

ГАРЧИГ

УДИРТГАЛ	2
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. Онолын хэсэг	5
1.1. Компьютер	5
1.2. Интернет.....	6
1.3. Мэдээллийн технологи ²	7
1.4. Хөдөлгөөнт	7
1.5. Динамик болон статикийн тухай.....	9
1.6. Геогебра.....	10
1.6.1. Геогебрагийн үүсэл, хөгжил	10
1.6.2. Геогебрагийн тухай.....	12
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. Судалгааны боловсруулалт	14
2.1. Геогебраг сонгох учир.....	14
2.2. Монгол хэл дээр байхын учир.....	16
2.3. Онлайн байхын учир	17
2.4. Хураангуй байхын учир	18
2.5. Геогебра хураангуй гарын авлага.....	19
Дүгнэлт	44
Ном зүй.....	45

УДИРТГАЛ

Мэдээлэл харилцааны технологийн хөгжлийн нөлөөгөөр энэ зуунд шинжлэх ухаан, технологийн хөгжил өндөр түвшинд хүрч харилцаа холбоо, мэдээлэл солилцох боломж, хурд нэмэгдсээр бидний таамаглаж байгаагүй олон өөрчлөлт үүсэн гарч ирнэ. Үүнтэй холбоотойгоор Монгол улсад боловсролын шинэчлэл хийж эхэлсэнээс хойш багш нарт арга зүйгээ сайжруулах хэрэгцээ гарч, түүнийг шийдэхийн тулд боловсролын байгууллагаас төрөл бүрийн арга хэмжээ авч байгаагийн нэг нь багш мэргэжлээрээ өөрийгөө хөгжүүлэх явдал юм. Иймд багш нар олон тооны програм, техник технологийг ашиглан сургалтын янз бүрийн хэрэглэгдэхүүн бэлтгэн сургалтандаа ашиглаж буй баримтууд цөөнгүй байна. Гэвч тэрхүү хэрэглэгдэхүүнүүд нь динамикаар хөдлөх, хувьсан өөрчлөгдөх, ухагдахууны шинж чанарыг бүрэн харуулах, өөрчлөн шинэчлэх боломжтой юу? гэсэн асуулт гарч ирнэ. Энэхүү асуултанд хариулж чадах нэгэн програм хангамж нь Геогэбра юм. Геогэбра програм дээр хэрэглэгдэхүүн хийхийн тулд програмын гарын авлагыг судлах, сургалтанд суух гэх мэт цаг хугацаа, орон зай, орчин нөхцөлөөс хамаарсан шалтгаанууд нилээн бий. Иймд эдгээр шалтгаанаас хамаарахгүйгээр богино хугацаанд, хялбараар Геогэбра програмыг монгол хэлээрээ онлайнаар сурах хураангуй гарын авлагыг хийж багш нартаа хүргэж хувь нэмэр оруулахыг зорилоо.

ҮНДЭСЛЭЛ

Геогейбра програм дээр хийсэн хэрэглэгдэхүүнийг яаж хийдгийг мэдэх, улмаар програмыг сурах хүсэл сонирхолтой олон багш байна. Жишээлбэл:

- Говийн бүсийн багш нарын сургалтанд оролцсон багш нарын 71.4%, Зааврыг нэтэд тавьж болох уу?
- Өвөрхангай, Булган, Баян-Өлгийн багш нар орон нутгийн багш нарт сургалт явуулах боломж бий эсэх
- Фэйсбүүкийн “Математикийн шинэчлэгдсэн хөтөлбөр” группын багш нараас Геогейбра програмыг ашиглан яаж хэрэглэгдэхүүн хийх вэ?

гэсэн асуулт их байна. Энэхүү асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд

- Цаг хугацаанаас үл хамаарах
- Орон зайнаас үл хамаарах
- Өөрийн чөлөөт цаг боломжоороо
- Интернетэд холбогдсон л бол ашиглах боломжтой

Геогейбрагийн монгол хэл дээрх онлайн хураангуй гарын авлагыг хийх болов.

Судалгааны ажлын зорилго

Математикийн багш нар Геогebra програмыг ашиглан динамик хэрэглэгдэхүүн бэлтгэхэд туслах зорилготойгоор хурдан хугацаанд, хялбар аргаар, монгол хэл дээр Геогebra-г сурах онлайн Геогebra Хураангуй гарын авлагыг бэлтгэх

Судалгааны ажлын зорилтууд

- Геогebra програмыг судлах
- Англи, Монгол Геогebra Хураангуй гарын авлагыг харьцуулах
- Геометрийн програмуудын харьцуулах
- Геогebra хураангуй гарын авлага орчуулах
- Геогebra хураангуй гарын авлага ном үүсгэх
- Тухайн сэдэвтэй холбоотой бичлэг хайх, монгол хэл дээр хийх

Судлагдсан байдал

- ОУ-н Геогebra багийн онлайн Хураангуй гарын авлага, 2006 он
- Монголын Геогebra хүрээлэнгийн гарын авлага (PDF электрон хэлбэрээр), 2012.11.6
- 50 оронд Геогebra Хураангуй гарын авлага ном хэлбэрээр, 2015 он¹

Судалгааны арга

- Эх зохиол судлах арга
- Анализ хийх арга
- Жишиж харьцуулах арга
- Ангилан бүлэглэх арга

Судалгааны ач холбогдол

- Өөрийн сурахыг хүссэн болон сурж буй зүйлээ онлайн ажлын талбарт туршиж үзэх боломжтой
- Геогebra программтай ажиллах анхан шатны мэдлэгтэй болох
- Өөрийн хэрэгцээт хэрэглэгдэхүүнийг хийх боломж нээгдэнэ.
- Багш нарт геометрийн хичээлийг бэлтгэхэд хялбар болж, суралцагчдад геометрийн хичээлийг төсөөлөн бодоход (динамик) дөхөм болно.
- Зөвхөн багш ашиглах бус суралцагч ч ашиглах бүрэн боломжтой

Шинэлэг тал

- Геогebraгийн анхны монгол хэл дээрх онлайн хураангуй гарын авлага

¹ <https://prezi.com/sp-xqouueicc/geogebra-geomatech-research-linz-july2015>

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. Онолын хэсэг

1.1. Компьютер

Өгөгдөл хадгалж, дуудаж боловсруулах чадвар бүхий програмчилж болдог машин. Өнөө үеийн компьютеруудад ихэнх тооцооллыг гүйцэтгэдэг нэг ба түүнээс дээш тооны процессор болон төв процессор, удирдах нэгж арифметик логикийн нэгж бий.²

Компьютерийн үүсэл хөгжил.

Тооцоолон бодох зайлшгүй шаардлага хүн төрөлхтөний түүхийн маш эрт үед үүссэн бөгөөд тооцоолох ухаан хамгийн эртний шинжлэх ухаан болон хөгжжээ. Тооцоолох хэрэгцээ нь ямагт хүний практик үйл ажиллагаатай тухайлбал шинжлэх ухааны ололтыг амьдрал практикт ашиглахтай салшгүй холбоотой байна. Иймд тооцоолох техник нь тооцоолох үйл явцыг хурдасгаж тоонд тохиолдох төвөгтэй хүнд хүчир бэрхшээлийг багасгаж тооцооллыг механикжуулж, автоматжуулдаг хэрэгсэл юм. Тооцоолох техникийн анхны хэрэгсэл нь гарын арван хуруу, сампингаас эхтэй.

Хүснэгт-1

Хэзээ	Юуг	Хэн
МЭӨ 500	Сампин	➤ Вавилончууд
1614-1847	Тооны машин	➤ Францын математикч Блез Паскал ➤ Германы математикч Готфрид Лейбниц, Матьюс Хан, ➤ Францын эрдэмтэн Чарльз Xavier Thomas df Colmer, Бабаж, Фозеф Клементиар
1948	Марк-1 нэртэйгээр анхны компьютер	➤ Манчестерийн их сургууль зохион бүтээжээ
1951	UNIVAC-1 нэртэй компьютерийг анхны арилжааны зориулалтгаар гаргасан	
1975	Microsoft корпораци байгуулагдсан	➤ Пол Аллен ➤ Билл Гейтс
1981	WIMP (Windows, Icon, Menu)	➤ Xerox Start Sistem

² Ч.Чулуунцэцэг, Н.Байгалмаа, Компьютерийн хэрэглээний програм-1, 2004

	and Pointing) системээс эхлэн орчин үеийн Windows үйлдлийн системийн үндэс тавигдсан	
1987	Microsoft Windows II	
1988.06.16	Pintium3 компьютер	

Компьютер нь програм болон техник хангамжтай байж сая үйлдлийг гүйцэтгэж, мэдээллийг боловсруулж чадна. Програм хангамжийг системийн ба хэрэглээний гэсэн хоёр ангилалд хуваадаг.

- Системийн програм нь компьютер хэрэглээ хоёрыг холбож өгдөг бөгөөд компьютерийн дотоод үйл ажиллагааг удирдах үүрэгтэй. Үүнийг үйлдлийн систем гэж нэрлэх ба үйлдлийн систем нь бодлого бодох зориулалтай.
- Хэрэглээний програмыг текмт боловсруулах, хүснэгт боловсруулах, мэдээний бааз, компьютерийн зураглал, сүлжээний гэсэн 5 үндсэн хэсэгт ангилдаг.

Компьютер монголд

Нийт 25000 ширхэг зөөврийн компьютерийг багш бүрт, сургалтын орчныг сайжруулах чиглэлээр 11340 ширхэг зөөврийн компьютерийн лабораторийг сургууль бүрт олгож байна.³

1.2. Интернет

Дэлхийн өнцөг булан бүрт буй олон жижиг сүлжээг холбосон хийтэд нээлттэй компьютерийн сүлжээ. Интернет нь 1969 онд Лос Анжэлэс дахь Калифорнийн Их сургууль, Стэнфордын судалгааны хүрээлэн, Санта Барбара дахь Калифорнийн Их сургууль болон Ютагийн Их сургуулиудад байрлах компьютеруудыг холбосон АНУ-ын Батлан Хамгаалах Яамны АРПАНЭТ(Дэвшилтэт Судалгааны Төслийн Агентлагийн Сүлжээ) хэмээх төслөөс анх үүссэн байна. Арпанэт нь дайны үед тэсвэртэй, аюулгүй харилцаа холбоог бий болгох зорилготой компьютерийн сүлжээг судлах зорилготой байлаа. Уг сүлжээг богино хугацаанд тэлж бусад салбарын эрдэмтэн судлаачид ашиглаж эхэлжээ. Тархмал сүлжээгээр ЦАХИМ ШУУДАН илгээдэг олон улсын (Британи, Норвег) холболтууд хийгдсэн 1973 он гэхэд Арпанэт-ийн ачааллын дийлэнхийг цахим шуудан эзэлж байв.

Өдгөө интернетэд радио дохиолол, кабелийн телевизийн шугам, хиймэл дагуу, шилэн кабелиар холбогдож буй авч ихэнх холболт нь нийтийн цахилгаан холбооны (телефон) сүлжээг ашигласан хэвээр байна.⁴

³ <http://www.edub.edu.mn/v/2015-11-10>

⁴ Britanica ширээний нэвтэрхий толь-3

Интернэт Монголд

1994 оноос Датаком ХХК нь Монгол улс имэйлийн үйлчилгээг эхлүүлэн сүлэжний холболтыг эхлүүлж, улмаар 1996 оны 1 сарын 17-ны өдрөөс Монгол улс 24 цагын интернэтийн сүлжээнд холбогдсон юм. Тухайн үед 1500 гаруй интернэт хэрэглэгч бүртгэлтэй байсан бол өнөөдөр 2016 оны 5-р сарын байдлаар Монгол Улсын хүн амын 70% гаруй хувь нь интернэт сүлжээ ашиглаж байна. Нийт интернэт хэрэглэгчдийн 80% хувь нь хөдөлгөөнт сүлжээ буюу гар утас болон зөөврийн төхөөрөмжөөс холбогдож байна.⁵

1.3. Мэдээллийн технологи²

ENCARTA Word English Dictionary-д Мэдээллийн технологи (Information technology)-ийг “Тоон ба бусад хэлбэрийн мэдээллийг боловсруулахын тулд ашигладаг компьютерийн, электроникийн, харилцаа холбоны технологиудын хэрэглээ” гэж тодорхойлсон. Энгийнээр дараах байдлаар хэлж болно: Мэдээллийн бүтээгдэхүүн үүсгэж байгаа мэдээллийн процесс, хэрэгсэл ба арга замуудыг мэдээллийн технологи гэнэ.

