

# Тойм ба ажлын зураг

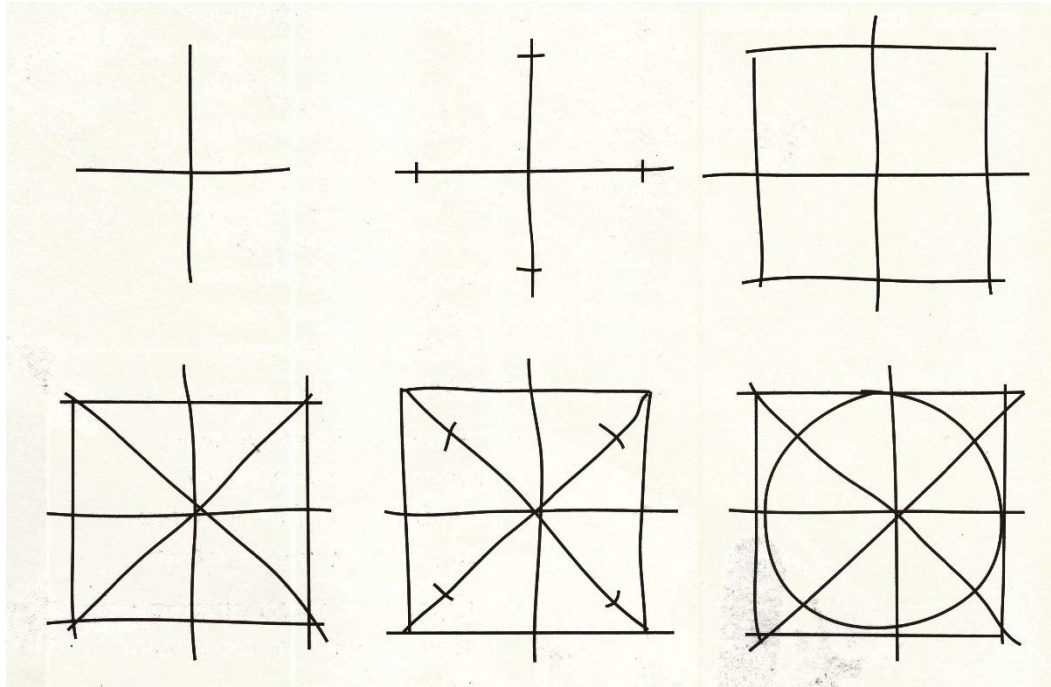
## Ортогональ тойм зураг

Аливаа эдлэл, биетийг загварчлан зохион бүтээхийн тулд тойм зургийг зурдаг. Тойм зураг нь тухайн биетийн хэлбэр дүрс, хэмжээг шалгахад зайлшгүй шаардагдах өгөгдлүүд нь ажлын зурагтай адил байна.

*Биетийн хэмжээ, харьцаа, байршлыг нүдэн баримжаагаар тодорхойлж, шугам, гортиг, багаж хэрэгсэлгүйгээр харандаагаар зурахыг **тойм зураг** гэнэ.*

Тойм зургийг геометр дүрс байгуулах аргачлалаар зурна. Дараах зурагт харуулсан аргачлалыг гол болгоно.

Үүнд:

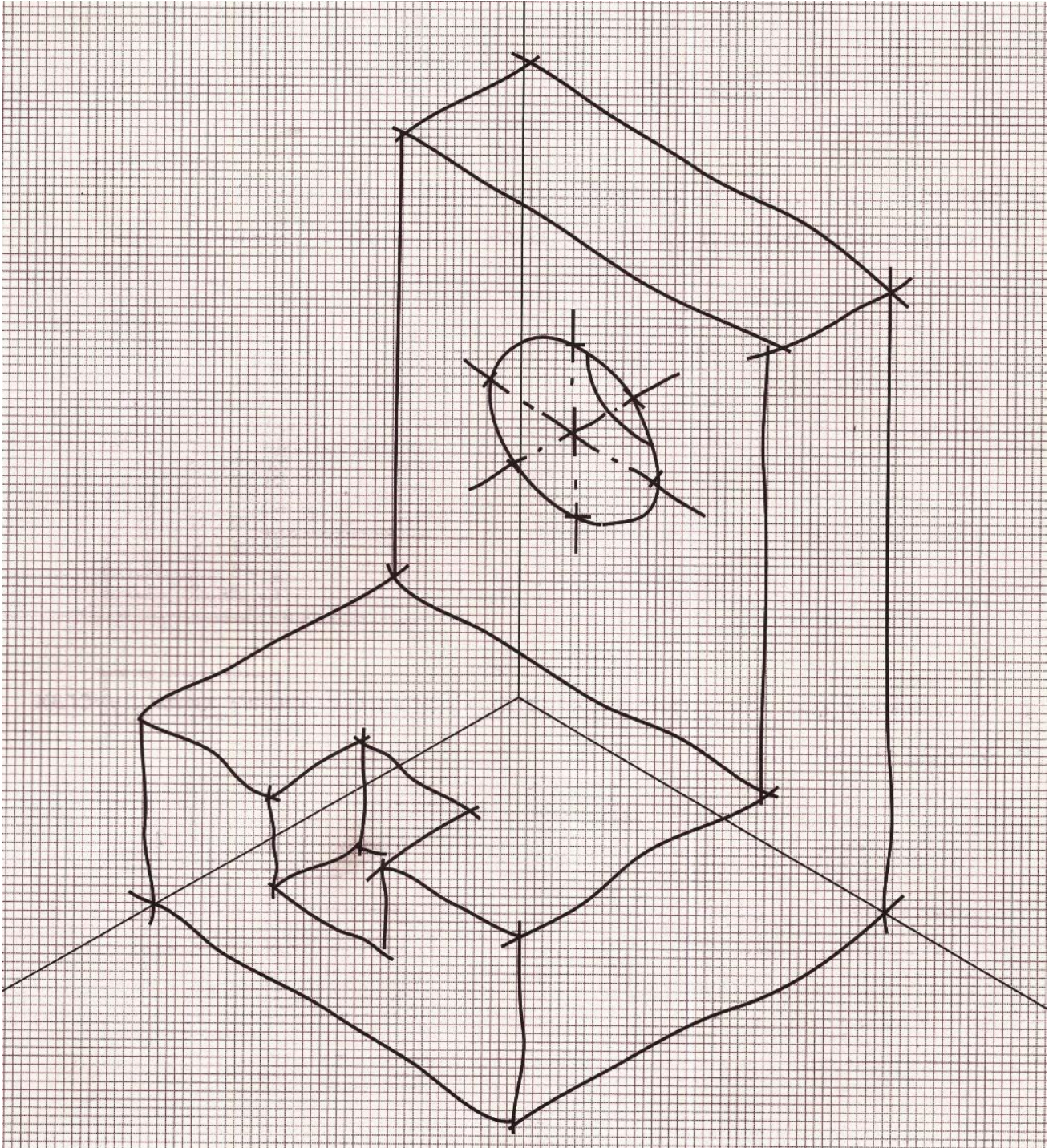


1. Тэнхлэгүүдийг байгуулах
2. Дүрсийн хэмжээг тэнхлэг дээр тэмдэглэх
3. Дүрс хязгаарын хэсгийг тоймлох
4. Дүрсийг байгуулахад шаардлагатай нэмэлт шугамыг байгуулах
5. Дүрсийн хязгаарыг тэмдэглэх
6. Дүрсийг гүйцээн зурж, шалгах

