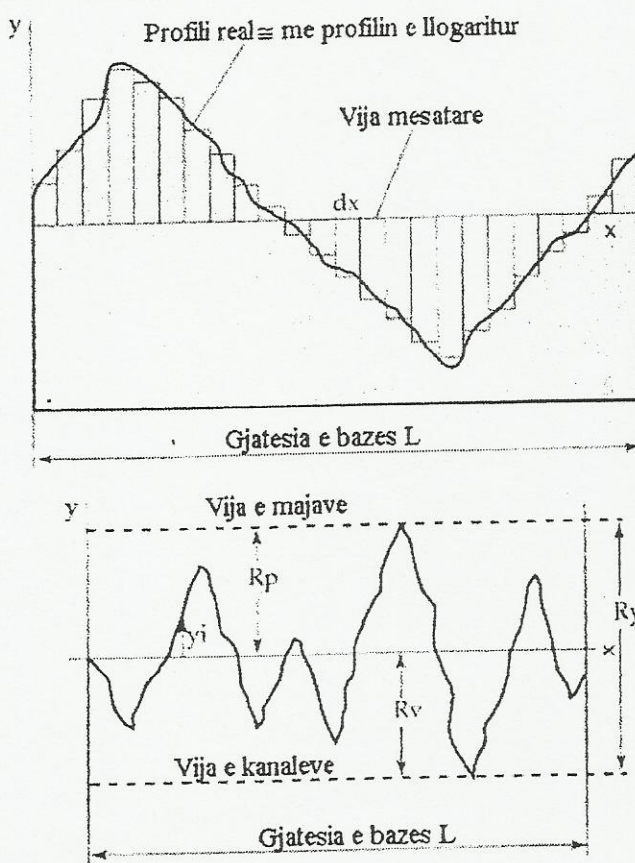


Figura 55. Gjatësia baze L ndahet në një numër shumë të madh pjesesh, me gjatësi infinit dx dhe lartësi y.

8.10.1. Kritere për zgjedhjen e ashpërsisë

Shënimi në vizatim i një shkalle të ashpërsie të detyron pothuajse gjithmonë të bësh një kontroll dhe rrjedhimisht një rritje të kostos së prodhimit. Vlera e ashpërsisë duhet të jetë sa më e përshtatshme me funksionin që ka detalit (për shembull tipi i çiftëzimit me detalet e tjerë, tolerancat permasore, aspekti estetik, lëvizjet reciproke, etj.).

Pra projektuesi duhet të parashikojë tolerancat dhe punime të tilla që të sigurojnë funksionimin e çiftëzimit me kosto minimale. Në standarde jepen tabela me vlera orientuese të ashpërsisë R_a për zbatimet me të përdorshmet. Tabela VII jep vlerat maksimale të ashpërsisë R_a të pajtueshme me tolerancat ISO. Kjo do të thotë, për shembull, që një bosht me diametër 60 mm dhe me një shkallë tolerance të normalizuar IT7, duhet të punohet me një shkallë ashpërsie 0,8 mm.

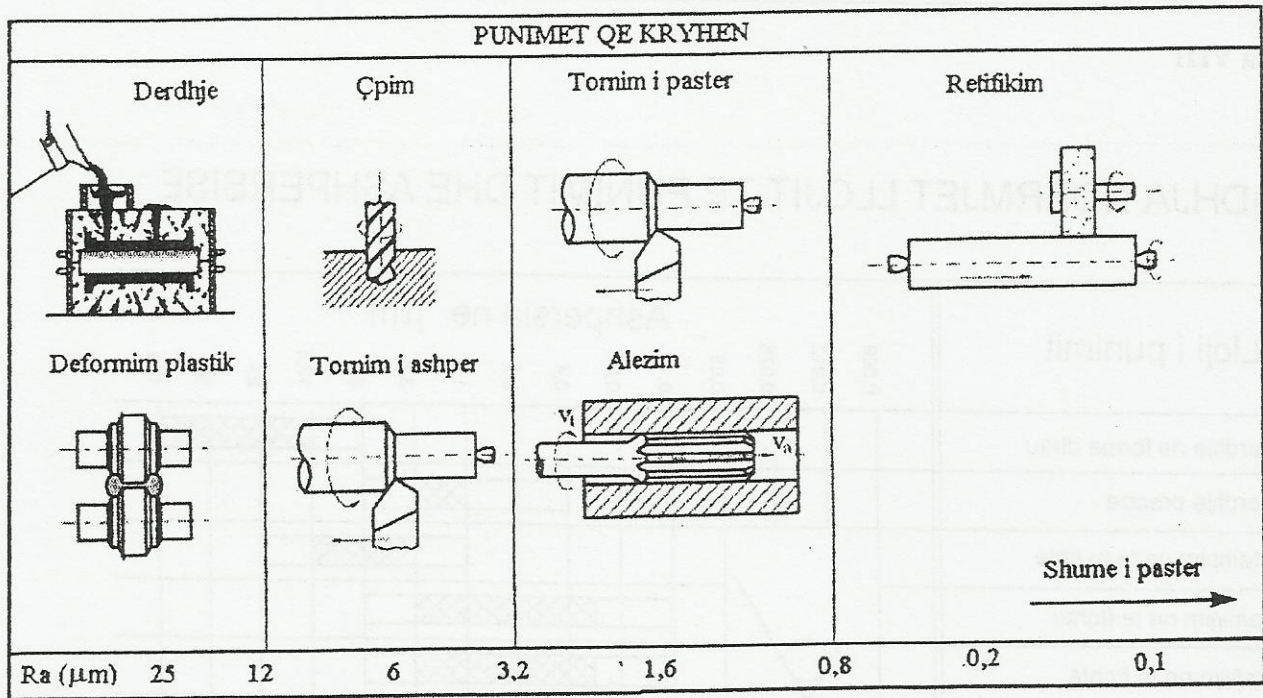


Figura 56. Lidhja ndermjet punimit dhe shkalles se ashpersise.