Мэдээллийн бүтээгдэхүүнийг энгийнээр хэлбэл, хэвлэмэл, аудио, эсвэл видео зэрэг ямар нэг хэлбэрээр тэмдэглэсэн, нэгээс нөгөөд дамжуулж болдог мэдээллийн хэсгийг мэдээллийн бүтээгдэхүүн гэж ойлгоно. Энэхүү модуль нь МХТ-ийн програм хангамжуудын хэрэглээг хамарсан. Баримт бичиг боловсруулалт, хүснэгтэн мэдээлэл боловсруулалт, өгөгдлийн сан, мультимедиа танилцуулга, вэб технологи, зураг дүрс боловсруулалт болон интернэт ба сүлжээ гэсэн хэд хэдэн дэд модультай. Эдгээр технологийн ихэнхи нь мэдээлэл зүйн бага, дунд боловсролын стандартад агуулагдсан байдаг. Уг модульд дээрх технологиудыг багтаасан болно. Эдгээр технологиуд нь судалгаа, эрдэм шинжилгээний ажлын тодорхой зорилгод ашиглагдаж, МХТ-ийг тусгайлан хэрэглэх үндэс суурь болж өгнө. Хамгийн өргөн хэрэглэгддэг мэдээллийн бүтээгдэхүүнүүд:

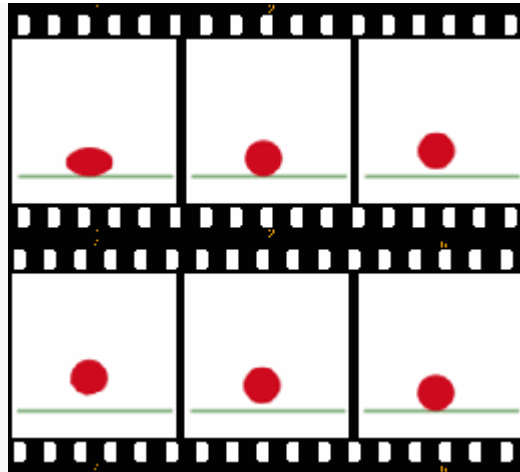
- Хэвлэмэл ном ба электрон ном
- Товхимол ба тусгай тайлан
- Гарын авлага ба дадлага ажлын дэвтэр
- Аудио хуурцаг, CD, сүлжээнээс татаж болдог аудио файл
- Видео бичлэг бүхий хальс ба DVD
- Теле семинар
- Захиалгад суурилсан веб сайтууд (програм хангамж)

1.4. Хөдөлгөөнт

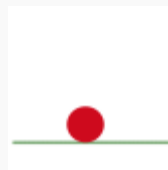
Дэлгэцэн дээр ар араас нь залгуулан хурдтайгаар үзүүлдэг, хальсан дээр буулгасан, хөдөлгөөнгүй багц фото зураг.⁶

⁵ wikipedia.org

⁶ Britanica ширээний нэвтэрхий толь-7



Доор буй ойж буй бөмбөгний хөдөлгөөнт дүрс нь эдгээр зургаан зурагнаас бүтсэн.



Энэхүү хөдөлгөөнт дүрсэнд секундэд зураг 10 удаа солигдож байгаа.

Хөдөлгөөнт дүрс ([англ. animation](#)) нь өөр хоорондоо багахан ялгаатай зургуудыг түргэн түргэн сольж үргэлжилж буй хөдөлгөөн болон хэлбэр дүрсний өөрчлөлт болж буй мэт харуулсан дүрслэл юм. Хөдөлгөөнт дүрсийг [уламжлалт арга](#) болон [зогсоцтой хөдөлгөөний аргаар](#), компьютерээр гэх зэрэг олон аргаар хийдэг. Ингэхдээ харуулж буй зургаа хурдан сольдог бөгөөд ихэвчлэн секундэд 24, 25 юм уу 30 хүртэлх зургуудыг сольдог.

Түүх



[Эдвард Мейбриджийн Фенакистоскоп](#) (1893)



[Эдвард Мейбриджийн Фенакистоскоп](#) (1893)

Хөдөлгөөнийг зурагт буулгах гэсэн анхны оролдлогыг эртний хадны сүг зурагнуудад амьтныг бага зэрэг шилжсэн олон хөлтэй зурж хөлөө зөөж буй мэтээр харуулахыг зорьсон байдгаас харж болно. Фенакистоскоп (1832), Зоетроп (1834), Праксиноскоп (1877), болон номон дээрхи хуудсыг хурдан эргүүлэх зэрэг олон зургийг сольж харуулах арга нь хөдөлгөөнт зураг үүсгэх анхны аргууд юм.

Эртнээс олон зургийг сольж харуулах зэргээр хөдөлгөөнт дүрсийг харуулж ирсэн ч XIX зууны сүүлчээр кино урлаг хөгжтөл буюу камер, прожектор зэргийг ашиглан дэлгэцэн дээр үзүүлэх хүртэл хөдөлгөөнт дүрс нь сайтар хөгжөөгүй байсан гэж хэлж болно. Анхны хөдөлгөөнт дүрс ашиглан хийсэн киног Чарльз Эмил Рэйнауд хэмээх Францын багш хийж байжээ. Түүний олон нийтэд үзүүлсэн анхны бүтээл нь 1892 оны 10-р сарын 28-нд үзүүлсэн 15 минутын богино хэмжээний кино болох Побре Пиерот юм.

Компьютерийн хөдөлгөөнт дүрсэн кино нь 1995 онд бүтээгдсэн Тоглоомын түүх хүүхэлдэйн киноноос хойш алдартай болжээ.⁷

1.5. Динамик болон статикийн тухай

Динамик⁸

- Байнга өөрчлөгддөг, үйл ажиллагаа эсвэл явц (дэвшил), эерэг хандлага, эрч хүч, шинэ санаагаар дүүрэн
- Үргэлжийн хөдөлгөөнтэй байдалд өөрчлөх эсвэл өөрчлөгдөж байх чадвартай, статик биш
- Динамик (dynamic) гэдэг нь идэвхитэй, үйл ажиллагаа болон/эсвэл өөрчлөлт, эсвэл хүчирхэг, харин статик гэдэг нь хөдөлдөггүй, өөрчлөгддөггүй.⁹

Статик

- Ерөнхийдөө: үйл ажиллагаа, өөрчлөлт, хөдөлгөөн, дэвшил байхгүйгээр тодорхойлогддог.
- Хөдөлгөөнгүй, ахиц дэвшилгүй, идэвхигүй, суурин
- Тогтмол өөрчлөгддөггүй, динамикийн эсрэг.

⁷ <https://mn.wikipedia.org/wiki/>

⁸ [https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamics_\(mechanics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamics_(mechanics))

⁹ <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/dynamic>

1.6. Геогейбра

1.6.1. Геогейбрагийн үүсэл, хөгжил



2002 онд Salzburg-н их сургуульд зохиогч Markus Hohenwarter Геогейбра төслийг магистрын ажлаараа эхэлжээ. Геогейбра програм нь 2006 оноос хэрэглэгчиддээ зориулан “Геогейбрагийн гарын авлага” (PDF электрон хэлбэрээр) –г гаргасан. Үүнээс хойш Геогейбра нь хөгжсөөр байгаа. Дараах хүснэгтэнд Геогейбра хөгжлийг харуулав.

Хүснэгт-2

Хувилбарууд	Тайлбар
2.5	Зохиогч: Markus Hohenwarter Он сар : 2006 оны 7 сар Хуудас : 7 хуудас Агуулга: <ul style="list-style-type: none">• Гурвалжныг багтаасан тойрог• Тойргийн шүргэгч• Функцийн шүргэгч ба уламжлал Шинэлэг тал <ul style="list-style-type: none">• Хулгана ашиглан мөн Оролтын мөрөөр оруулна.• График, Алгебр хэсгүүдтэй
3.0	Зохиогч: Judith, Markus Hohenwarter Он сар : 2008 оны 12 сар Хуудас : 10 хуудас Агуулга: <ul style="list-style-type: none">• Гурвалжныг багтаасан тойрог• Тойргийн шүргэгч• Функцийн шүргэгч ба уламжлал Шинэлэг тал <ul style="list-style-type: none">• Гарчиг хуудас• Шинэ бүтэц• Гарын авлагын хэв маяг• Геогейбраг хэрэглэхэд зориулсан зөвлөгөө, зөвлөмж• Геогейбра баримт бичгийн тусламжийн линк
4.0	Зохиогч: Геогейбра баг

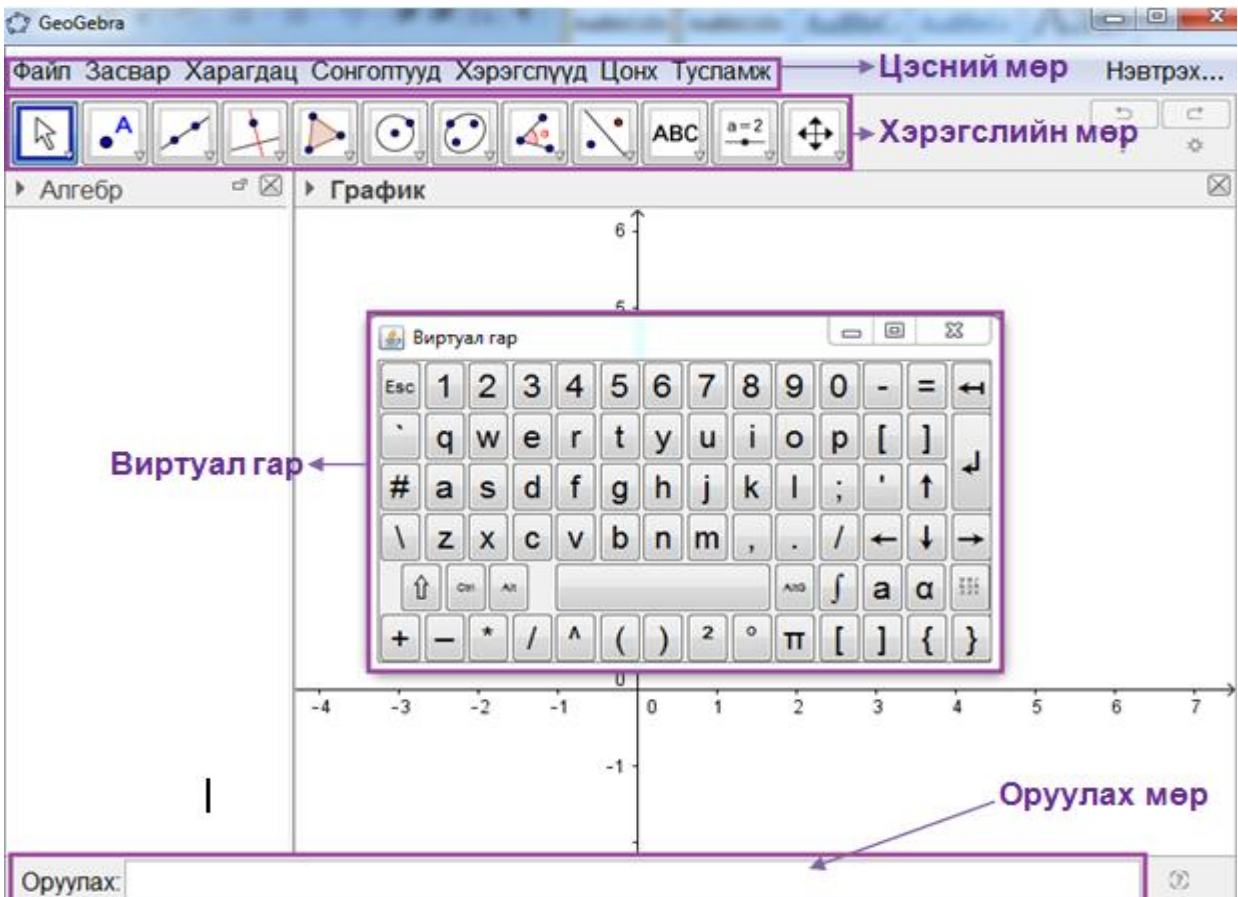
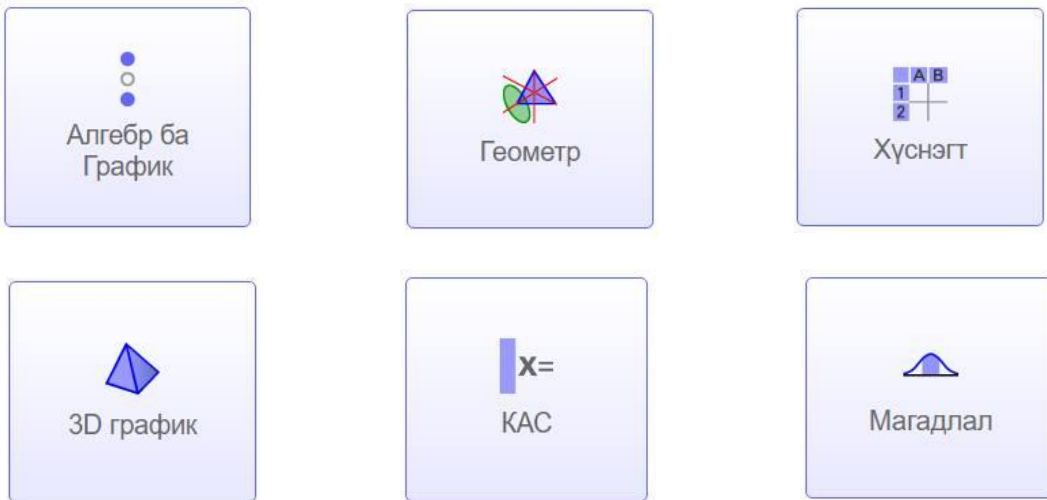
	<p>Он сар : 2011 оны 10 сар Хуудас : 7 хуудас Агуулга:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гурвалжныг багтаасан тойрог • Функцийн шүргэгч ба уламжлал • Өгөгдлийн анализ <p>Шинэлэг тал</p> <ul style="list-style-type: none"> • Хүснэгт хэсгийн анализ • Бүтцийн өөрчлөлт • Simplification of info text • Геогейбра сонгох дүрс (Inserted icons for GeoGebra features) • Жишээ: Өгөгдлийн анализ
<p>4.2</p>	<p>Зохиогч: Геогейбра баг Он сар : 2012 оны 8 сар Хуудас : 8 хуудас Агуулга:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гурвалжныг багтаасан тойрог • Функцийн шүргэгч ба уламжлал • Олон гишүүнт функцийг огтлолцоо • Өгөгдлийн анализ <p>Шинэлэг тал</p> <ul style="list-style-type: none"> • КАС хэсгийн анализ • Бүтцийн өөрчлөлт • Simplification of info text • Жишээ: Олон гишүүнт функцийг огтлолцоо
<p>5.0</p>	<p>Зохиогч: Геогейбра баг Он сар : 2015 оны 1 сар Хуудас : 10 хуудас Агуулга:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гурвалжныг багтаасан тойрог • Параметртэй шугаман тэгшитгэл • Олон гишүүнт функцийг огтлолцоо • Scatter Plot and Best Fit Line • Intersection of a Plane and a Line <p>Шинэлэг тал</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desktop , Web, Tablet Apps өөр өөр хувилбартай • Интерактив Геогейбра ном болон PGF ном хэлбэртэй • Revision of entire document • 3D график хэсгийн танилцуулга • Бүх жишээнүүд бичлэгтэй
<p>Онлайн</p>	<p>Зохиогч: Геогейбра баг Он сар : 2015 оны 10 сар Хуудас : 10 хуудас Агуулга:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Геометр хураангуй гарын авлага • Алгебр хураангуй гарын авлага • 3D Геометр хураангуй гарын авлага