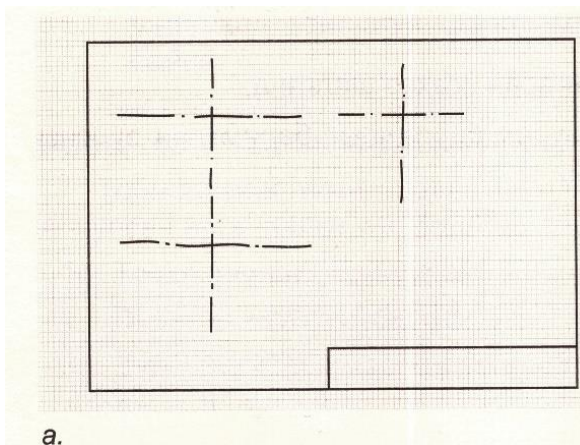
*Тойм зургийг зурахад дараах шаардлагууд тавигдана.*

1. Зураг зүйн дүрэм стандартыг баримтлан тойм зургийг гараар зурдаг.
2. Хэмжээс шугамнууд нь жигд тод байна.
3. Бүх бичлэг нь зураг зүйн үндсэн бичээсээр бичигдэнэ.
4. Зориулалтын миллиметрийн хувиартай болон дөрвөлжин шугамтай цаасан дээр хийж гүйцэтгэнэ.
5. Тойм зургаа уншиж, шаардлага хангасан эсэхээ шалгана.

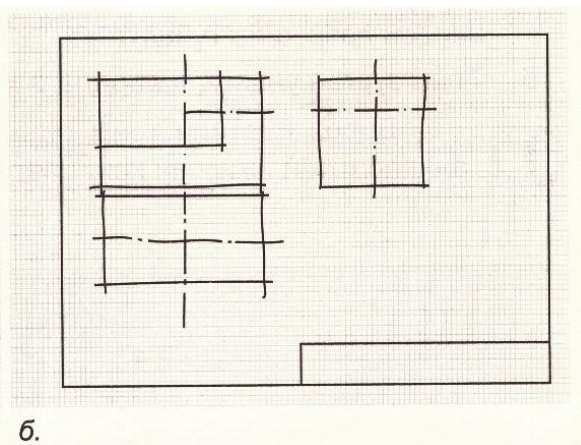
Доорх биетийг тойм зураг зурах дарааллыг баримтлан зурсныг анхааралтай ажиглаж, ярилцаарай.



*Тойм зургийг тогтоосон дарааллаар зурдаг.*



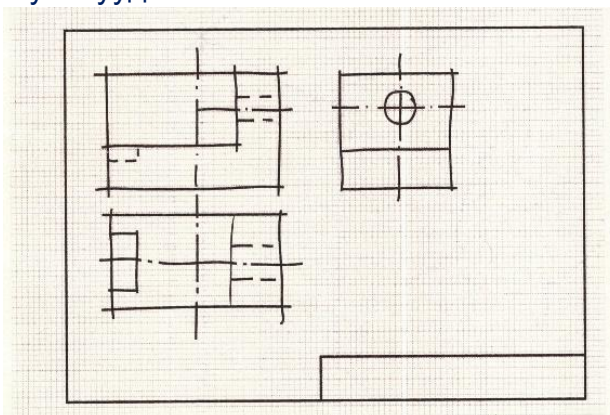
а.



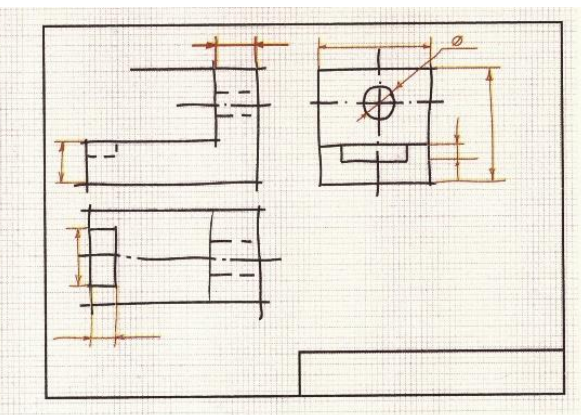
б.

а. Зурах дэвсгэртийнхээ хэмжээг тохируулан авч, хүрээ шугам, үндсэн бичээсийн хүснэгт, тэнхлэгийг татах

б. Дүрслэлийн талбайг тэгш өнцөгт дүрсээр тэмдэглэн, тэгш хэмийн тэнхлэгийн шугамуудыг татах



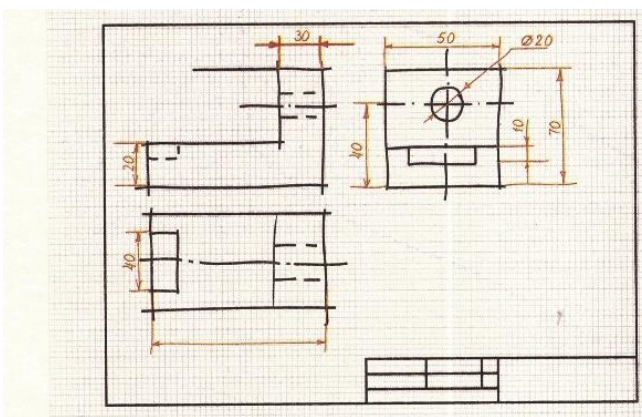
в.



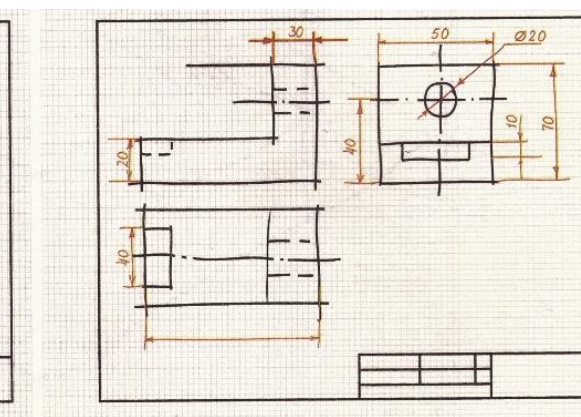
г.

в. Элемент хэсгүүдийг дүрслэн биетийн хэлбэрийг гаргах

г. Хэмжээ хязгаарын шугам болон нэмэлт тэмдэглэгээг хийх



д.



е.