Tabela VII

Ashpersia maksimale kompatible me tolerancen						
Toleranc a baze ISO	SIPERFAQE CILINDRIKE ME DIAMETER NE mm					Siperfaqe plane
	Deri ne 3	Mbi 3 deri ne 18	Mbi 18 deri ne 80	Mbi 80 deri ne 250	Mbi 250	
	Ashpersia Ra max μm					
IT6	0.2	0.32	0.5	0.8	1.25	1.25
IT7	0.32	0.5	0.8	1.25	2	2
IT8	0.5	0.8	1.25	2	3.2	3.2
IT9	0.8	1.25	2	3.2	5	5
IT10	1.25	2	3.2	5	8	8
IT11	2	3.2	5	8	12.5	12.5
IT12	3.2	5	8	12.5	20	20
IT13	5	8	12.5	20	32	32
IT14	8	12.5	20	32	50	50

Tabela VIII

LIDHJA NDERMJET LLOJIT TE PUNIMIT DHE ASHPERSISE

Lloji i punimit	Ashpersia ne μm														
	0,006	0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50	100
Derdhje ne forma dheu															
Derdhje precize															
Stampim ne te nxehte															
Laminim ne te ftohte															
Trafilim ne te ftohte															
Stampim ne te ftohte															
Presim ne te nxehte															
Zdrugim, punim me pjale															
Tornim gjatesor															
Tornim ballor															
Frezim															
Shpim															
Alezim															
Punim me terheqes															
Retifikim i sheshte															
Retifikim cilindrik															
Levigim, lapim															
Elektroerozion															


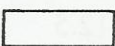
	Vlerat e ashpersise me te zakonshme		Vlerat e ashpersise me pak te zakonshme
---	-------------------------------------	---	---

Tabela IX

PUNIMI		SHKALLA MESATARE E ASHPERSISE Ra (µm)		
		min	mes	max
Derdhje	Me rere	4	8÷25	50
	Microfusionone	0.4	1.5÷3	6
	me konkilje	0.8	1.5÷4	7
	nen presion	0.4	0.8÷1.5	4
Kovaçane		-	8÷25	-
Stampim ne te nxehte		-	4÷12	-
Laminim ne te nxehte		6	10÷25	50
Alezim		0.25	0.5÷4	7
Frezim		0.5	0.8÷6	12
Lapim		0.01	0.05÷0.4	0.8
Retifikim		0.025	0.1÷1.5	6
Share		-	5÷18	-
Stokatriçe		2	4÷8	10
Tornim		0.5	0.8÷6	12
Trapan, çpim		0.8	1.5÷6	12

S SH 100:1983; Vizatime Teknike – Tregimi i ashpersise se siperfaqeve.

S SH EN ISO 1302:2002; Specifikime gjeometike te produktit (GPS). Tregimi i gjendjes se siperfaqes ne dokumentacionin teknik te produktit.

S SH EN ISO 7083:2002; Vizatime Teknike – Simbolet dhe tolerancat gjeometrike.

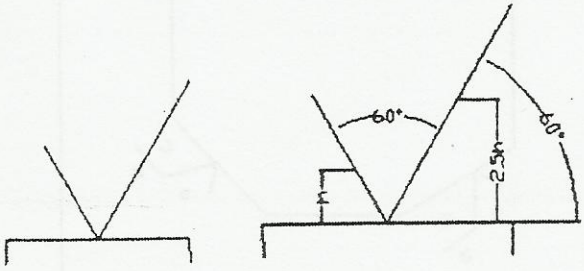
Në fig. 56, tabelën VIII dhe IX, jepen shkallet e ashpërsisë Ra të marra me punime të ndryshme.

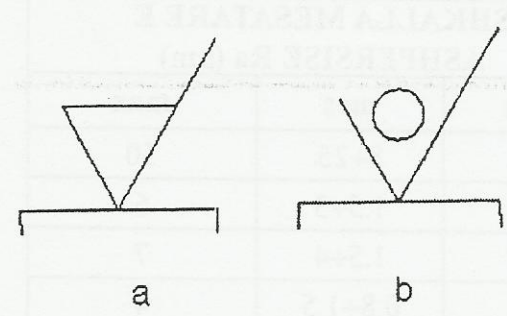
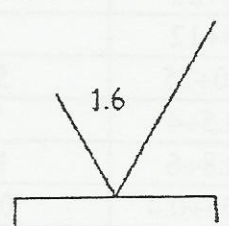
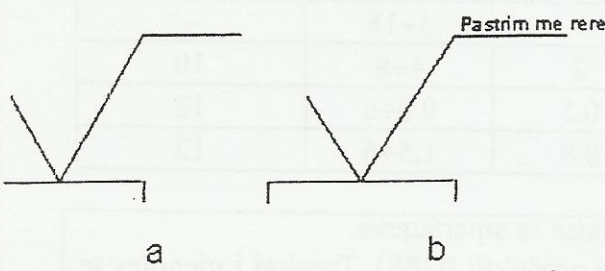
8.10.2. Tregimi i ashpërsisë në vizatim

Standardet ISO 1302 dhe S SH 100:1983 vendosin shenjat grafike dhe treguesit plotësues në lidhje me gjendjen e sipërfaqeve që do të jepen në vizatimet teknike.