	<ul style="list-style-type: none"> • КАС хураангуй гарын авлага • Хүснэгт хураангуй гарын авлага • Магадлал, статистик хураангуй гарын авлага <p>Шинэлэг тал</p> <ul style="list-style-type: none"> • Онлайн нөхцөлд шууд туршиж үзэх боломжтой • Магадлал, статистик хэсгийн танилцуулга • Бүх жишээнүүд бичлэгтэй
--	---

1.6.2. Геогebraгийн тухай

ОУГХ-н гол зорилгуудын нэг бол “Багшийг сургах ба дэмжих” юм.

Геогebra бол математикийг дунд сургууль болон коллежийн түвшинд заах болон суралцахад зориулагдсан динамик математикийн програм хангамж.



Энэ програм нь:¹⁰

- 62 орны хэл дээр орчуулагдсан
- 190 хотууд
- 153 хүрээлэн
- 50 орны Геогейбра ном
- 200 гаруй орчуулагчид
- 43 хөгжүүлэгчид
- 430919 гаруй ажлын хуудастай
- Геогейбра 5.0 хувилбартай
- 7 хоног бүр саяар татагддаг.

Үүнд багш нар дуртай байдгийн учир нь:

- **Тасралтгүй багшлах боломж олгодог**

Геогейбра нь багшийг орлохгүй. Харин хамгийн сайн хийдэг үйл-багшлахад нь тусалдаг.

- **Багш нарт илүү сайн хичээх хүргэх, төлөвлөх боломжийг олгодог.**

Геогейбра нь сурагчдад сонирхолтой байдлаар хичээл боловсруулах эрхийг багш нарт олгодог.

- **Бусад багш нарт холбогдох боломж олгодог.**

Геогейбрагийн багш нар нь дэлхийн математикийн хүрээллийн нэг хэсэг.

¹⁰ https://prezi.com/sp-xqouueicc/geogebra-geomatech-research-linz-july-2015/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. Судалгааны боловсруулалт

2.1. Геогебраг сонгох учир

ГЕОГЕБРА=ГЕОМЕТР+АЛГЕБР

Алгебр, Геометр, анализ, статистик функцийн график тооцоолуур болон 3D математик. Сурах болон сургахад зориулсан динамик програм.

Хүснэгт-3¹¹

	2D	3D
1	Apollonius	Archimedes Geo3D
2	Cabri Geometry	Cabri 3D
3	C.a.R.	GBgeom
4	CaRMetal	
5	Cinderella 1.4	
6	Cinderella 2.0	
7	DrGeo	
8	Euklid DynaGeo	
9	Euklides	
10	Eukleides	
11	GCLC	
12	GeoGebra	GeoGebra (from version 5.0 Beta)
13	GeoKone.NET	Geometria
14	The Geometer's Sketchpad	GeomSpace
15	Geometrix	
16	Geometry Explorer	
17	Geometry Expressions	
18	GeoNext	
19	Géoplan	
20	GeoProof	
21	GeoView	GeomView
22	GEUP	Géospace
23	iGeom	GEUP 3D
24	JSXGraph	Sterizium
25	Kig	Yenka 3D Shapes
26	Kgeo	
27	KmPlot	
28	KSEG	
29	Live Geometry	
30	MathKit	
31	OpenEuclide	
32	Tabula	

¹¹ https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_interactive_geometry_software

33	Tabulae	
34	WIRIS	WIRIS

Дээрх програмуудаас 2 болон 3D програмыг хамтад нь агуулсан програмуудын зарих үзүүлэлтүүд

2 болон 3D-г хамтад нь агуулсан програмууд

	Програмын нэр	Үнэ	Платформ
1	<u>Cabri</u>	<u>Shareware</u>	Windows, Mac OS X
2	<u>GeoGebra</u>	Үнэгүй	Windows, Linux, Mac OS X, Android, iOS, Windows RT
3	GeoView	Үнэгүй	Unix
4	<u>GEUP</u>	<u>Shareware</u>	Windows
5	<u>WIRIS</u>	?	Windows, Linux, Mac OS X

Давуу тал

- ✓ Олон үйлдлийн системтэй

Олон үйлдлийн систем нь хоёр утга санаатай. Эхний утга нь ямар ч төхөөрөмж дээр ажиллана. Жишээ нь компьютер, гар утас, таблет г.м. Хоёр дахь утга нь Windows, Mac OS X, Android, Linux г.м

- ✓ 2D болон 3D хамтад нь агуулсан
- ✓ Компьютер Алгебрийн Систем (КАС) болон Динамик Геометрийн Систем (ДГС)-ийг нэгтгэсэн
- ✓ HTML код

HTML код ашигласанаар дурын вэб хуудсан дээр динамикаар ажиллах бөгөөд офлайнаар татах боломжтой.

- ✓ LaTeX дэмждэг.

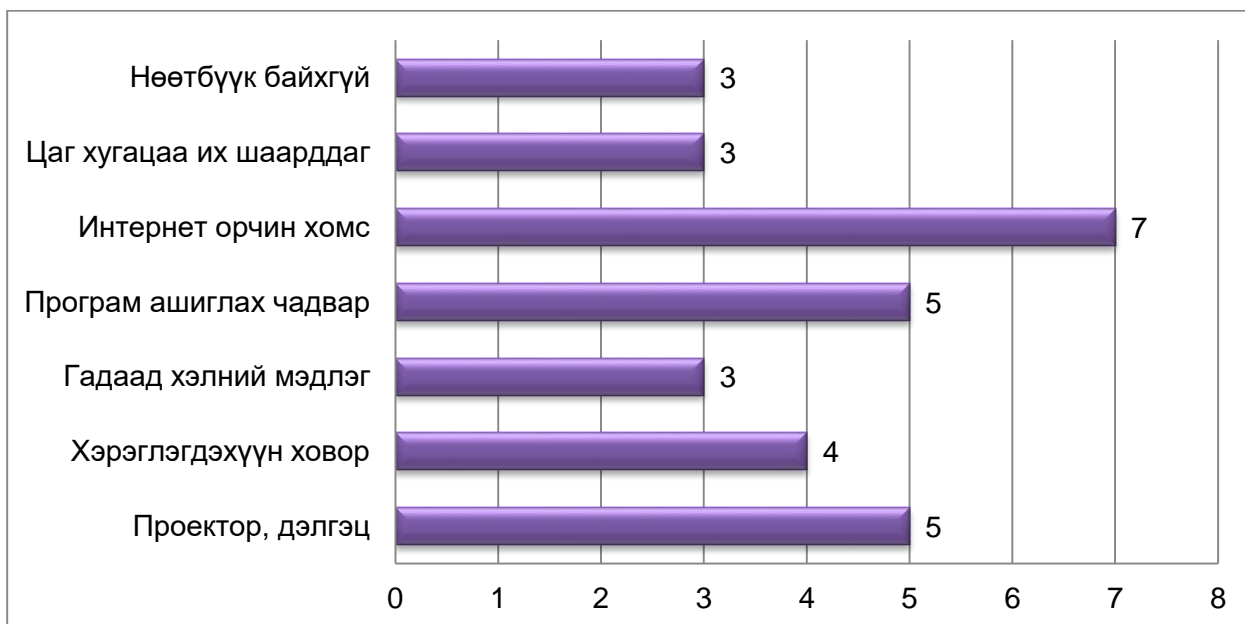
LaTeX-г дэмжсэнээр математикийн бүх томъёог бичих боломжтой.

- ✓ Нээлттэй ба Үнэ төлбөргүй.

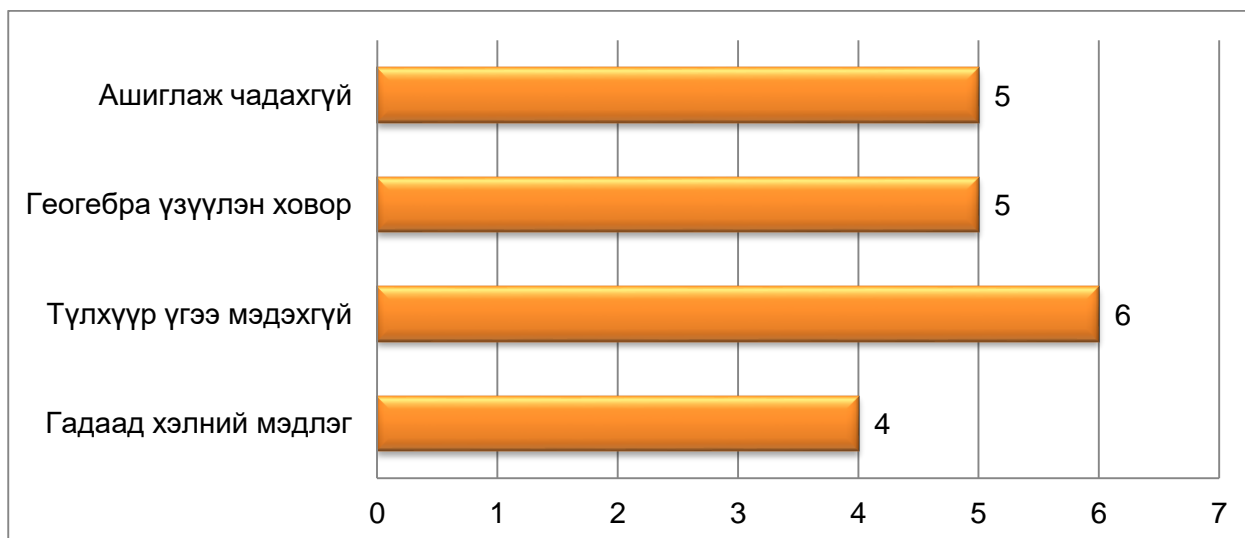
Энэхүү програмыг татахад төлбөргүй бөгөөд өөрийн хийсэн болон хүмүүсийн материалыг татаж авч хүссэнээрээ өөрчлөх боломжтой нээлттэй програм юм.