д. Хэмжээний тоо, нэмэлт тэмдэглэгээ, хүснэгт бичээсийг хийж дуусгах

е. Зургаа уншиж, шалгах

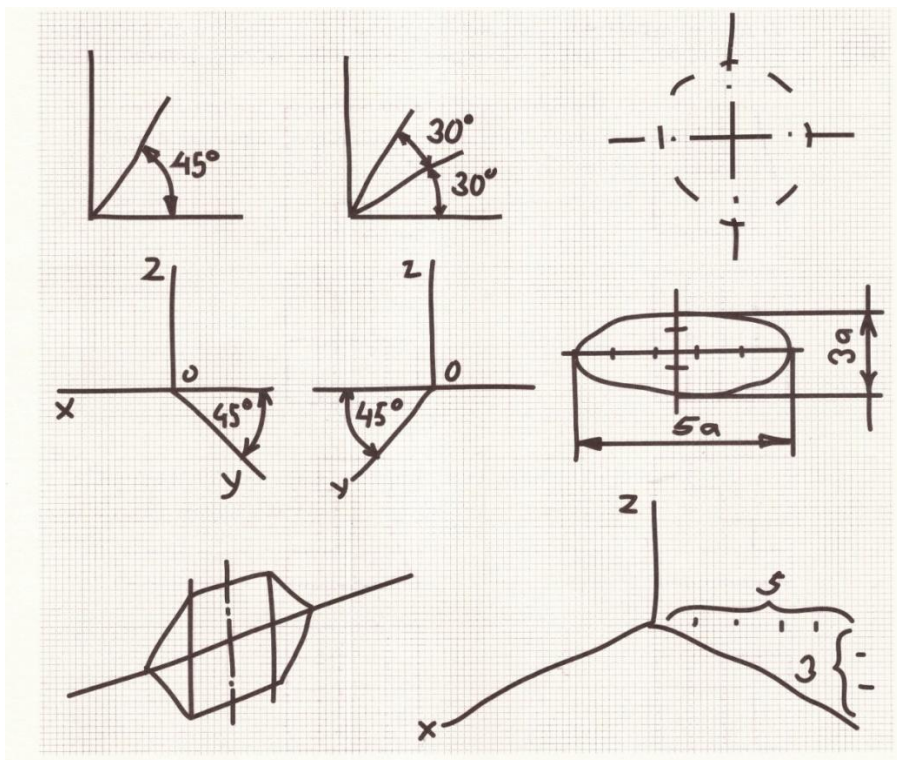
## Аксонометр тойм зураг

Аксонометр тойм зургийг зохион бүтээх, загварчлах, зургийг унших зэрэгт хэрэглэнэ.

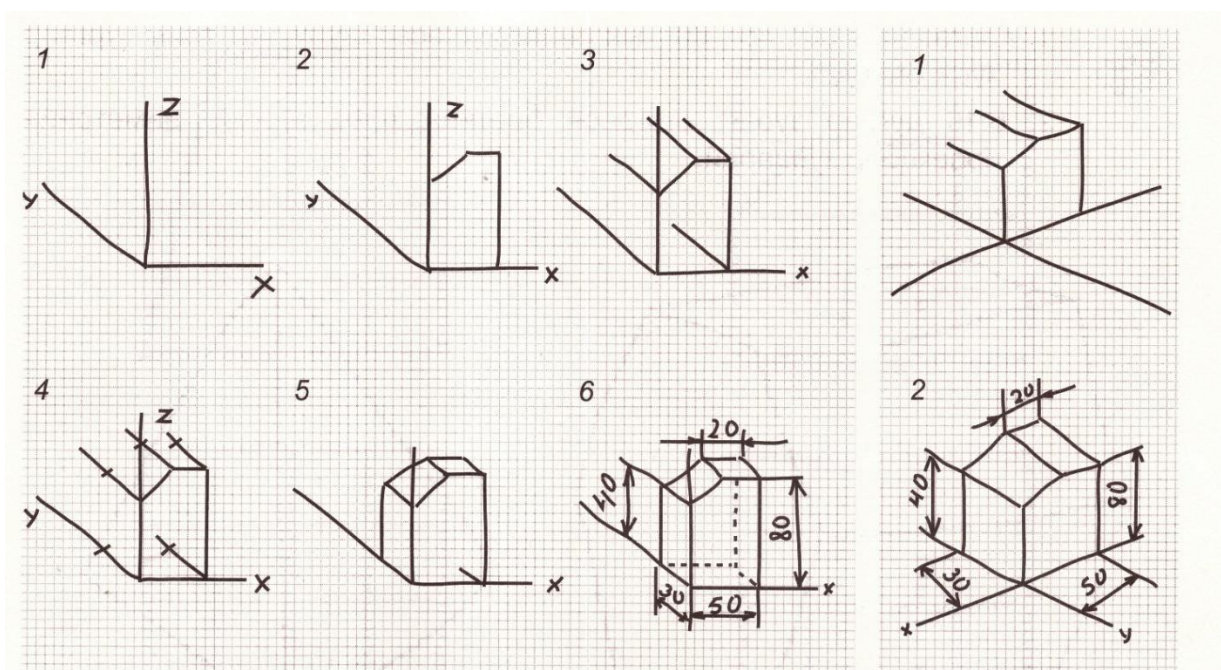
*Аксонометр 3 хэмжээст тойм зургийг зурахдаа аль болох дүрслэл нь ойлгомжтой, биетийн хэлбэр бүтэц нь гажилтгүй хялбар дүрслэгдэх байдлыг сонгож авах хэрэгтэй.*

Аксонометр тойм зургийг сайн зурж сурахын тулд  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  болон геометрийн биет, хавтгай дүрс, тойрог, овалыг гараараа байгуулж сурах нь чухал.

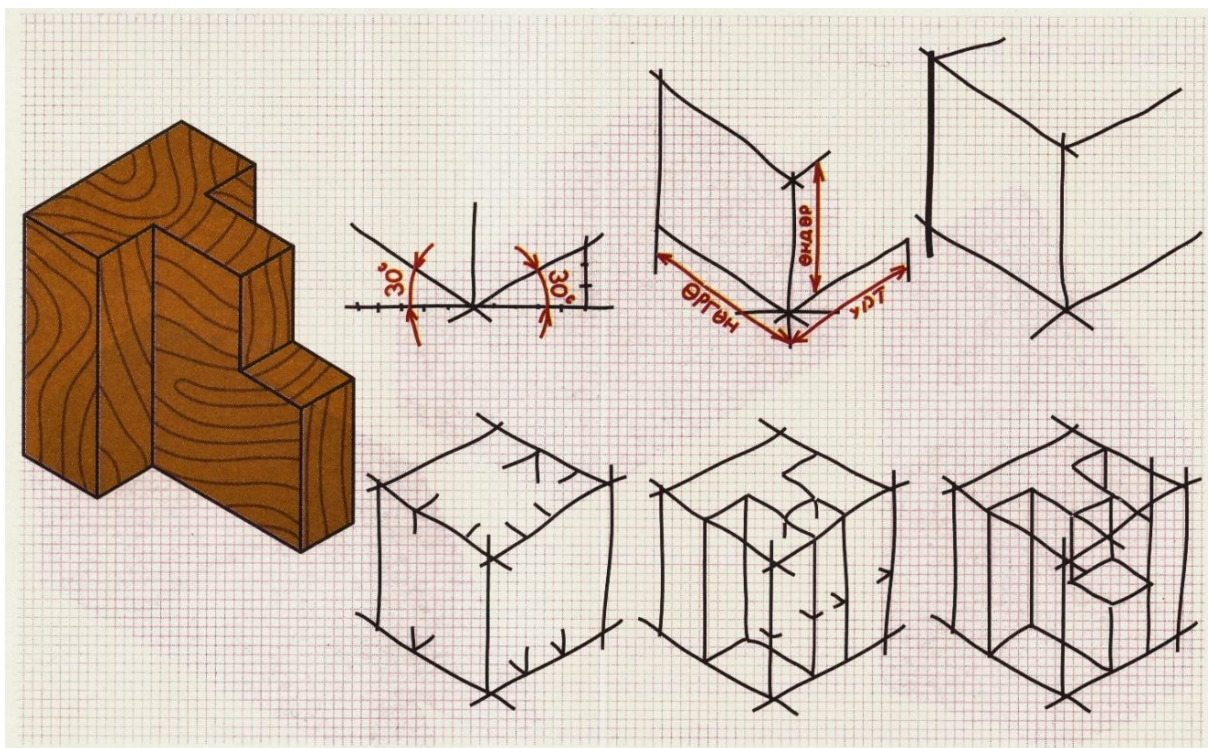
Аксонометр проекцоор тойм зураг зурах ажиллагааг хөнгөвчилсөн энгийн аргууд байдгийг дараах зурагт харуулав.