Rregullat kryesore në përputhje me standardet po i japim në forme tabelë si vijon.

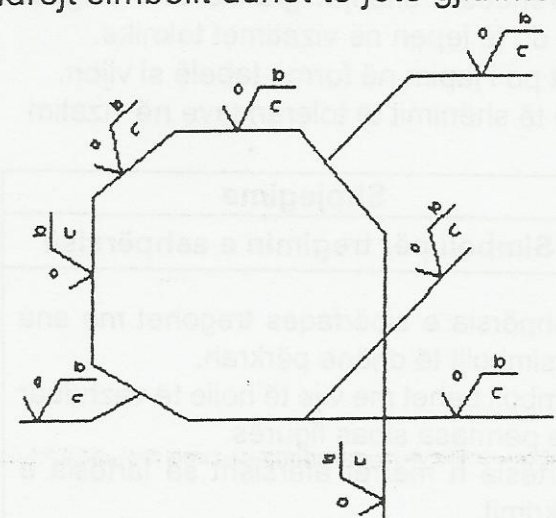
Gjithashtu në tabelë jepet legjenda e skemave të shënimit të tolerancave në vizatim

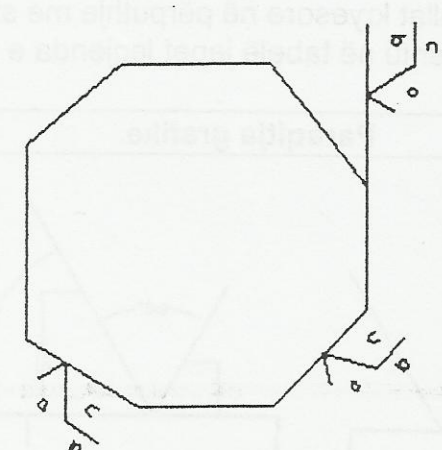
Paraqitja grafike.	Shpjegime
	<p>I. Simboli për tregimin e ashpërsisë</p> <p>Ashpërsia e sipërfaqes tregohet me ane të simbolit të dhëne përkrah. Simboli behet me vije të hollë të vazhduar me përmasa sipas figurës. Lartësia h merret afërsisht sa lartësia e shkrimit.</p>

 <p style="text-align: center;">a b</p>	<p>Kur në një vizatim është e nevojshme të tregohet nëse punimi duhet të kryhet me heqje ashkle atëherë simboli plotësohet sipas figurës (a), ndërsa pa heqje të ashklës ai plotësohet sipas figurës b</p>
	<p>II. Tregimi i ashpërsisë</p> <p>Ashpërsia «Ra» përshembull 1.6 e sipërfaqes që shprehet gjithmonë në μm, duhet të shkruhet brenda simbolit siç tregohet në figure.</p>
 <p style="text-align: center;">a b</p>	<p>III. Tregime plotësuese</p> <p>Ne rast së paraqitet nevoja për tregime plotësuese, atëherë në vijën me të gjatë të simbolit shkruhet dhe një vije paralele me vijën e konturit (figura a) dhe bëhen shënimet përkatëse (figura b).</p>

IV. Rregulla te pergjithshme per vendosjen e simbolit

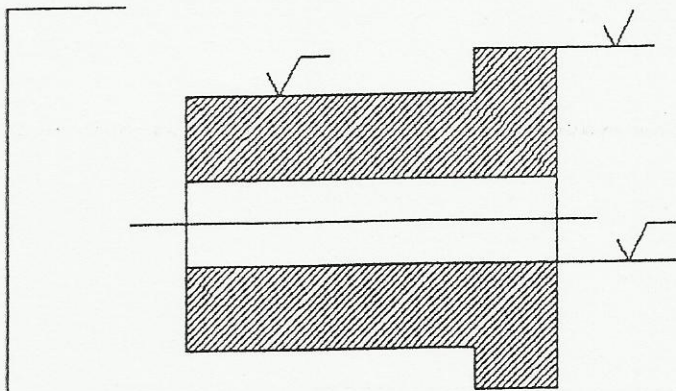
1. Simboli i ashpersise se nje siperfaqeje duhet te vendoset ne vijen e konturit ose ne zgjatimin e saj. Pozicioni i tregimeve te ndryshme (a, b, c) kundrejt simbolit duhet te jete gjithmone i njejte.



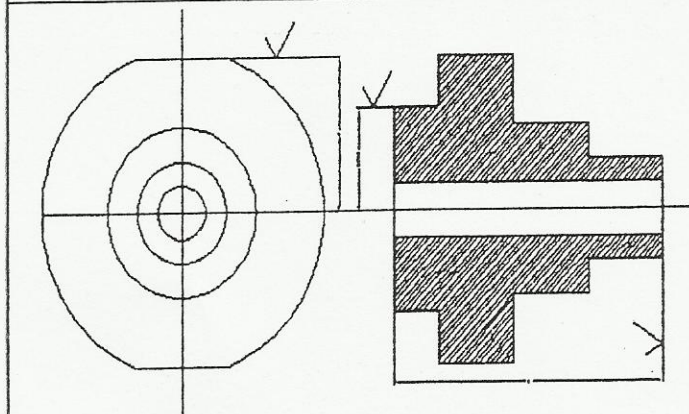


Simbolet jane vendosur mire.
mire.