2.2. Монгол хэл дээр байхын учир

ЕБС-н 22 багшаас “Танд цахим хэлбэрээр хичээл заахад ямар хүндрэл учирдаг вэ?” гэсэн асуултанд дараах байдлаар хариулжээ. (хариулт давхардсан тоогоор)



Мөн “Танд Геогebra програм ашиглахад ямар хүндрэл учирдаг вэ?” асуултанд доорх хариултуудыг өгчээ.



Цахим хэлбэрээр хичээл заахад гадаад хэлний мэдлэг бэрхшээл болдог гэж судалгаанд оролцсон 22 багшаас 3 нь буюу 13.6%, Геогebra програмыг ашиглахад гадаад хэлний мэдлэг хүндрэл болдог гэж 4 хүн буюу 20%, мөн Геогebra програмыг ашиглахад түлхүүр үгээ мэдэхгүй гэж 6 хүн буюу 30% нь хариулсан байна. Иймд Геогebraгийн монгол хэл дээрх хураангуй гарын авлагыг багш нар төрөлх хэл дээрээ хийж байгаа учир хүндрэл бага гарч, хурдан сурах боломжтой.

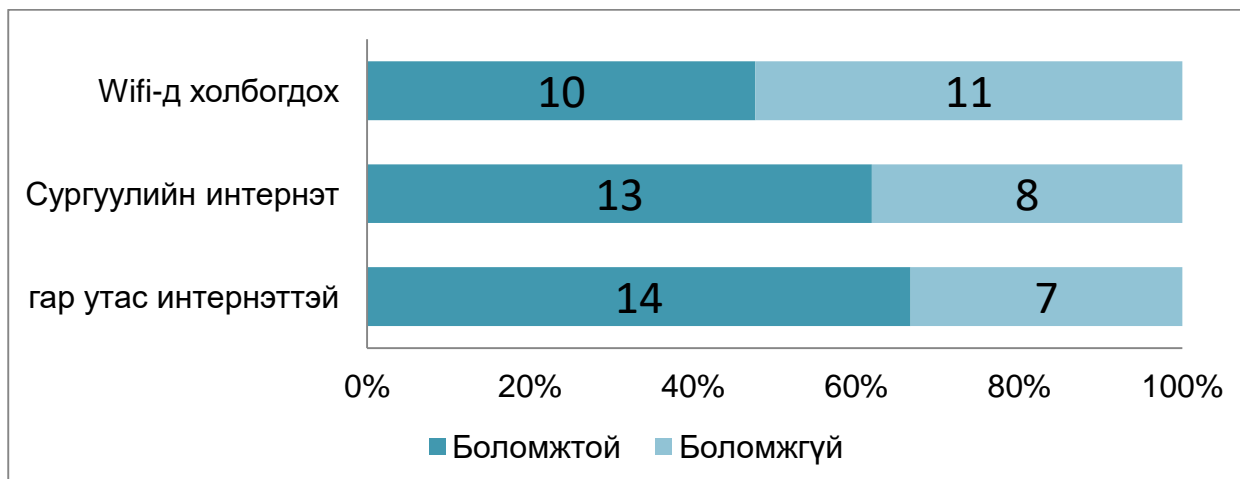
2.3. Онлайн байхын учир

Онлайн байхын тулд багш нарт компьютер болон интернэт хэрэгтэй. Иймд Өмнөговь аймагт болсон “Багшийн мэргэжил дээшлүүлэх сургалт”-ын үеэр авсан асуулгын хэсгээс орууллаа. Асуулгад нийт ЕБС-н 21 багшаас 12 нь Өмнөговь, 2 нь Дундговь, 7 нь Өвөрхангайн багш байсан.

Асуулга1: Та хэдэн компьютертэй вэ?



Асуулга 2: Интернетэд яаж холбогддог вэ?





Дээрх судалгаануудаас харахад нийт судалгаанд оролцсон багш нарын 95% буюу 20 багш нь компьютертэй, 84% нь ямар нэг байдлаар интернэтэд холбогдох боломжтой байна. Иймд Геогеграгийн монгол хэл дээрх онлайн хураангуй гарын авлагыг багш нар маань хүссэн үедээ, өөрийн зав цагтаа тохируулан, Монгол улын хаанаас ч, орчин нөцөлөөс үл хамааран судлах боломтой нь харагдаж байна.

2.4. Хураангуй байхын учир

Геогегра гарын авлага (PDF) нь 131 хуудастай бөгөөд хэрэгсэл мөр, цэсний мөр зэргийг нэг бүрчлэн тайларлаж өгсөн байдаг.

Хүснэгт-4

	Төлөв	Гарын авлага	Хураангуй
1	Геометр	58 хэрэгсэлтэй	15 хэрэгсэл
2	Алгебр болон геометр		
3	3D график	64 хэрэгсэлтэй	16 хэрэгсэл
4	Хүснэгт	14 хэрэгсэлтэй	8 хэрэгсэл
5	КАС	13 хэрэгсэлтэй	9 хэрэгсэл
6	Магадлал, статистик	?	?

	Нийт	143	48
--	------	-----	----

Харин хураангуй гарын авлага нь цөөхөн хэдэн хэрэгсэл ашиглан боломжит байгуулалтуудыг хийнэ.

2.5. Геогейбра хураангуй гарын авлага

Энэхүү Геогейбрагийн монгол хэл дээрх онлайн хураангуй гарын авлага нь 6 хэсгээс бүрдсэн.

1. Геометрийн хураангуй гарын авлага
2. Алгебр болон Геометрийн хураангуй гарын авлага
3. 3D геометрийн хураангуй гарын авлага
4. КАС-н хураангуй гарын авлага
5. Хүснэгтийн хураангуй гарын авлага
6. Магадлал, статистикийн хураангуй гарын авлага

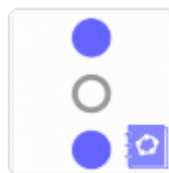
Геогейбрагийн монгол хэл дээрх хураангуй гарын авлагын нүүр



Геометрийн хураангуй гарын ...

Нэмэгч [GeoGebra Institute of Mongolia](#)

2016 оны Тавдугаар сар сарын 18



Алгебр болон Геометрийн хур...

Нэмэгч [GeoGebra Institute of Mongolia](#)

2016 оны Тавдугаар сар сарын 13



3D геометрийн хураангуй гар...

Нэмэгч [GeoGebra Institute of Mongolia](#)

2016 оны Тавдугаар сар сарын 13



КАС-н хураангуй гарын авлага

Нэмэгч [GeoGebra Institute of Mongolia](#)

2016 оны Тавдугаар сар сарын 13



Геогейбра Хүснэгт Хураангуй ...

Нэмэгч [GeoGebra Institute of Mongolia](#)

2016 оны Тавдугаар сар сарын 13



Геогейбра Магадлал, Статисти...

Нэмэгч [GeoGebra Institute of Mongolia](#)

2016 оны Тавдугаар сар сарын 13

← GeoGebra < 1. >

Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

1. Геогобрагийн хэрэгслийг хэрэглэх
2. Параллелограмын байгуулалт
3. Квадратын байгуулалт
4. Гурвалжныг багтаасан тойргийн байгуулалт

2. Геогобрагийн талаар ихийг мэдэх

Геометр Хураангуй гарын авлага

1. Геогобрагийн хэрэгслийг хэрэглэх
2. Параллелограмын байгуулалт
3. Квадратын байгуулалт
4. Гурвалжныг багтаасан тойргийн байгуулалт

GeoGebra >

← GeoGebra < 1.1. > ♥ ✎ 🔗 ☰

Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага


1. Геогобрагийн хэрэгслийг хэрэглэх
2. Параллелограмын байгуулалт
3. Квадратын байгуулалт
4. Гурвалжныг багтаасан тойргийн байгуулалт



2. Геогобрагийн талаар ихийг мэдэх

Геогобрагийн хэрэгслийг хэрэглэх

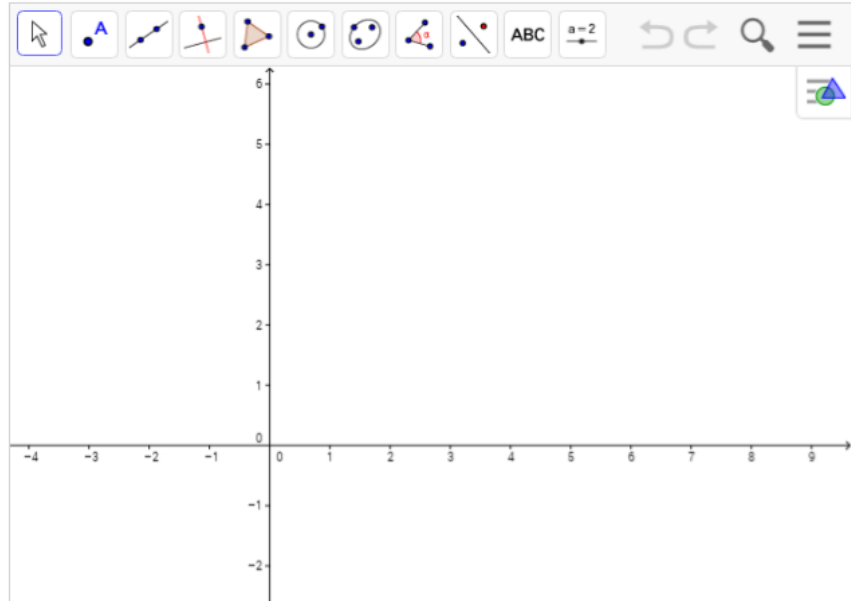
Хэрэгсэл гэж юу вэ?

Геогобрагийн төлөв бүр *Хэрэгслийн мөртэй* ба энэ нь таны ажиллаж байгаа төлөвт зориулагдсан хэрэгслүүдийг сонгох боломжийг олгодог. Харгалзах таних тэмдэг бүхий товчлуур дээр дарж **хэрэгслийг идэвхжүүлнэ.**

Даалгавар:  *Тойргийн төв ба цэг* хэрэгслийг ашиглан тойрог байгуулах.

1.  *Тойргийн төв ба цэг* хэрэгслийг сонгох
2. Графикийн хэсэгт дараалан 2 удаа дарж тойрог байгуулах.
Тайлбар: Эхний даралт нь тойргийн төвийг тодорхойлж, хоёр дахь даралт нь тойргийн хэмжээг заана.
3.  *Зөвх* хэрэгслийг сонгоод үүссэн цэгүүдийн аль нэгийг дарж чирэн тойргийн хэмжээ болон/эсвэл байрлалыг өөрчил.



Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Хэрэгслийн хайрцаг гэж юу вэ?

Геогebraгийн *Хэрэгслүүд* нь төстэй *Хэрэгслүүд* эсвэл шинэ объектод ижил төрлийг үүсгэдэг хэрэгслүүдээрээ багцлагдан *Хэрэгслийн хайрцаганд* зохион байгуулагдсан байдаг. Хэрэгсэл товчлуур дээр дарж **хэрэгслийн хайрцгийг** нээхэд гарч ирэх жагсаалтаас нэг хэрэгсэл сонгоно.


Даалгавар: *Хэрэгслийн хайрцагнаас*  *Хэрчим* хэрэгслийг олж хэрчим байгуул.


1. *Хэрэгслийн хайрцагнаас*  *Хэрчим* хэрэгслийг хай.
2. График хэсэгт хоёр удаа дарж, хоёр цэг тэдгээрийн хоорондох үүсэх хэрчим байгуул.
3.  *Зөвх* хэрэгслийг сонгоод үүссэн цэгүүдийн аль нэгийг дарж чирэн хэрчмийн хэмжээ болон/эсвэл байрлалыг өөрчил.

Хэрэгслийн зөвлөмж гэж юу вэ?

Хэрэгсэл сонгох үед тэр хэрэгслийг хэрхэн ашиглахыг тайлбарласан **хэрэгслийн зөвлөмж** бий.

Зөвлөгөө: Тухайн хэрэгслийн талаар илүү ихийг мэдэхийг хүсвэл хэрэгслийн зөвлөмж болох ? дээр дар. Ингэхэд сонгосон хэрэгслийн талаарх дэлгэрэнгүй мэдээлэл өгөх вэб хуудас нээгдэнэ.

Даалгавар:  *Олон өнцөгт* хэрэгсэл хэрхэн ажилладаг талаар олж мэдээд гурвалжин байгуул.