Тойм зургаар 4 өнцөгт призмийн диметрийн болон изометрийн проекцоор хэрхэн байгуулах дарааллыг үзүүлэв.



**Дадлага ажил:** Дараах биетийн тойм зургийг ямар дарааллаар зурсан талаар ярилцаж, тойм зургийг зориулалтын дэвсгэрт цаасаа сонгон авч зурцгаана уу?



## Ажлын зураг

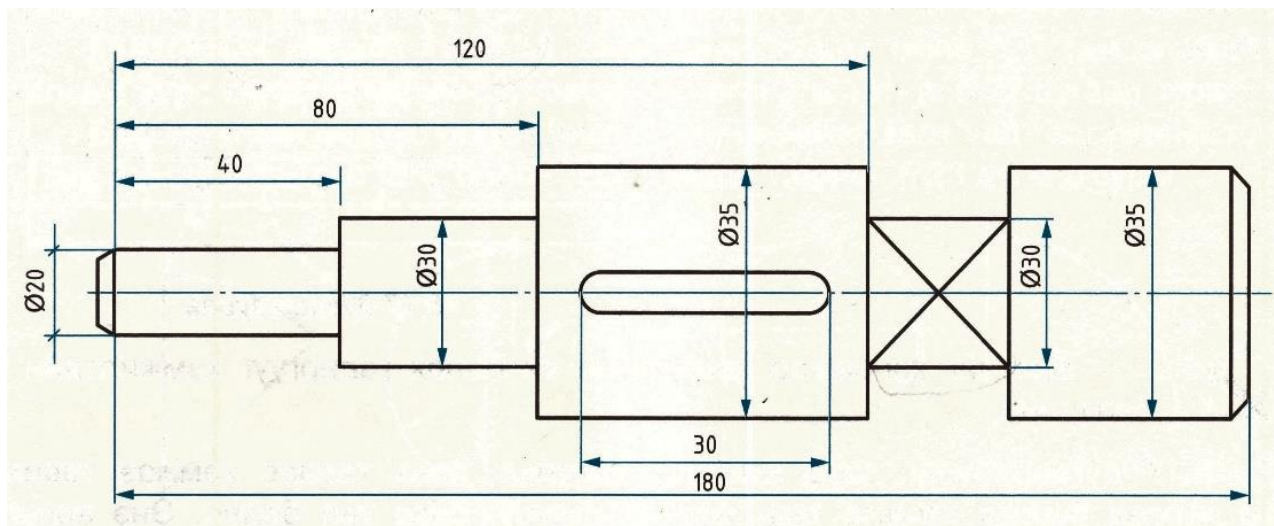
**Ажлын зураг гэдэг нь** зургийн багаж, хэрэгсэл, масштаб хэрэглэн зураг зүйн үндсэн дүрэм стандартын дагуу хийж гүйцэтгэхийг хэлнэ.

## Ажлын зургийн дүрслэл

Ажлын зурагт дүрслэлийн тоо хамгийн цөөн бөгөөд биетийн хэлбэр дүрсийг бүрэн тодорхойлж, зайлшгүй хэмжээнүүдийг тавьдаг.

Биетийн хэлбэр дүрс, хэмжээний тухай илүү ойлголт өгөх талыг гол байдал дүрслэлд авна. Гол байдал нь ихэвчлэн нүүрний хавтгайд дүрслэгддэг.

Мөн цөн, винт, гол зэрэг зарим эргэлтийн биеэс бүрдсэн биетийг ганц байдлаар дүрсэлж, дүрслэлийн тоог цөөлж болохыг дараах зурагт харуулав.



## Ажлын зурагт хэмжээ тавих

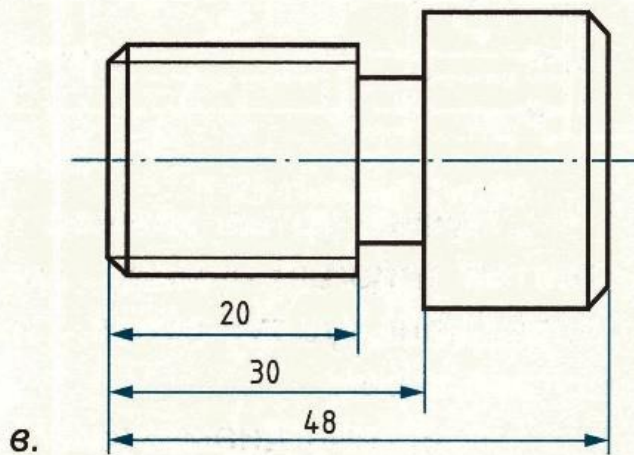
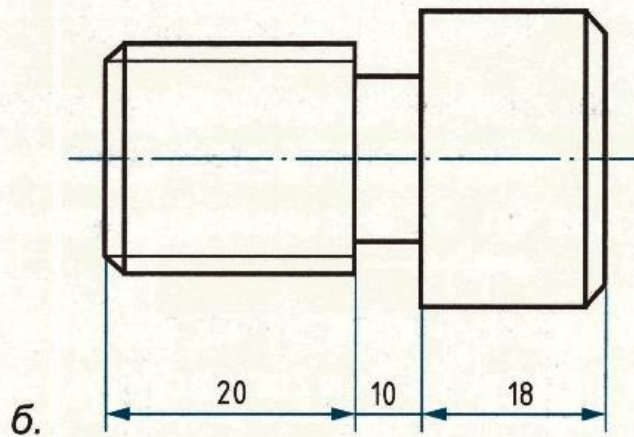
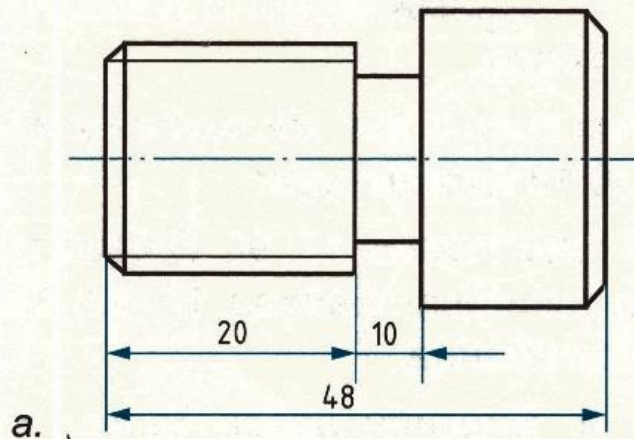
*Хэмжээг тавихад дараах зүйлсийг анхаарвал зохино.*

Биетийн хэмжээг тэр хэмжээ нь хаана илүү тохиромжтой байна тэр хэсэгт нэг удаа тавина.