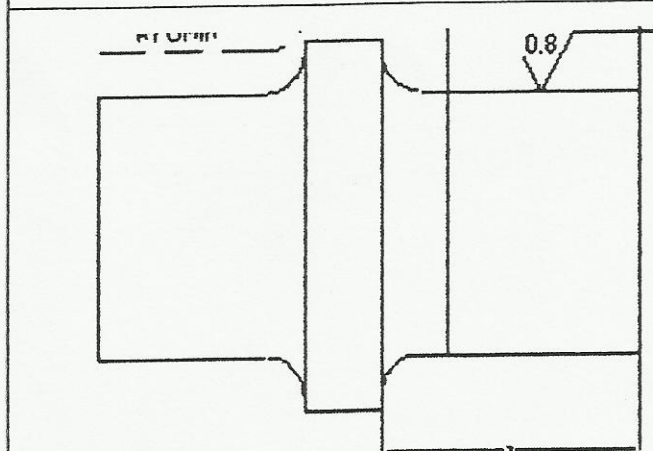
Simbolet nuk jane vendosur



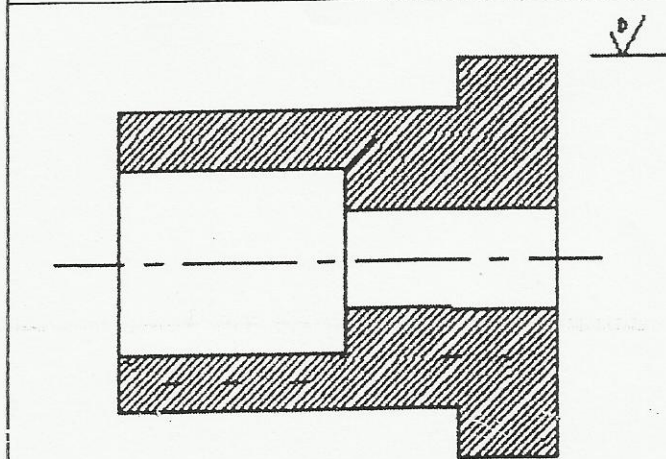
2. Ne siperfaqet cilindrike simboli duhet te vendoset ne nje perfuese dhe vetem nje here.



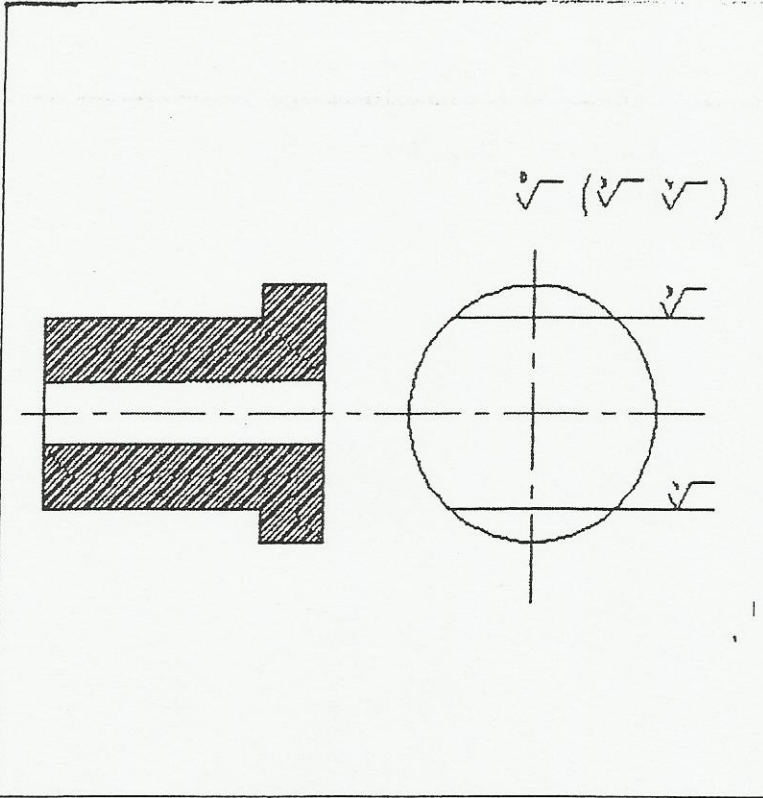
3. Ne rast se nje element eshte vizatuar ne dy ose me shume paraqitje, atehere simboli duhet te vendoset vetem ne ate paraqitje ku elementi eshte dhene me permase.



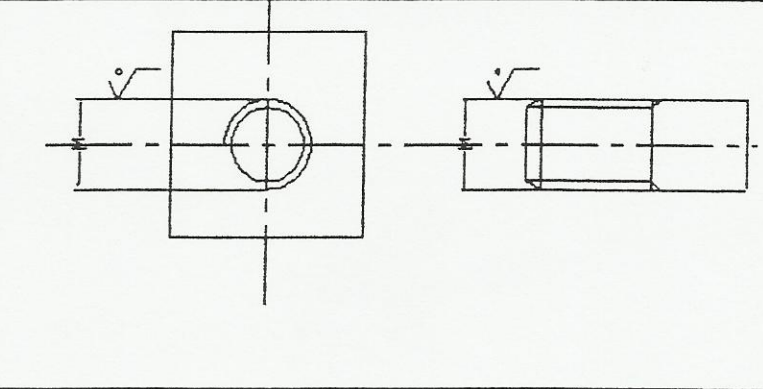
4. Ne rast se kerkohej qe simboli t'i referohet vetem nje pjese te caktuar te nje siperfaqeje atehere kjo pjese duhet te kufizohet me ane te permasave ose duhet te tregohet me vijet te trashe te nderprere. Kjo vije duhet te jete paralele me vijen e konturit, qe paraqet siperfaqen per te cilen behet fjale.