1.  *Олон өнцөгт* хэрэгслийг сонго.
2. Хэрэгслийн зөвлөмжийг унш.
3. Энэхүү хэрэгслийг хэрхэн ашиглаж гурвалжин байгуулах дарааллыг зурагла.

Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

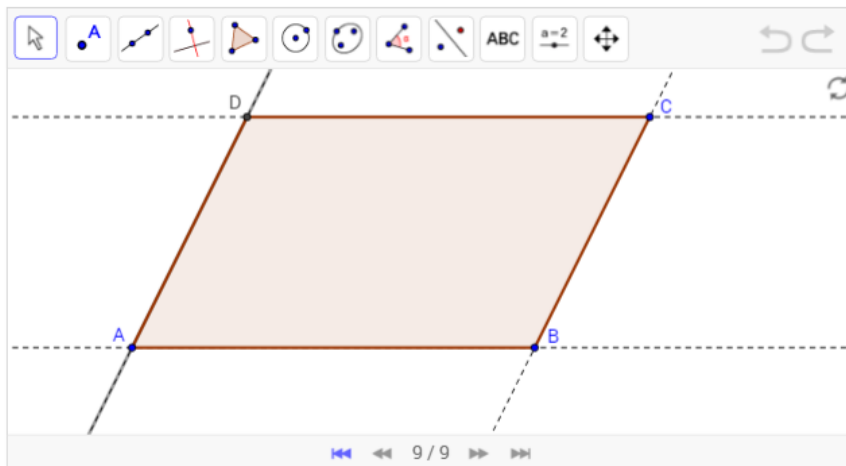
1. Геогейбрийн хэрэгслийг хэрэглэх
2. Параллелограмын байгуулалт
3. Квадратын байгуулалт
4. Гурвалжныг багтаасан тойргийн байгуулалт

2. Геогейбрийн талаар ихийг мэдэх

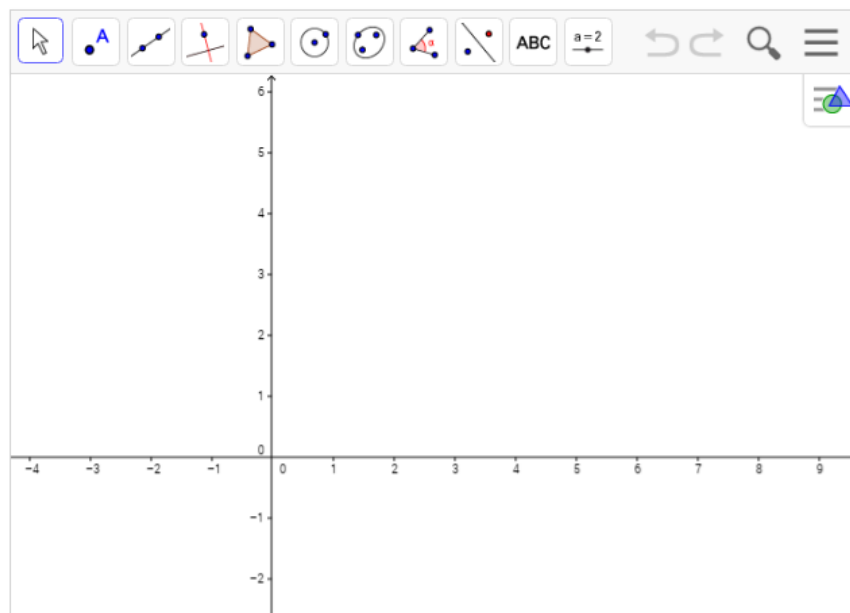
Параллелограмын байгуулалт

Даалгавар








Дараах байгуулалтын алхамуудыг дагаж параллелограм байгуул.



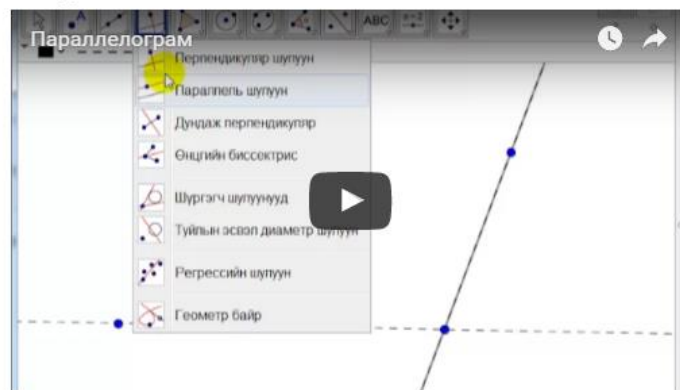
Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Зааварчилгаа

- 1  Шулуун хэрэгсэл сонгоод график хэсэгт хоёр удаа дарж дурын АВ шулууныг үүсгэ.
- 2  ВС шулуун үүсгэ.
Зөвлөгөө: В цэгийг сонгоод график хэсэгт дарж С цэг үүсгэ.
- 3  Параллель шулуун хэрэгслийг идэвхижүүлж С цэгийг дайруулан АВ шулуунтай параллель шулуун байгуул.
Зөвлөгөө: АВ шулууныг дараа нь С цэгийг сонго.
- 4  А цэгийг дайруулан ВС шулуунтай параллель шулуун байгуул.
- 5  Огтлолцол хэрэгслийг сонгоод хоёр шулууны огтлолцлын D цэгийг үүсгэ.
Зөвлөгөө: Хоёр объект идэвхжсэн үед огтлолцлын цэг дээр шууд дарна
- 6  Олон өнцөгт хэрэгслийг идэвхижүүлэн бүх оройг өгсөн дарааллаар сонгож ABCD параллелограм үүсгэ.
Тайлбар: Олон өнцөгтийг битүүлэхийн тулд эхний цэг дээр дахин дарж дуусга.
- 7  Зөвх хэрэгслийг сонгоод параллелограмын аль нэг оройгоос чирч зөв байгуулагдсан эсэхийг шалга.

Байгуулалтын бичлэг.



GeoGebra – GeoGebra Institute of Mongolia

← GeoGebra

< 1.3. >



Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

1. Геогейбрагийн хэрэгслийг хэрэглэх
2. Параллелограмын байгуулалт
3. Квадратын байгуулалт
4. Гурвалжны багтаасан тойргийн байгуулалт

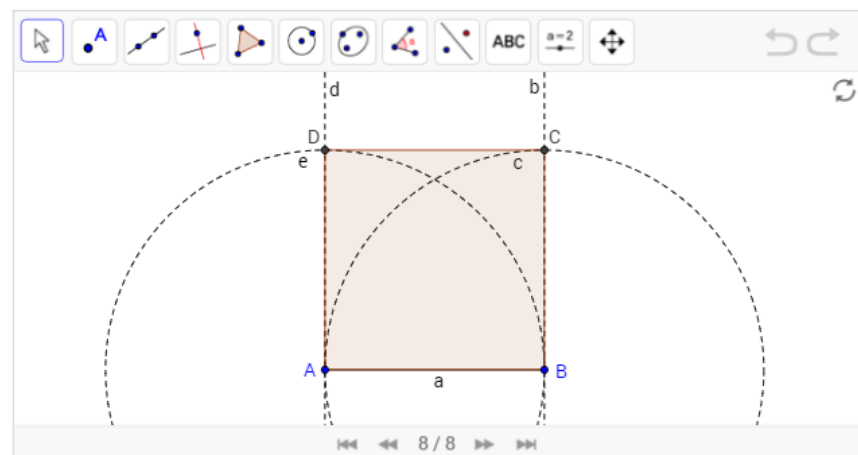
2. Геогейбрагийн талаар ихийг мэдэх

Квадратын байгуулалт

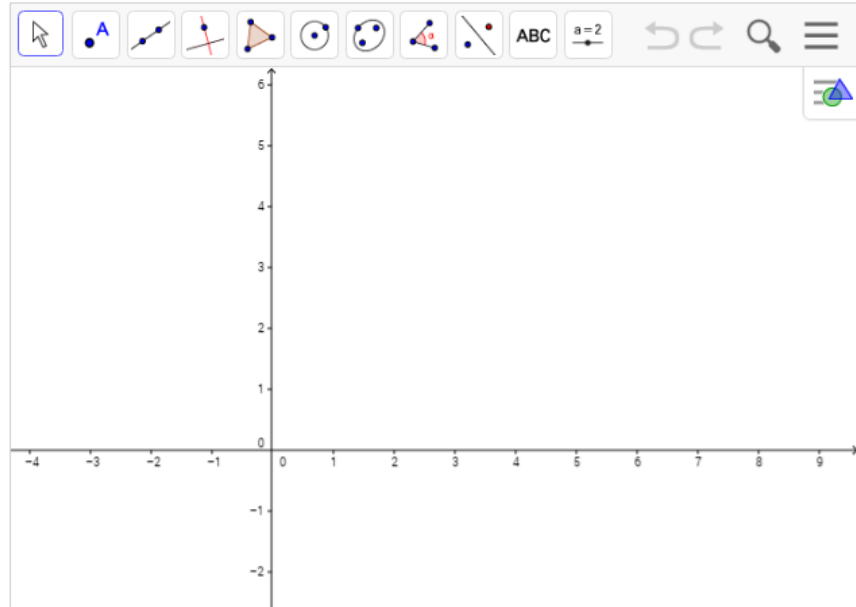
Даалгавар

Дараах байгуулалтын алхамуудыг дагаж квадрат байгуул.










Байгуулалтыг судалъя...



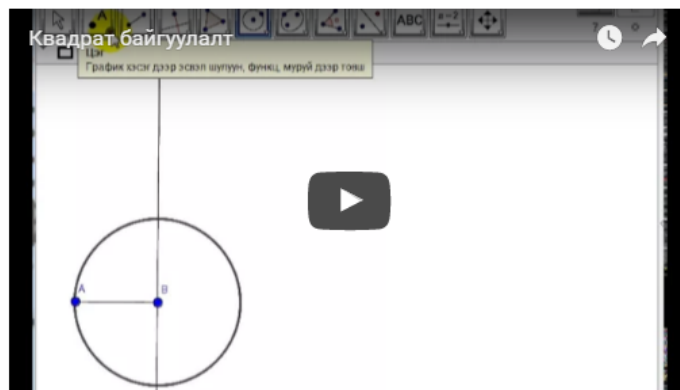
Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Зааварчилгаа

-  Хэрчим хэрэгслийг сонго. График хэсэгт 2 удаа дарж А ба В цэг, тэдгээрийн хооронд үүсэх хэрчим байгуул.
Перпендикуляр шулуун хэрэгслийг идэвхжүүл. В цэгийг дайрсан АВ хэрчимтэй перпендикуляр b шулуун тат.
-  Зөвлөгөө: Перпендикуляр шулуун үүсгэхийн тулд АВ хэрчмийг дараа нь В цэгийг сонгох.
-  *Тойргийн төв ба цэг хэрэгслийг сонгож В төвтэй А цэгийг дайрсан тойрог байгуул.*
Зөвлөгөө: Эхлээд В цэгийг дараа нь А цэгийг сонгоно.
-  *Огтлолцол хэрэгслийг сонго. Перпендикуляр b шулуун c тойрогтой огтлолцох огтлолцлын С цэг үүсгэ.*
Зөвлөгөө: Тойрог ба шулууны огтлолцол дээр дар.
-  А цэгийг дайрсан АВ хэрчимтэй перпендикуляр d шулуун байгуул.
-  *Тойргийн төв ба цэг хэрэгслийг сонгож А төвтэй В цэгээр тойрог байгуул.*
-  d шулуун e тойрогтой огтлолцох огтлолцлын D цэг үүсгэ.
-  *Олон өнцөгт хэрэгсэл сонго. Дөрвөн оройг дараалан сонгож ABCD квадрат үүсгэ.*
-  Зөвх хэрэгсэл сонгоод квадратын аль нэг оройг чирч зөв байгуулагдсан эсэхийг шалга.

Байгуулалтын бичлэгийг үзээрэй...



Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

1. Геогейбрагийн хэрэгслийг хэрэглэх
2. Параллелограмын байгуулалт
3. Квадратын байгуулалт
4. Гурвалжны багтаасан тойргийн байгуулалт

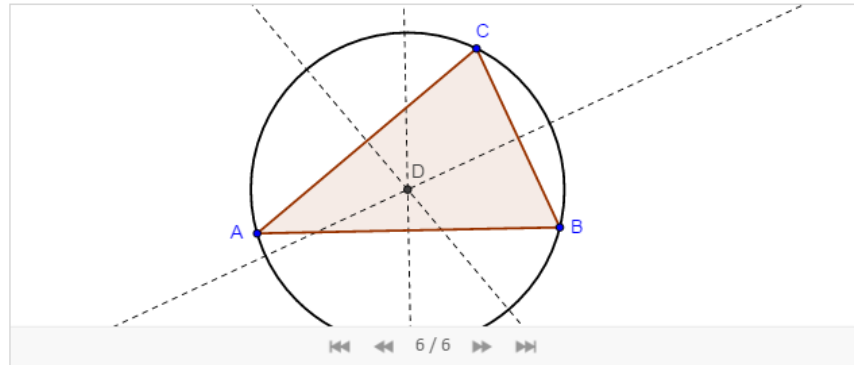
2. Геогейбрагийн талаар ихийг мэдэх

Гурвалжны багтаасан тойргийн байгуулалт

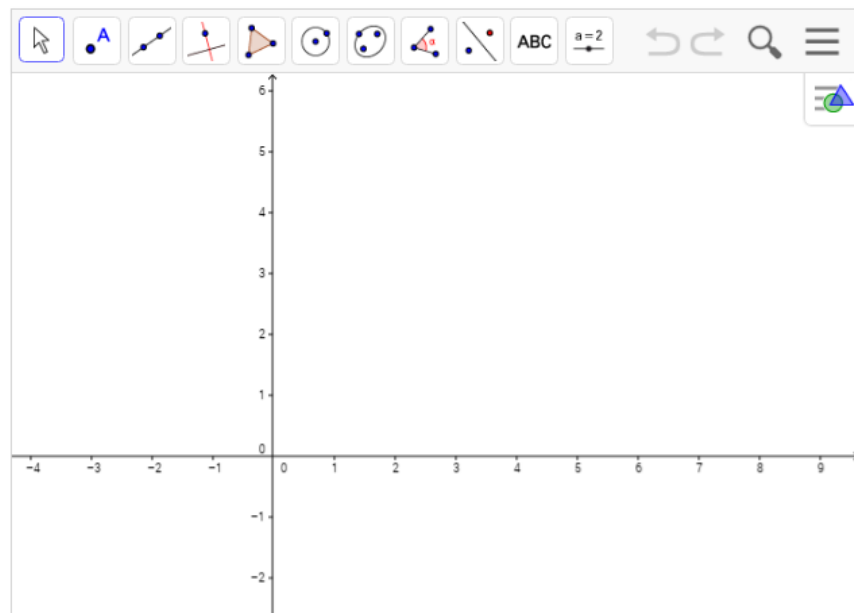
Даалгавар

Дараах байгуулалтын алхамуудыг дагаж тойрогт багтсан гурвалжин байгуул.






Байгуулалтыг судалъя...



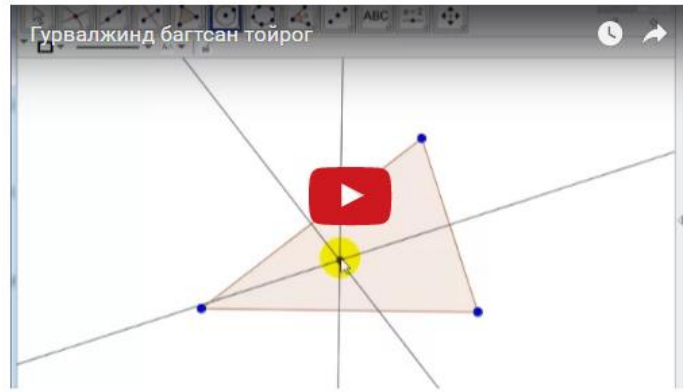
Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Зааварчилгаа

1.  Олон өнцөгт хэрэгслийг сонго. Графикт хэсэгт өгсөн дарааллаар 3 удаа дарж дурын ABC гурвалжин байгуул. А цэгийг дахин сонгож гурвалжинг хаа. Хэрчмийг сонгосноор гурвалжны талуудын хоёрт нь *Дундаж перпендикуляр* байгуул.
2.  Зөвлөгөө: Энэ хэрэгслийг *Тусгай шулуунууд* хэрэгслийн хайрцагнаас хайж олоорой (Зүүн талаас 4 дэх хэрэгслийн хайрцаг) .
3.  Хоёр дундаж перпендикуляр шулууны огтлолцлын цэг D-г үүсгэ. Зөвлөгөө: Дундаж перпендикуляр шулуунуудыг дараалан сонгох эсвэл шууд огтлолцлын цэг дээр дарна.
4.  ABC гурвалжны аль нэг оройг дайруулан тойрог байгуул. Зөвлөгөө: Эхлээд D цэг дараа нь дурын нэг цэг (жишээ нь А цэгийг) сонгоно.
5.  Зөвхөн хэрэгслийг сонгоод гурвалжны аль нэг оройг чирч зөв байгуулагдсан эсэхийг шалга.

Байгуулалтын бичлэгийг үзээрэй.



GeoGebra – GeoGebra Institute of Mongolia

← GeoGebra

< 2. >

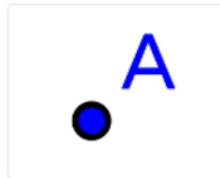
Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

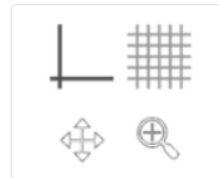
2. ГеоГебрагийн талаар ихийг мэдэх

1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг
8. Геогебра Хураангуй гарын авлага

ГеоГебрагийн талаар ихийг мэдэх



1. Графикийн хэрэгсэл



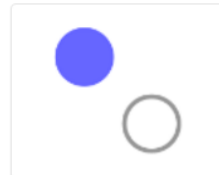
2. График хэсгийг өөрчлөх



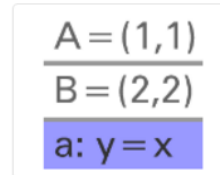
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх



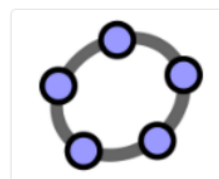
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах



5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх



6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл



Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

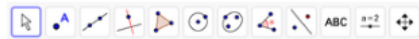
2. GeoGebraгийн талаар ихийг мэдэх

1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг
8. Геометр Хураангуй гарын авлага





Графикийн хэрэгсэл


График хэсгийн Хэрэгслийн мөр

Геометрийн *График хэсгийн Хэрэгслийн мөрөнд* *Графикийн хэрэгслүүд* зохион байгуулагдсан байна:

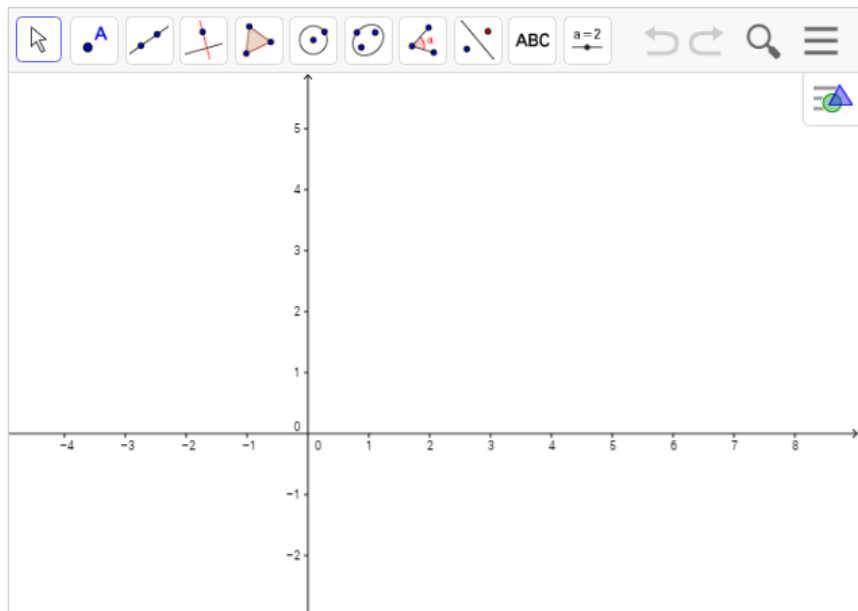


GeoGebra График хэсгийн Хэрэгслүүдтэй танилцая.






- 1  Шулуун хэрэгслийг сонгоод график хэсэгт өгсөн дарааллаар хоёр удаа дарж A, B хоёр цэг, тэдгээрийг дайруулан шулуун үүсгэх.
- 2  Зөвх хэрэгслийг сонгоод цэгүүдээс чирч объектын байрыг өөрчлөх .
- 3  Хэрэгслийн хайрцаг доторх Өнцгийн коэффициент хэрэгслийг олоод шулууныг сонгож налалтын гурвалжинг үүсгэх.
- 4  Тойргийн төв ба радиус хэрэгслийг сонгоод Хэрэгслийн зөвлөмжөөс A цэгт төвтэй 4 радиустай тойрог яаж байгуулах талаар унших.

Зөвлөгөө: Та илүү их графикийн хэрэгслийг туршиж үзэхийг хүсвэл  дарж шинээр байгуулалт хийж болно.

Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Графикийн хэрэгслийг сонгоод туршиж үзээрэй.

-  Өгөгдсөн урттай хэрчим хэрэгслийг идэвхижүүлж график хэсэгт дарж цэг үүсгэ. Гарч ирэх харилцах цонхонд хэрчмийн уртыг (жишээ нь: 3) бичиж **OK** дар.
-  Объек дээрх цэг хэрэгслийг сонгоод объект (жишээ нь: хэрчим) дээр дарж цэг үүсгэ.
-  Олон өнцөг хэрэгслийг идэвхижүүлж *График хэсэгт* оройнууд үүсгэ эсвэл өгөгдсөн цэгүүд дээр дар.
Тайлбар: Олон өнцөгтийг битүүлэхийн тулд эхний цэг дээр дахин дарж дуусга.
-  Өнцөг хэрэгслийг сонгож цагийн зүүний эсрэг гурван шинэ цэг байгуулж эсвэл өгөгдсөн цэгүүдийг сонгож хоорондох өнцгийг хэмж.
-  Объектыг харуулах/нуух хэрэгслийг идэвхижүүлээд нуухыг хүссэн бүх объектоо сонго. Дараа нь өөр ямар нэг хэрэгслийг сонгож солино.





**Геометрийн хураангуй
гарын авлага****1. Геометр Хураангуй гарын
авлага****2. ГеоГебрагийн талаар
ихийг мэдэх**

1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг
8. Геогейбра Хураангуй гарын авлага

График хэсгийг өөрчлөх

Тор болон координатын тэнхлэгийг үзүүлэх.

Координатын тэнхлэг эсвэл торны төрлүүдээс дэлгэцэнд харуулж *График хэсгийг* өөрчилж болно.

- 1  *График хэсгийн* баруун дээд буланд байгаа *Загварын мөр* товчлуурыг ашиглан *Загварын мөрийг* нээх.
- 2  *Загварын мөрний Координатын тэнхлэг* товчлуурыг ашиглан координатын тэнхлэгийг нуух эсвэл харуулах.
- 3  *Тор* товчлуурыг сонгоод хүссэн торны төрөл сонгож *График хэсэгт* харуулах.
- 4  *Загварын мөр* товчлуурыг ашиглан *Загварын мөрийг* хаах.

Та өөрөө хийж үзнэ үү.

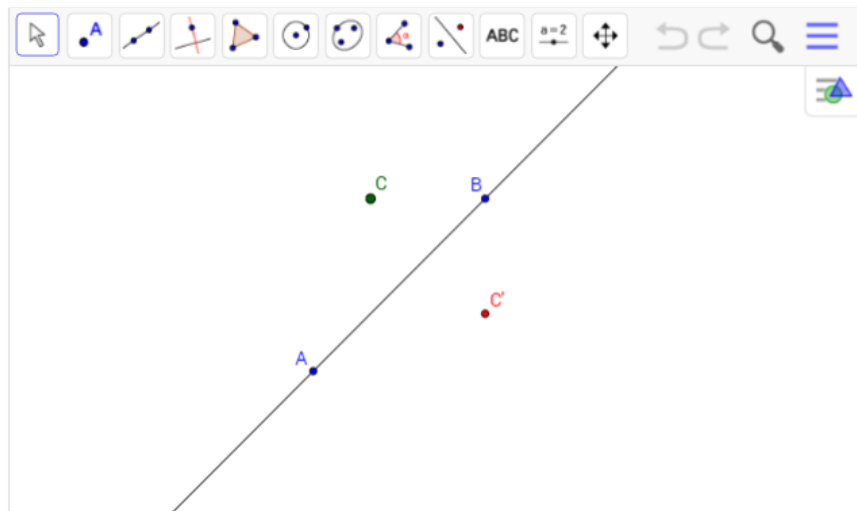






График хэсэгт зөөх болон томруулалтыг хэрэглэх

Заримдаа *График хэсэгт* зөөж эсвэл *Томруулах* боломжийг ашиглан бүх байгуулсан объектоо дэлгэцэнд харуулна.