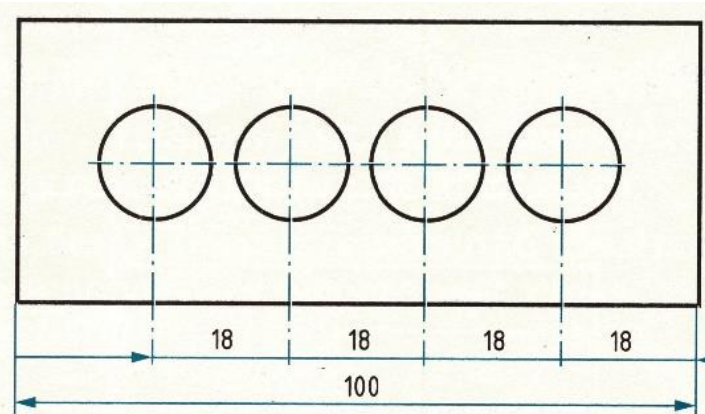
Зургийн а-д 20,10 гэсэн хэмжээнүүд нь цуваа аргаар тавигдсан хэмжээнүүд юм.

Б-д зааснаар хэмжээг тавьж болно.

Хэмжээ тавих оновчтой арга бол в-д үзүүлсэн нийтлэг арга юм.



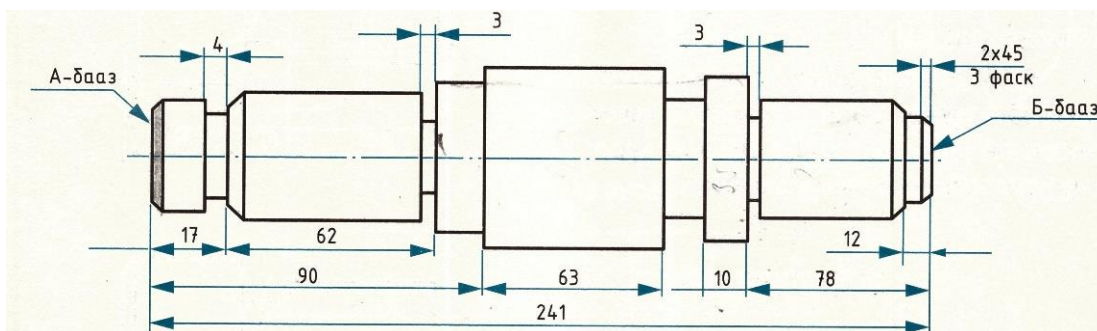
Дараах зурагт зааснаар нүхнүүдийн төвийн хоорондох хэмжээг цуваа аргаар тавих нь илүү оновчтой байдаг.



Биетийг хэмжихэд хэмжээний эх болох гадаргууг **хэмжилтийн бааз** гэнэ.

Дээрх зураг дээр хэмжээ тавилтыг бааз талаас хэмжээ тавих гэж нэрлэх бөгөөд хэмжээ тавьсан А гадаргуу, бааз тал болно. Энэ аргыг *координатын арга* гэнэ.

Энэ хоёр аргыг хослуулан хэрэглэх энэ аргыг хэмжээ тавих *хосолсон арга* гэдэг.

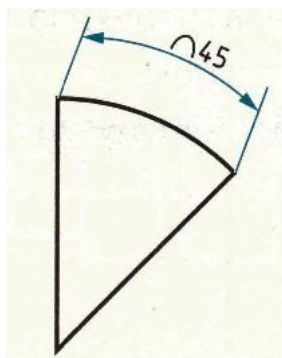


А бааз талаас 17,90, Б бааз талаас 12,78 гэсэн хэмжээнүүд координатын аргаар тавигдсан байхад 17,62,90,63,10,78 гэсэн цуваа хэмжээнүүд хослон тавигдсан байна.

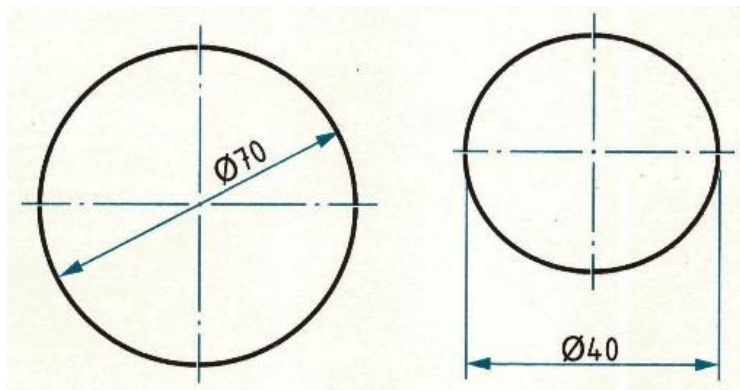
а. Биетийн дотор талын хэлбэр дүрсийг илэрхийлэх хэмжээнүүдийг гадаад хэлбэр дүрсийг илэрхийлэх хэмжээнүүдээс тусгаарлан ялгаж тавих нь тохиромжтой.

б. Биетийн үзэгдэхгүй хүрээ шугамыг илэрхийлсэн тасархай шугам дээр хэмжээг тавьдаггүй.

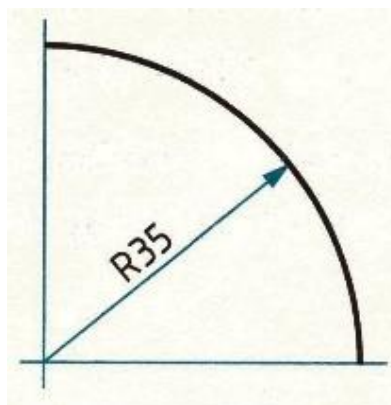
Нумын уртын хэмжээ тавихад хэмжээний шугамыг нумынхтай нэг төвтэй тойргын нумаар, хязгаарынхыг нумын өнцгийн биссектрис тэй параллель тус тус татаж, хэмжээний тооны өмнө “ $\cap$ ” тэмдэг тавина.



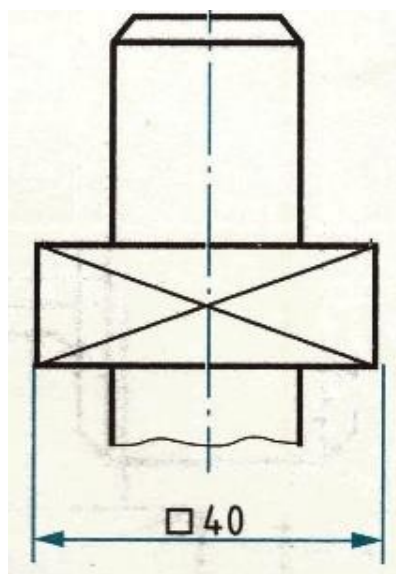
Тойргийн диаметрийн хэмжээ тавихад хэмжээний шугамыг төвийг нь дайрсан, эсвэл төвийн аль нэг шугамтай параллель тус тус татаж хэмжээний өмнө “ $\varnothing$ ” тэмдэг тавина.



Радиусын хэмжээ тавихад хэмжээний шугамыг, нумын төвийг дайруулан татаж, түүний нумд тулсан үзүүрт нь хэмжээний сум хийнэ. Мөн хэмжээний тооны өмнө “R” үсэг тавина.