5. Ne rast se nje detal ka te njejten ashpersi, ne gjithë siperfaqen e tij atehere tregimi perkates duhet te behet vetem nje here dhe vendoset ne qoshen e sipërme ne te djathte te vizatimit.



6. Per detale ne te cilet shumica e siperfaqeve kane te njejten ashpersi, ajo tregohet vetem nje here dhe vendoset ne qoshen e sipërme ne te djathte te vizatimit. Ne te djathte pas saj brenda ne kllapa vendosen dhe simbolet per siperfaqet e tjera. **Keto simbole duhet te renditen sipas rritjesse (Ra);** Gjithashtu eshte e domosdoshme qe simbolet brenda kllapave te vendosen edhe mbi siperfaqet perkatese.



7. Ashpersia e siperfaqeve te profiluara duhet te tregohet, kur eshte e nevojshme, ne njerren prej vijave te nxjerrjes se permases se diametrit te jashtem te filetose. Kjo ashpersi nuk i perket pjeseve te pafiletuara.

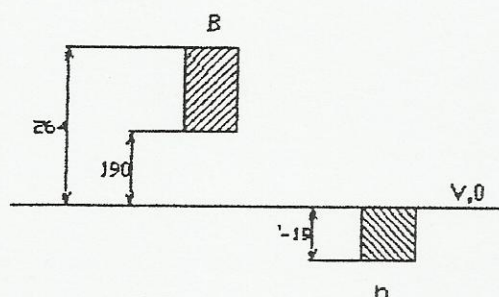
8.11. SHEMBUJ

Shembull 1. Ne sistemin bosht-baze shmangjet e tolerancave relative te çiftezymit $63B_9h_6$

Boshti $63h_6$: nga Tabela I per kualitetin 6 dhe per $D=63\text{mm}$, nxjerrim vleren e tolerances $t = 19\mu\text{m}$

Vlera e shmangjes baze per vendosje h eshte: $e_s = 0$

Duke qene se $t = e_s - e_p$



Kemi qe $19 = 0 - e_i$

Prej ku $e_i = -19\mu\text{m}$

vrima $63B9$: per $D=63\text{mm}$ dhe per nje kualitet 9 nga Tabela I kemi: $T=74\mu\text{m}$

Nga Tabela IV, per $D=63\text{mm}$ dhe per vendosjen B nxjerrim

vleren e shmangies baze: $E_i = 190\mu\text{m}$

Nga relacioni $T = E_s - E_p$

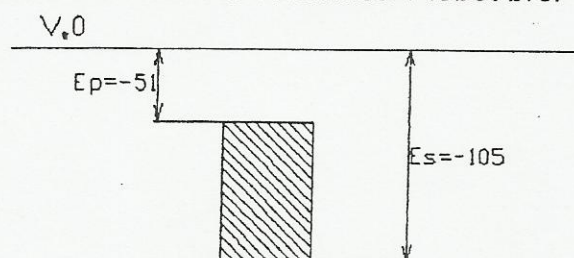
Kemi qe $74 = E_s - 190$

Nga ku $E_s = 264$

Shembull 2. Te percaktohet vendosja dhe shenimi ISO i nje vrime se ciles i njihen permasat limite:

$$D_{\max} = 82.949\text{mm}, \quad D_{\min} = 82.895\text{mm}$$

Permasa nominale eshte $D=83\text{mm}$. Toleranca T iepet prej



$$T = D_{\max} - D_{\min} = 82.949 - 82.895 = 0.054\text{mm} = 54\mu\text{m}$$

Nga Tabela I, per $D=83\text{mm}$ dhe per $T=54\mu\text{m}$ rezulton **IT8**

Shmangia E_s , eshte poshte vijes zero pra eshte negative

$E_s = D_{\max} - D = 82.949 - 83.000 = 0.051\text{mm} = 51\mu\text{m}$ dhene eshte ne vendosjen R.

Shenimi i saj do te jete

$$83R_{\frac{8}{8}}$$

Prej relacionit

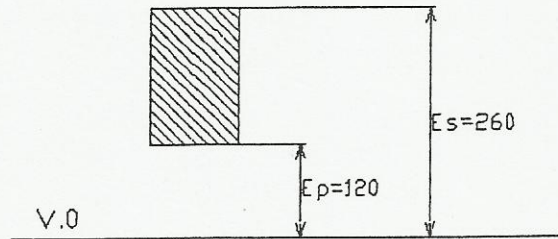
$$T = E_s - E_p$$

Del $E_p = E_s - T = -51 - 54 = -105 \mu m$
 Shenimi i plote do te jete $83R_8 \left(\begin{smallmatrix} -51 \\ -105 \end{smallmatrix} \right)$

Shembull 3. Te percaktohet vendosja dhe shenimi ISO i nje vrime permasat limite te se ciles jane:

$$D_{max} = 120.360 mm, \quad D_{min} = 120.120 mm$$

Dime qe



$$T = D_{max} - D_{min} = 120.260 - 120.120 = 0.140 mm = 140 \mu m$$

Nga Tabela I, per D=120mm dhe per T=140μm rezulton qe kualiteti i punimit **IT10**.
 Nga Tabela IV per D=120mm dhe per Ep=120μm rezulton qe vrime eshte e vendosjes D.