- 1  Зөөх хэрэгслийг идэвхжүүлж график хэсгийн дэвсгэрийг чирэх.
- 2  *Томруулах* хэрэгслийг ашиглан байгуулалтыг нарийвчлан харгах.
- 3  *Жижигрүүлэх* хэрэгслийг ашиглан байгуулалтыг тоймлон харгах.
- 4  *Загварын мөр* товчлуур дээр дарж *Анхны байдалруугаа буцахыг* сонгож график хэсгийн бүх өөрчлөлтыг арилгах.

Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

2. GeoГebraгийн талаар ихийг мэдэх

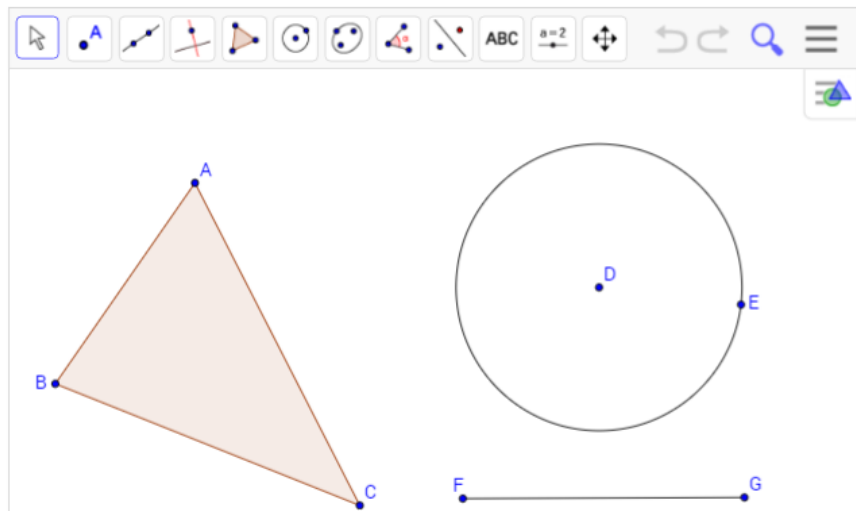
1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг
8. Геогейбра Хураангуй гарын авлага

Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх








👉 *Загварын мөрийг* ашиглан өнгө, хэмжээг өөрчлөх эсвэл объектын хэлбэр, байгуулалтын сайжруулж болно.

Тайлбар: Одоо сонгосон хэрэгсэл эсвэл объект (ууд)-оос хамаарч 👉 *Загварын мөр* байгуулалтыг сайжруулах олон төрлийн сонголтыг харуулна.

Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Даалгавар

- 1  Зөвх хэрэгслийг идэвхжүүлж гурвалжинг сонго.
- 2  Баруун дээд буланд байгаа *Загварын мөр* товчлуурыг ашиглан *Загварын мөрийг* нээ.
- 3  Гурвалжны өнгийг өөрчил.
- 4  D цэгийг сонго.
- 5  D цэгийг сонгоод *Загварын мөрнөөс* хар цэгтэй товчлуурыг сонго. Слайдерыг чирч D цэгийн хэмжээг өөрчил.
- 6  Хэрчмийг сонго.
- 7  *Загварын мөрнөөс* шулуун товчийг сонгож хэрчмийн хэлбэрийг сонго. Слайдерыг чирч сегментийн зузааныг өөрчил.

Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

2. ГеоГебрагийн талаар ихийг мэдэх

1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг
8. Геоггебра Хураангуй гарын авлага

Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах

Нэр ба утга

Геоггебрагийн *График хэсэгт* объектын нэршилыг ашиглаж болох цор ганц нэртэй байна. Үүнээс гадна *утга* эсвэл *нэр ба утгыг* ашиглан объектыг нэрлэнэ.

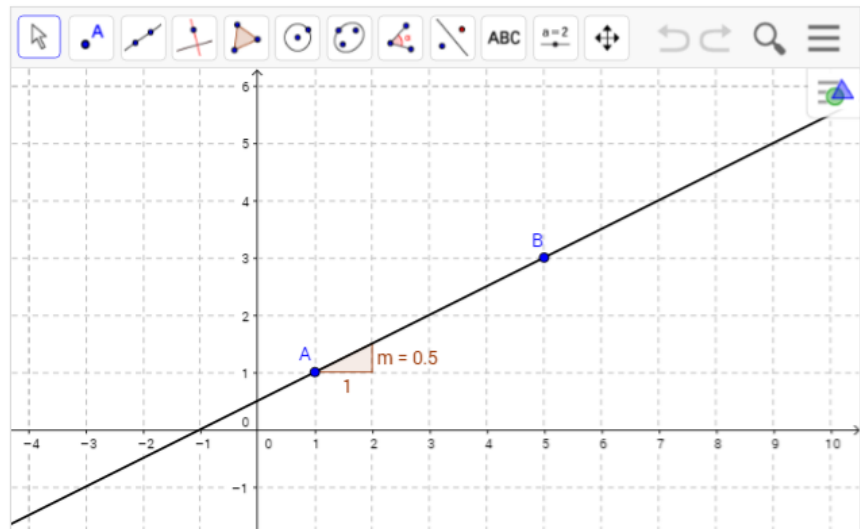
🔗 *Загварын мөр* нэршилийн тохиргоог өөрчилнө.

- **AA** Нэршил товчлуурыг сонго.
- Цэсийг доошуулж *Нэр, Утга, Нэр ба Утга* сонголтуудын нэгийг нь сонгоно.

Тайлбар: Цэгийн утга координат, харин функцийн утга тэгшитгэл.

- 1 Зөвх хэрэгслийг идэвхжүүлж шулууныг сонгоно.
- 2 *Загварын мөрийг* нээнэ.
- 3 **AA** *Нэршил харуулах хэсгийн Утгыг* сонгож шулууны тэгшитгэлийг харуулна.
- 4 Зөвх хэрэгслийг ашиглан *B* цэгийг сонгоно.
- 5 **AA** *Нэршил харуулах хэсгийн өөрчилж Нэр ба Утгыг* сонгож цэгийн координатыг харуулна.
- 7 *Загварын мөр* товчлуур дээр дарж *Загварын мөрийг* хаана.

Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Тайлбар

Геоггебра бүх объектонд тайлбарыг санал болгоно, учир нь өөр өөр объектуудын нэршил ижил нэртэй байхыг зөвшөөрдөг.

Жишээ нь: Хэрвээ квадратын 4 ирмэгийг ижил үсгээр нэршилтэй болгох бол.

- Объектыг сонгож, түүний *Тайлбарыг* өөрчилнө.
- *Загварын мөрийг* нээнэ.
- *Объектын шинж чанаруудыг* нээж *Үндсэн* цонхыг сонгоно.
- *Тайлбар* нэртэй текстэн талбарт хүссэн тайлбараа оруулна.
- Нэрийг харуулах хайрцгийг идэвхижүүлж нэрний доорх тайлбар-г сонго.

Та өөрөө хийж үзнэ үү.



- 1 Зөвх хэрэгслийг ашиглан квадратын нэг ирмэгийг сонго.
- 2 Загварын мөр товчлуур ашиглан Загварын мөрийг нээ.
- 3 Объектын шинж чанар товчийг сонгож Объектын шинж чанаруудыг нээ.
- 4 Үндсэн цонхны Тайлбар текстэн талбар луу тайлбараа оруул.
- 5 Үндсэн цонхонд байрлах Нэрийг харуулахын сонголтуудыг харуул. Энэ сонголтуудаас Тайлбарыг сонго.
- 6 1-5 алхамуудыг давтан хийж квадратын бүх ирмэгүүдийг ижил Тайлбартай болго.

Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага



2. ГеоГебрагийн талаар ихийг мэдэх

1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг
8. Геогейбра Хураангуй гарын авлага




Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх

Графикийн хэсэгт объектыг нуух.

• *Харуулах/ нуух хэрэгслийг ашиглан графикын туслах объектуудыг нууж болно.*

- 1  Объектыг *Харуулах / нуух хэрэгслийг* идэвхжүүлэх.
Нуухыг хүссэн бүх объектоо сонгох.
- 2 Тайлбар: Объектыг *Харуулах / нуух хэрэгсэл* идэвхжүүлсэн нөхцөлд сонгосон бүх объект тодорно.
- 3  Ямар нэг хэрэгслийг өөрчлөхийн тулд харагдацын өөрчлөлтийг хэрэглэх.

Зааварчилгаа

- 1  *Хэрэгслийн мөрний Хэрэгслийн хайрцагнаас* объектыг *Харуулах / нуух хэрэгслийг* сонго.
Зөвлөгөө: Хэрэгслийн хайрцгийг нээж харгалзах таних тэмдэг бүхий хэрэгслийн дүрсэн дээр дар.
- 2 Тайлбар: Объектыг *Харуулах / нуух хэрэгсэл* идэвхжүүлсэн нөхцөлд тойрог тодорно.
Туслах, нуух тойргуудаас нэгийг сонго.
- 3  Тойргийг нуух, өөрчлөхийн тулд өөр нэг хэрэгслийг (жишээ нь: зөөх хэрэгсэл) сонго. Өөр хэрэгсэл сонгоод (Select another tool (e.g. the Move tool) in order to apply your changes and hide the circle.)
- 4  Бусад тойрог болон шулуунуудыг нуу.

Та өөрөө хийж үзнэ үү.

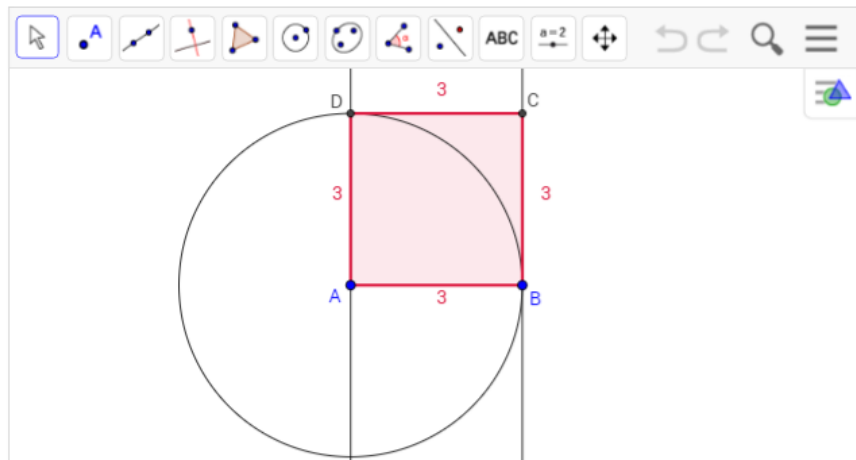




График хэсгийн нуугдсан объектыг харуулах

Объектыг харуулах / нуух хэрэгслийн ашиглан График хэсэгт нуугдсан объектуудыг харуулна.

- 1  Объектыг харуулах / нуух хэрэгслийг идэвхжүүлэх.
Зөвлөгөө: График хэсгийн бүх нуугдсан объектууд тодорч харагддаг.
- 2 Нуугдсан объектуудыг дахин харуулах.
Тайлбар: Сонгосон бүх объектууд нуугдсан байна.
- 3  Ямар нэг хэрэгслийг өөрчлөхийн тулд харагдацын өөрчлөлтийг хэрэглэх.

Геометрийн хураангуй гарын авлага

1. Геометр Хураангуй гарын авлага

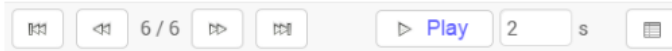
2. ГеоГебрагийн талаар ихийг мэдэх

1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг
8. Геоггебра Хураангуй гарын авлага

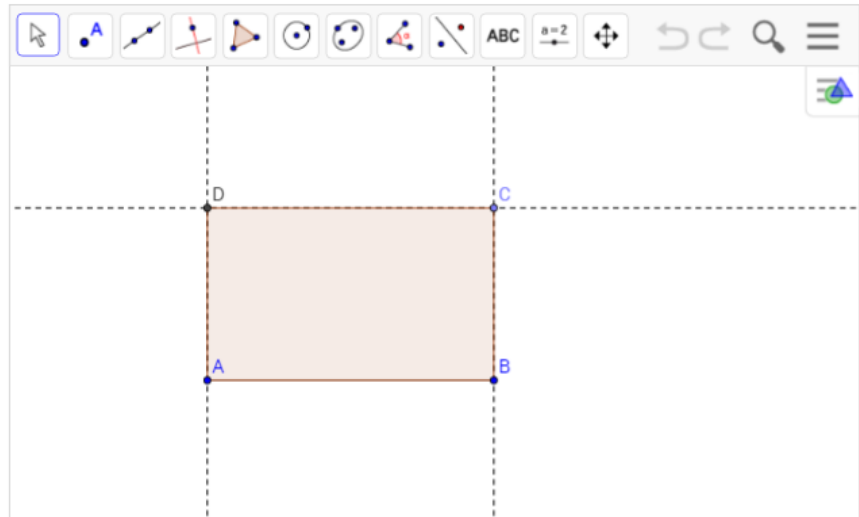
Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл

Чиглүүлэгч мөрийг харуулах

График хэсэгт хулганы баруун даралтаар Чиглүүлэгч мөрийг сонговол товчлуур ашиглан байгуулалтыг алхам алхмаар хянаж болдог.