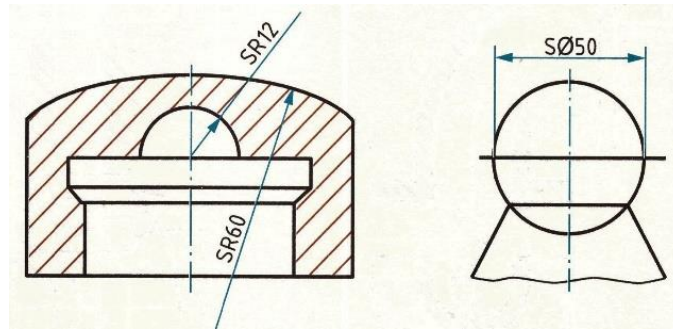


Квадратын хэмжээ тавихад хэмжээний өмнө “ $\square$ ” тэмдэг тавьж, талсын дүрслэл дээр нарийн зураасаар диагональ татна.

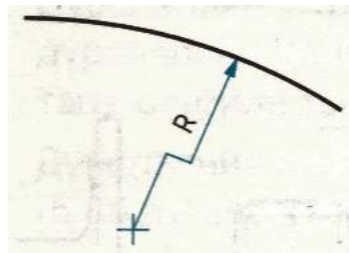




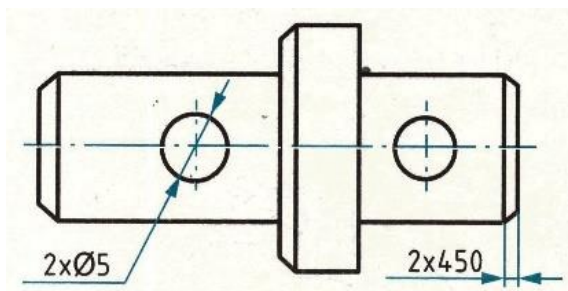
Бөмбөлөгийн радиус болон диаметрийн хэмжээ заах үед тэдгээрийн тоон утгын өмнө харгалзан “SR” болон “SØ” тэмдэг тавина



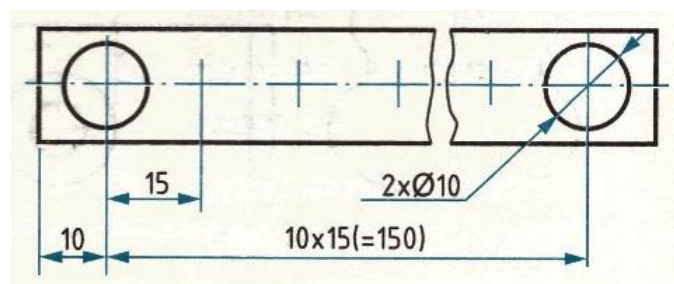
Том нумын радиусын хэмжээ тавихад хэмжээний шугамыг хугаралттай татна.



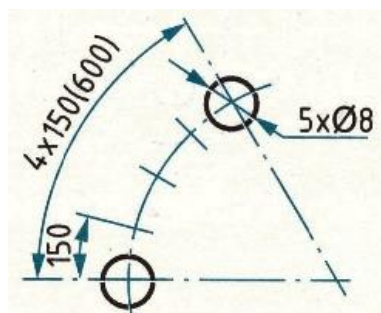
Дүрсийн ижил элементийн хэмжээ тавихад, зөвхөн нэгнийх нь хэмжээг тоо ширхэг ба нэртэй нь хамт, эсвэл нэргүйгээр заана.



Жигд байрласан ижил элементийн байрлалын хэмжээг зурагт үзүүлснээр тавина.



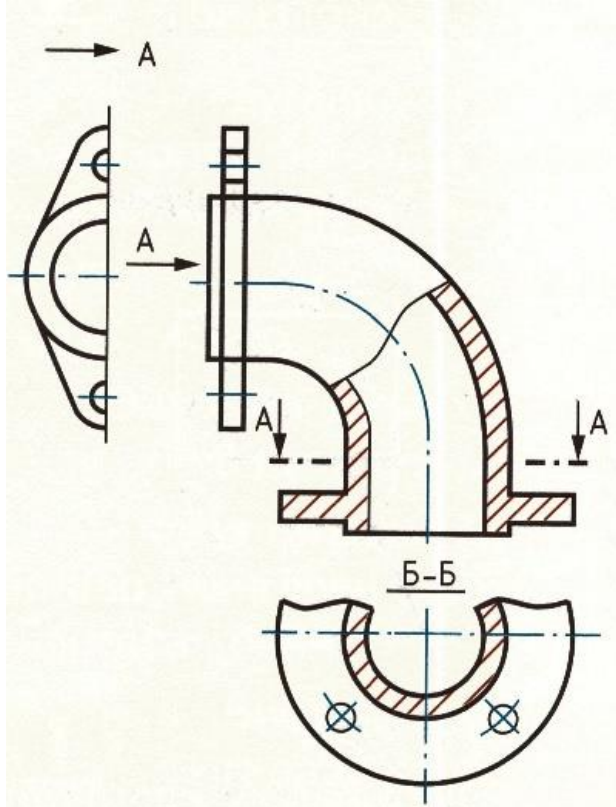
Хэрэв ижил элемент тойргийн бүтэн өнцгийн дагуу жигд байрласан бол тэдгээрийн хоорондох өнцгийн хэмжээг заах шаардлагагүй.



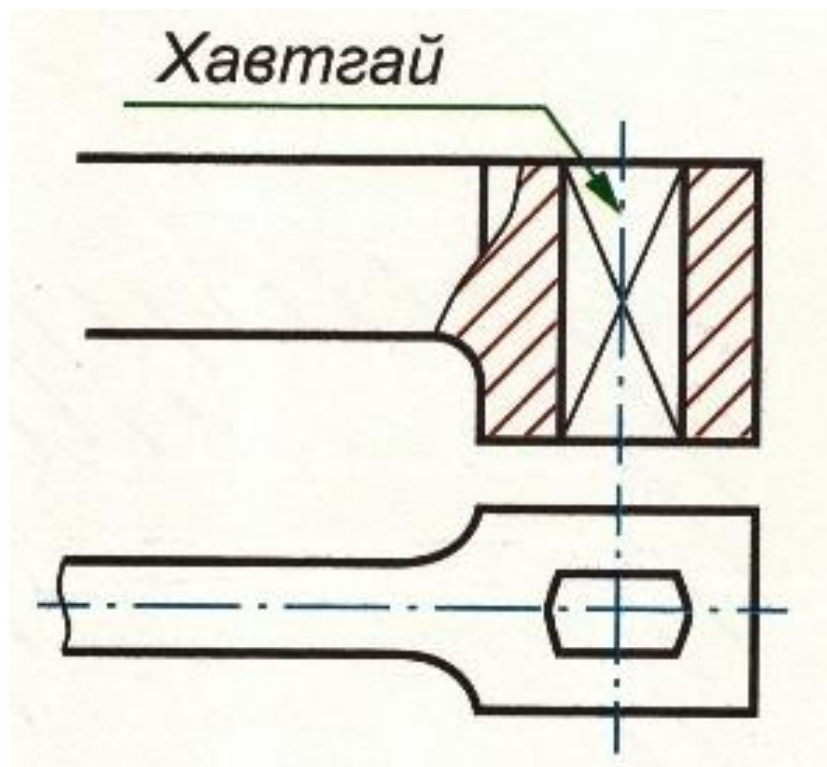
## Ажлын зурагт хэрэглэх хялбарчлал ба томьёолол

Зургийг энгийн ойлгомжтой болгох, түүнчлэн зурах хугацааг хэмнэх зорилгоор дүрслэлд хялбарчлал ба томьёолол хэрэглэдэг.