Meghenese $T = E_s - E_p$
 Kemi $140 = E_s - 120$
 Prej ku $E_s = 140 + 120 = 260 \mu m$
 Shenimi do te jete $120D_{10} \left(\begin{smallmatrix} 260 \\ 120 \end{smallmatrix} \right)$

Shembull 4. Te percaktohet vendosja dhe shenimi ISO i nje vrime permasat limite te se ciles jane:

$$D_{max} = 220.022 mm, \quad D_{min} = 219.950 mm$$

Permasa nominale eshte $D = 220 mm$

Dime qe

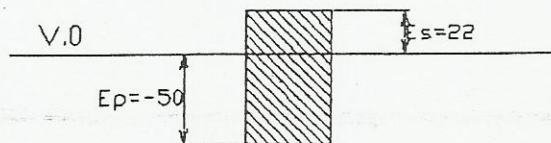
$$T = D_{max} - D_{min} = 220.022 - 219.950 = 0.072 mm = 72 \mu m$$

Nga Tabela I, per D=220mm dhe per T=72μm rezulton qe kualiteti i punimit **IT8**.

Shmangia e sipërme $E_s = D_{max} - D = 220.022 - 220 = 0.022 mm = 22 \mu m$

Shmangia e poshtme dhe shmangia e sipërme jane respektivisht siper vijes zero V.Z.

Duke gene qe $\Delta = IT_n - IT_{(n-1)} = IT_8 - IT_7 = 26 \mu m$



Nga Tabela IV per $D=220\text{mm}$ dhe per $E_s=22\mu\text{m}$ rezulton qe vrima e dhene eshte e vendosur kundrejt vijes zero ne pozicionin K. Ne fakt per nje vendosje te tille kemi:

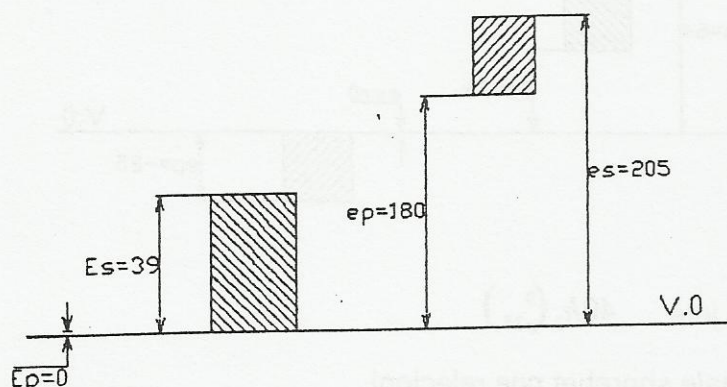
$$E_s = -4 + \Delta = -4 + 26 = 22\mu\text{m}$$

Shmagiet jane te shenjave te kunderta. Shkruajme

$$E_p = E_s - IT8 = 22 - 72 = -50\mu\text{m}$$

Shenimi i plote do te jete $220K_8 \left(\begin{smallmatrix} +32 \\ -50 \end{smallmatrix} \right)$

Shembull 5. Ne sistemin vrima-baze te percaktohen shmangiet dhe tolerancat relative per nje çiftezim me interference per nje permase $D=50\text{mm}$, me nje interference minimale prej 0.150mm .



Vrima 50H: Duke zgjedhur kualitetin IT8 shenimi i vrimes eshte $50H_8$. Per $D=50$ dhe per kualitetin IT8, nga Tabela I kemi: $T=39\mu\text{m}$.

Nga $T = E_s - E_p$

Per $T=39\mu\text{m}$ dhe per vendosjen H do te kemi $39 = E_s - 0$

Prej ku $E_s = 39\mu\text{m}$

Boshti: interferenca minimale shprehet nga relacioni

$$I_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = e_p - T \quad (\text{pasi } E_s = T)$$

Per $I_{\min}=150\mu\text{m}$ dhe per $T=39\mu\text{m}$ shmangia e poshme e boshtit del:

$$e_i = I_{\min} + T = 150 + 39 = 189\mu\text{m}$$

Nje vlere te tille nuk i korrespondon asnje pozicioni i unifikuar i boshtit (pozicionit **z** i korrespondon $e_p=180\mu\text{m}$, pozicionit **zb** shmangia $e_p=242\mu\text{m}$). Shmangia e poshme qe i afrohet me shume kerkeses soneeshte ajo qe i korrespondon pozicionit **za** ($180\mu\text{m}$).

Duke qene se kemi zgjedhur per vrimet kualitetin IT8, pranojme per boshtin IT7. Nga Tabela I per $D=50\text{mm}$ dhe per IT7 kemi $t=25\mu\text{m}$.

Prej $t = e_s - e_p$

Atehere $25 = e_s - e_p = e_s - 180$

Prej ku $e_s = 180 + 25 = 205\mu\text{m}$

Dhe perfundimisht shenimi i boshtit do te jete

$$50z_7 \left(\begin{smallmatrix} +205 \\ +180 \end{smallmatrix} \right)$$

Shembull 6. Ne sistemin bosht-baze te percaktohen shmangiet dhe tolerancat relative per nje çiftezim me interference per nje permase $D=40\text{mm}$, me nje hapësire minimale sa me afer $25\mu\text{m}$.

Boshti: Ne se zgjedhim nje bosht h_7 vrima do te kete kualitetin **IT8**.