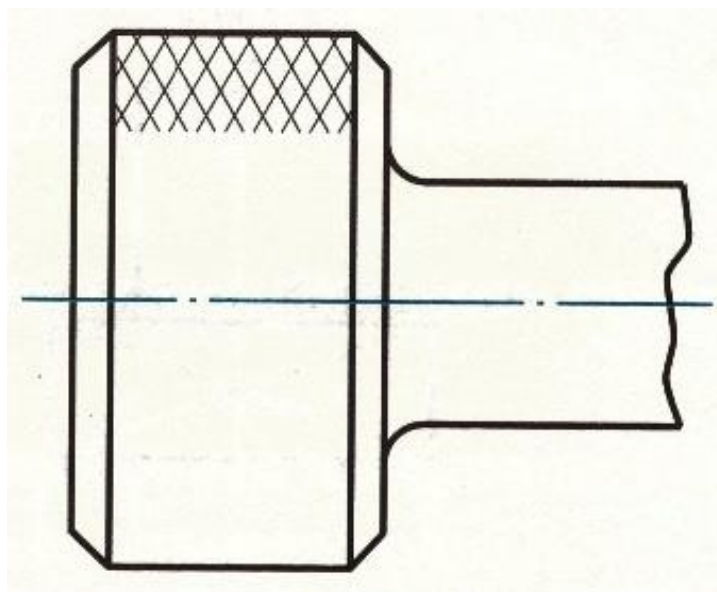
Хэрэв байдал, зүсэлт, огтлол дээрх дүрслэл нь тэгш хэмтэй байвал хагасаар нь юмуу хагасаас арай илүүгээр таслан харуулж болно.



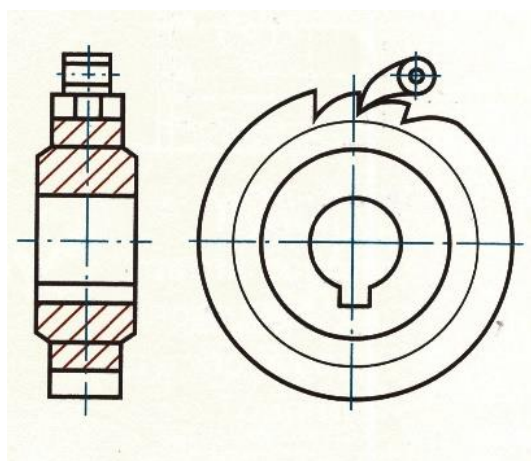
Деталийн нүх болон шилбэн дээрх хавтгай гадаргууг дүрслэхдээ нарийн зураасаар диагональдан чагталж тэмдэглэнэ.



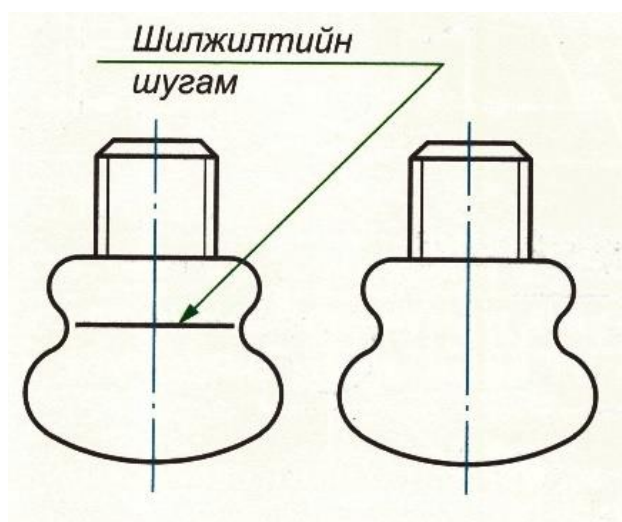
Биетийн гадаргуу дээрх иржгэр хээ, тор, рельефийг зурагт үзүүлснээр хялбарчлан дүрсэлж болно.



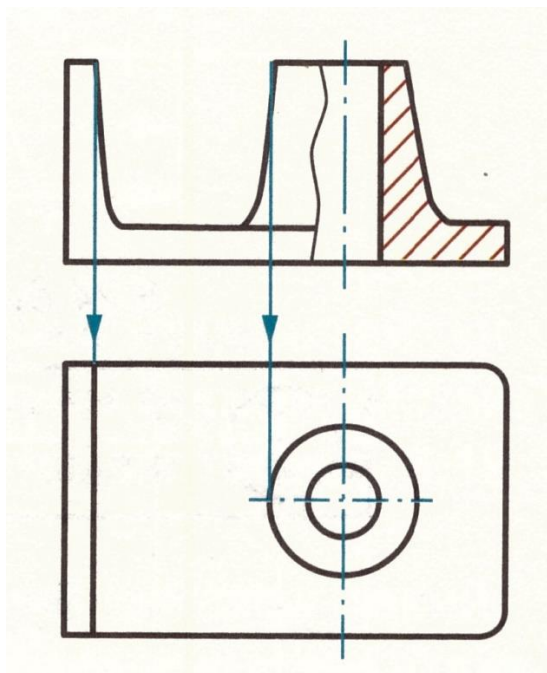
Араат дугуйн шүдний хэлбэрийг харуулах шаардлага бол хоёр, гурвыг нь нарийн дүрслээд бусдыг томъёолж дүрсэлнэ.



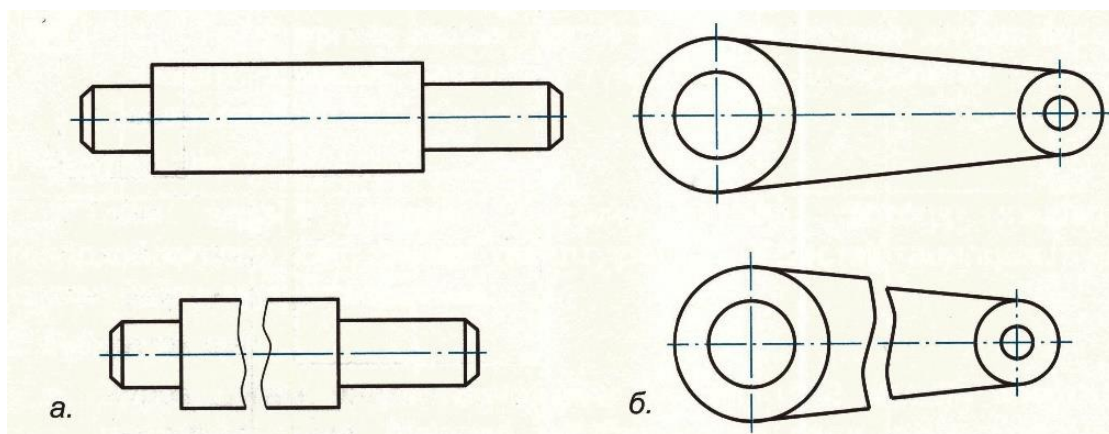
Нэг гадаргуугаас нөгөөд шилжих дөлгөөн шилжилтийг нарийн зураасаар томъёолон харуулах юмуу огт харуулахгүй байж болно.



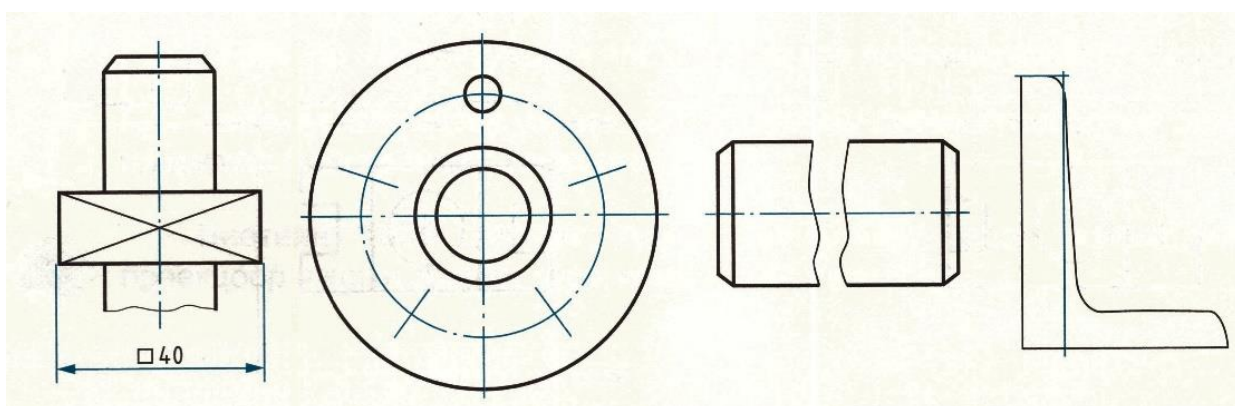
Хэвийлт ба конуслалыг нарийн харуулах боломжгүй тохиолдолд дараах зурагт үзүүлсний адил дүрсэлнэ.



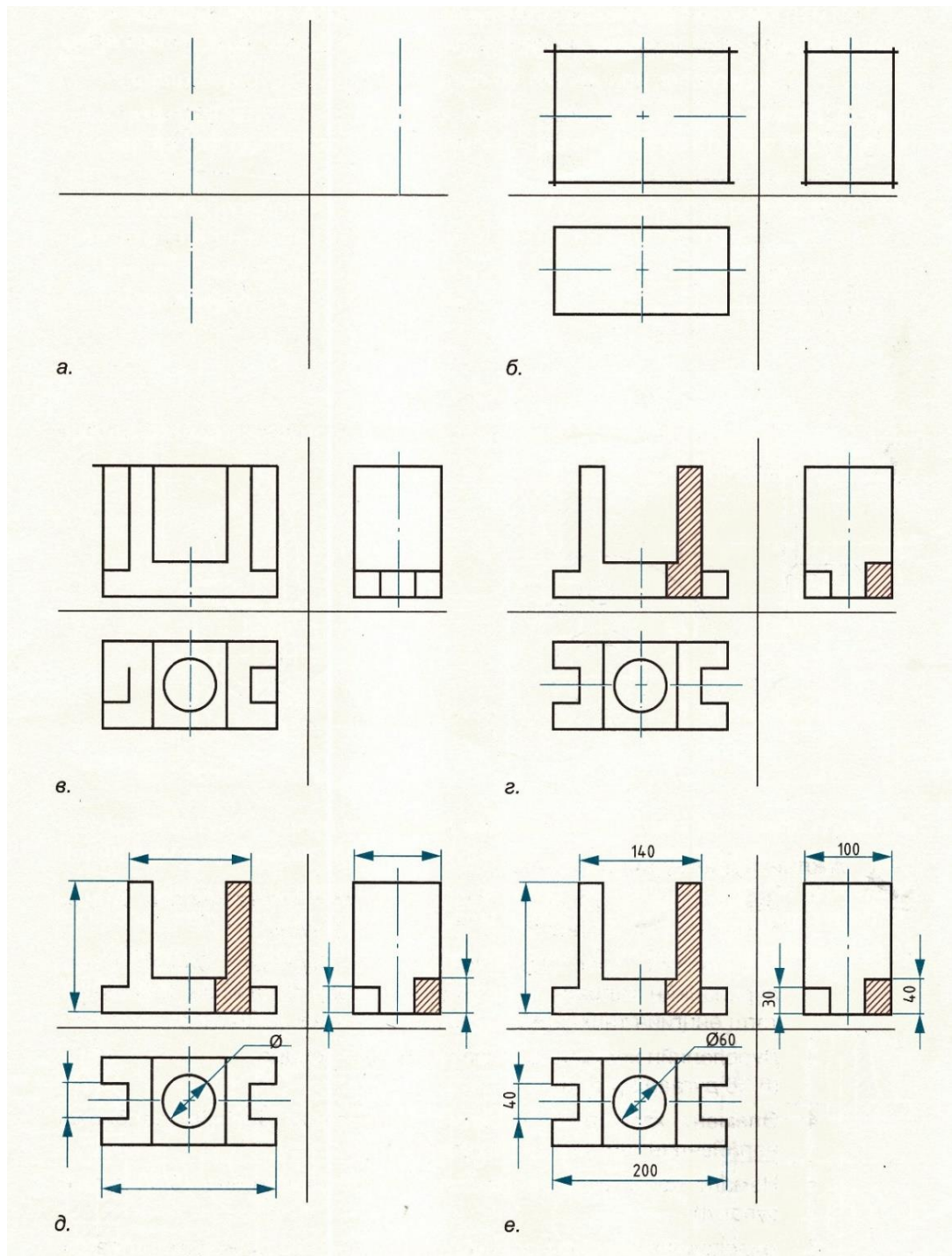
Тогмол юмуу жигд хувьсах хэлбэртэй урт биетийг дүрслэхэд дунд хэсгээс нь таслан орхиж хоёр үзүүрийг нь ойртуулан дүрсэлж болно.



**Дадлага ажил:** Доорх зурагт ямар ямар хялбарчлал хэрэглэсэн талаар хамтран ярилцана уу.



## Ажлын зураг зурах дараалал



1. Зурах цаасны хэмжээг тохируулан авч хүрээ шугам, үндсэн бичээсийг хүснэгтийг татах /а/
2. Дүрслэлийн тоог тодорхойлж, гол дүрслэл болон бусад дүрслэлийн талбайг тэгш өнцөгт дүрсээр тэмдэглэж, тэдгээрийн тэгш өнцөгийн тэнхлэгийн шугамуудыг татна. /б/
3. Дүрслэлийн хооронд хэмжээ тавих зайг тооцно. /в/
4. Элемент хэсгүүдийн дүрслэл, томъёолол, биетийн хэлбэрийг нарийвчлан гаргана. /г/
5. Нэмэлт, хэсэглэсэн байдал, зүсэлт, огтлолыг хийнэ. /д/
6. Дүрслэлийн үнэн зөв эсэхийг шалган дүрслэлийн хүрээ шугамыг тодотгоно.
7. Хэмжээ тавина. /е/



**Дадлага ажил:** Дараах зурагт өгөгдсөн биетээс сонголт хийн ортогональ болон аксонометрийн проекцыг зурж, хэмжээг тавина уу?