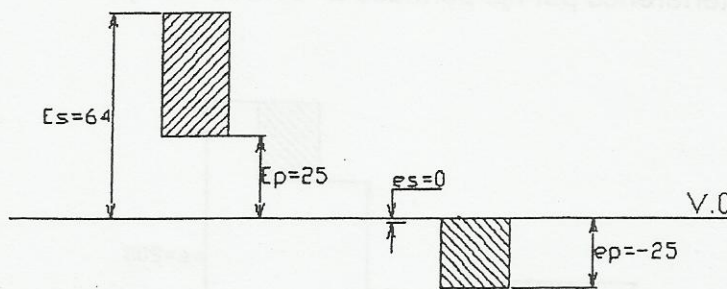
Per $D=40$ dhe per kualitetin IT7, nga Tabela I kemi: **$t=25\mu\text{m}$** .

Nga $t = e_s - e_p$

Per $t=25\mu\text{m}$ dhe per vendosjen $h \quad e_s = 0$

do te kemi $25 = 0 - e_i$

Prej ku $e_i = -25\mu\text{m}$



Shenimi i boshtit do te jete $40h_7 \begin{pmatrix} 0 \\ -25 \end{pmatrix}$

Vrima: hapësira minimale shprehet nga relacioni

$$G_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = E_p \quad (\text{pasi } e_s)$$

Nga Tabela IV del qe shmangia qe eshte me afer $G_{\min} = 25\mu\text{m}$ eshte shmangja (e poshtme) qe i korrespondon pozicionit F.

Nga Tabela I per $D=40\text{mm}$ dhe per IT8 nxjerrim

$T=39\mu\text{m}$.

Prej relacionit $T = E_s - E_p$

Per $T=39\mu\text{m}$ dhe per $E_p=25\mu\text{m}$ del

$$E_s = 64\mu\text{m}.$$

Hapësira maksimale eshte $G_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = T + E_p + t = 39 + 25 + 25 = 89\mu\text{m}$

Shembull 7. Te realizohet çiftezimi per $D=100\text{mm}$ ne sistemin vrimë-baze ne menyre qe hapësira te perfshihet ndermjet 0.030mm e 0.130mm .

Ne nje sistem vrimë-baze, ne çiftezimin me hapësire, hapësira minimale eshte

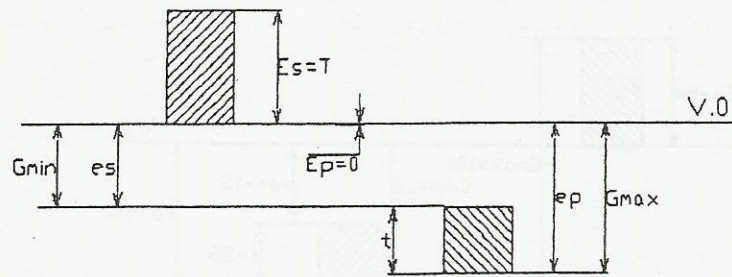
$$G_{\min} = e_s$$

Nga Tabela III, ne korrespondence te permases 100 vlera e e_s , qe i afrohet me shume hapësires minimale te kerkuar (0.030mm) pa e zvogluar shume, eshte 0.036mm . nje vlera te tille u korrespondon vendosja f.

Vendosjet jane $\begin{cases} H \\ f \end{cases}$

Per kualitetet proçodojme si me tej:

$$T + t = G_{\max} - G_{\min}$$



$$G_{\max} - G_{\min} < 0.100 = (0.130 - 0.030)$$

Pra $T + t < 0.100 \text{ mm}$

Domethene shuma e tolerances se vrimes T dhe tolerances se boshtit t duhet te jete me e vogel se 0.100mm.

Kujtojme qe kualiteti i vrimes duhet te jete i njejte ose me i vogel se ai i boshtit, marim dhe shqyrtojme rastin per $D=d=100\text{mm}$.

Vrima	Boshti	$T + t = G_{\max} - G_{\min}$
IT8	IT8	$54 + 54 = 108$
IT8	IT7	$54 + 35 = 89$
IT7	IT7	$35 + 35 = 70$
IT7	IT6	$35 + 22 = 57$
IT6	IT6	$22 + 22 = 44$

E para (boshti IT8 dhe vrima IT8) nuk pranohet pasi $108 > 100$. te gjitha zgjidhjet e tjera jane te pranushme pasi per te gjitha kemi:

$$T + t = G_{\max} - G_{\min} < te \quad 100.$$

Megjithate zgjedhja do te jete e dyta (boshti IT7 dhe vrima IT8) pasi eshte ajo qe ofron toleranca me te medha, pra zgjidhja me ekonomike.

Atehere çiftezimi i zgjedhur eshte

$$100 \frac{H_8 \begin{pmatrix} +54 \\ 0 \end{pmatrix}}{f7 \begin{pmatrix} -36 \\ -71 \end{pmatrix}}$$

Shembull 8. Të percaktohen tolerancat dhe shmangiet e nje çifti, ne sistemin vrimë-baze, per nje permase $D=110\text{mm}$ ne menyre qe hapësira mesatare te jete afersisht $58\mu\text{m}$.

Pranojme per vrimen kualitetin IT8. Nga Tabela I dhe per $D=110\text{mm}$ dhe per kualitetin 8 nxjerrim

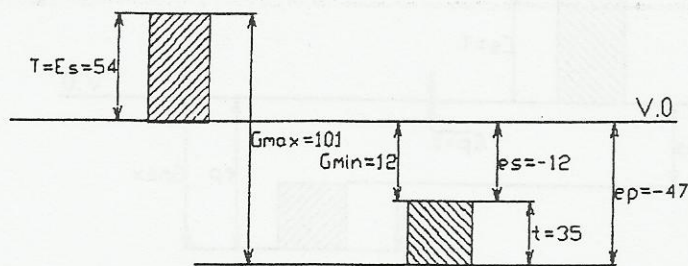
$$T = 54\mu\text{m}$$

Prej relacionit

$$T = E_s - E_p$$

Per $T=54\mu\text{m}$ dhe per $E_p=0$ (vrime ne vendosjen H) kemi:

$$E_s = 54\mu\text{m}$$



Atehere shenimi i vrimes do te jete:

$$110H_8 \left(\begin{smallmatrix} +54 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$$

Hapesira mesatare eshte $G_{mes} = \frac{G_{max} + G_{min}}{2}$

Duke qene se: $G_{max} = D_{max} - d_{min} = T + |e_s| + t$

$$G_{min} = D_{min} - d_{max} = D - d_{max} = |e_s|$$

Atehere $G_{mes} = \frac{(T + |e_s| + t + |e_s|)}{2} = \frac{(T + t + 2|e_s|)}{2} = 58\mu\text{m}$

Prej ku $t + 2|e_s| = 62 \quad (3)$

Formula (3) ka dy te panjohura: t dhe e_s . Fiksojme nje bosht te vendosjes g, nga Tabela III per $D=110\text{mm}$, del

$$e_s = -12$$

Nga (3) kemi: $t + 24 = 62$

Prej ku $t = 38\mu\text{m}$

Nga Tabela III, per $D=110\text{mm}$, del qe shmangia qe i afrohet me shume asaj qe kerkohet ($38\mu\text{m}$) eshte 35 qe i korrespondon kualitetit IT7.

Nga relacioni $t = e_s - e_p$

Del $e_p = -12 - 35 = -47\mu\text{m}$.

Shenimi i boshtit eshte $110g_7 \left(\begin{smallmatrix} -47 \\ -12 \end{smallmatrix} \right)$

Hapesira mesatare eshte: $\frac{(T + e_s + t) + e_s}{2} = \frac{(54 + 12 + 35) + 12}{2} = \frac{101 + 12}{2} = 56.5\mu\text{m}$

PËRMBLEDHJA

HYRJE

KAPITULLI I

Standardet dhe instrumentet e vizatimit

1.1 Standardet sot	1
1.2 Standardet e vizatimit teknik	4
1.3 Mjetet e vizatimit	6
1.4 Të dhëna për vizatimin automatik	12

KAPITULLI II

Ndërtimet gjeometrike

2.1 Hyrje	18
2.2 Ndërtimet bazë	21
2.3 Ndërtimet e shumkëndëshave	24
2.4 Rrathët, harqet dhe rakordimet	33
2.5 Kurbat gjeometrike	42
2.6 Disa ndërtime të thjeshta	48

KAPITULLI III

Vizatimi mjet perceptimi dhe komunikimi

3.1 Vizatimi teknik	50
3.2 Vizatimi dhe gjeometria	51
3.3 Projektionet kënddrejta	55
3.4 Projektionet e pikës	58
3.5 Projektionet e vijëdrejtës	62
3.6 Projektionet e rrafshit	69
3.7 Metodatat e transformimit të projeksioneve	85
3.8 Projektionet e trupave	90
3.9 Metodatat praktike	94
3.10 Projektionet e objekteve që kanë sipërfaqe të pjerrëta	95
3.11 Zgjedhja e pamjeve	98

KAPITULLI IV

Aksonometria

4.1 Hyrje	101
4.2 Llojet e aksonometrive	104
4.3 Aksonometria kënddrejtë	105
4.4 Aksonometritë e pjerrëta	117
4.5 Shembuj	125

KAPITULLI V

Ndërtimi i sipërfaqeve të trupave gjeometrikë

5.1 Hyrje	131
5.2 Ndërtimi i projeksioneve të pikave në sipërfaqet e trupave gjeometrikë	132
5.3 Prerja e sipërfaqeve të trupave gjeometrike me rrafshin	134

5.4 Prerjet e trupave të thjeshtë me një ose disa rrafsh	135
5.5 Nderprerja e sipërfaqeve të trupave gjeometrike.	150
5.6 Hapja e trupave	162
KAPITULLI VI	
Prerjet dhe seksionimet	
6.1 Domosdoshmëria e prerjeve dhe seksionimeve	169
6.2 Klasifikimi i prerjeve	172
6.3 Seksionimi	179
6.4 Konvencione të paraqitjeve	181
KAPITULLI VII	
Llojet e vizatimit dhe permasimet e tyre.	
7.1 Tipet e vizatimeve	186
7.2 Përmasimi	189
7.3 Kriteret e shënimit të përmasave	190
7.4 Konvencione të veçanta për përmasimin	196
7.5 Klasifikimi i përmasave	203
KAPITULLI VIII	
Gabimet dhe tolerancat	
8.1 Hyrje	208
8.2 Tolerancat e përmasave	210
8.3 Kontrolli ndërmjet dy kufijve	213
8.4 Llojet e çiftëzimeve	215
8.5 Përcaktime	218
8.6 Vendosja e tolerancave në sistemin ISO	222
8.7 Çiftëzimet në sistemin ISO	234
8.8 Saktësia e formës gjeometrike dhe e pozicionit reciprok të sipërfaqeve	239
8.9 Klasifikimi i tolerancave gjeometrike	240
8.10 Finiturat dhe ashpërsia	246