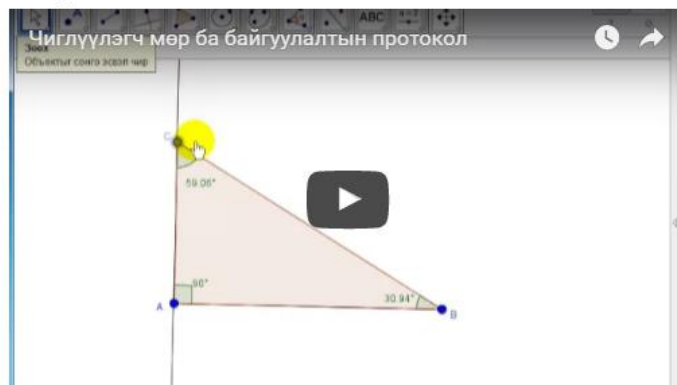
Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Зааварчилгаа

1. ≡ Цэс товчийг ашиглан цэсийг нээ.
2. Цэснээс харах Байгуулалтын тэмдэглэлийг сонго.
3. Чиглүүлэгч мөрийг сонго.
4. Дахин ≡ Цэс товчийг ашиглан цэсийг хаа.

Байгуулалтын бичлэг.



Байгуулалтын тэмдэглэлийг хэрхэн харуулах

Байгуулалтын тэмдэглэл нь байгуулалтын алхамуудын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг өгнө.

Геометрийн хураангуй гарын авлага

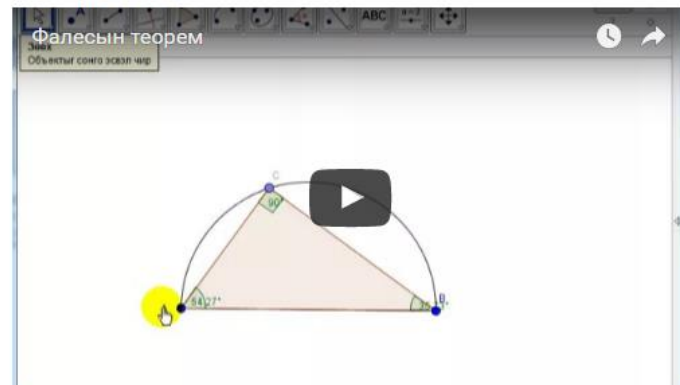
1. Геометр Хураангуй гарын авлага

2. ГеоГебрагийн талаар ихийг мэдэх

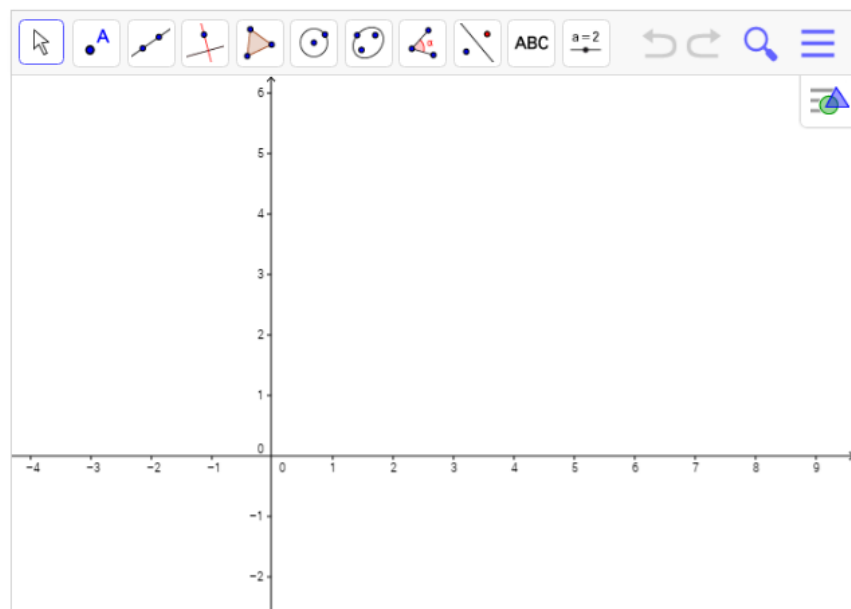
- 1. Графикийн хэрэгсэл
- 2. График хэсгийг өөрчлөх
- 3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
- 4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
- 5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
- 6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
- 7. Бичлэг
- 8. Геоггебра Хураангуй гарын авлага

Бичлэг

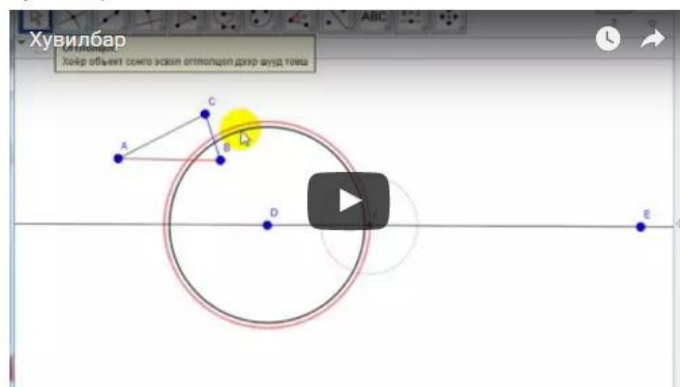
Фалесын теорем



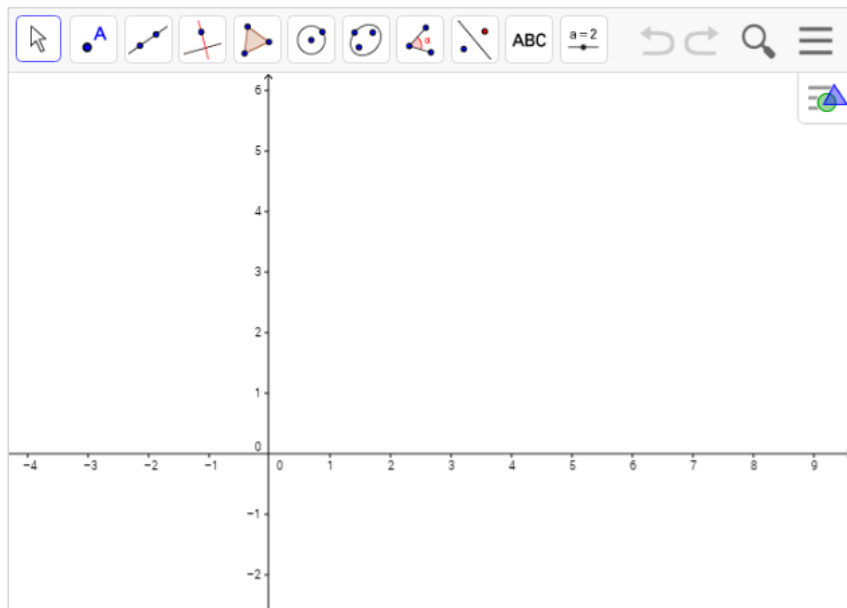
Та өөрөө хийж үзнэ үү.



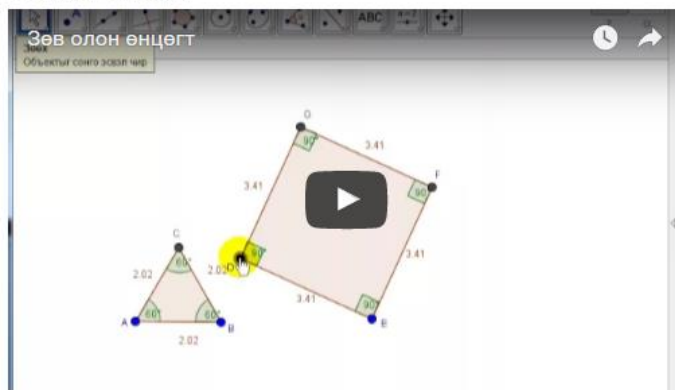
Хувилбар



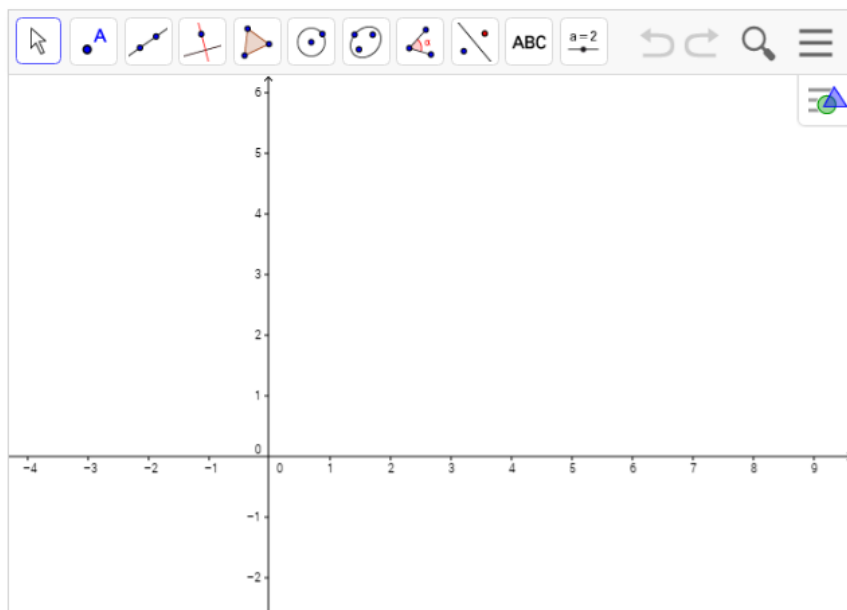
Та өөрөө хийж үзнэ үү.



Зөв олон өнцөгт



Та өөрөө хийж үзнэ үү.



**Геометрийн хураангуй
гарын авлага****1. Геометр Хураангуй гарын
авлага****2. GeoГebraгийн талаар
ихийг мэдэх**

1. Графикийн хэрэгсэл
2. График хэсгийг өөрчлөх
3. Өнгө, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөх
4. Объектийн нэр, утга, тайлбарыг харуулах
5. Объектийн Харуулах/нуух хэрэгслийг хэрэглэх
6. Чиглүүлэгч мөр ба байгуулалтын тэмдэглэл
7. Бичлэг

8. Геогeбра Хураангуй гарын авлага

Геогeбра Хураангуй гарын авлага

Сонирхсон Хураангуй гарын авлага руугаа зочлоорой.

Геогeбра Хураангуй интерактив цуврал:



[Геометрийн хураангуй гарын авлага](#)



[Алгебр болон Геометрийн хураангуй гарын авлага](#)



[Хүснэгтийн хураангуй гарын авлага](#)



[3D Геометрийн хураангуй гарын авлага](#)



[CAS-н хураангуй гарын авлага](#)



[Магадлал, Статистикийн хураангуй гарын авлага](#)

Геогebraгийн онлайн монгол хэл дээрх хураангуй гарын авлагад:

Хүснэгт-5

Хураангуй гарын авлага	Бичлэг	тоо	Монгол бичлэг(тоо)
Геометр	Байгуулалтын	2+2	7
	Нэмэлт	1+2	
Алгебр болон Геометр	Байгуулалтын	2+2	7
	Нэмэлт	3	
3D Геометр	Байгуулалтын	2	4
	Нэмэлт	2	
КАС	Байгуулалтын	1	3
	Нэмэлт	2	
Хүснэгт	Байгуулалтын	3	5
	Нэмэлт	2	
Магадлал, статистик	Байгуулалтын	2	2
	Нэмэлт	0	
Нийт			28

Улаан нь intro.en дэх 4.4 хувилбарын гарын авлагын бичлэг

Ягаан нь youtube.com-н бичлгүүдийн санаан дээр өөрийн санааг тусгасан болон өгөгдсөн зааварчилгаагаар өөрөө хийсэн бичлэг зэрэг багтана..

Геогebraгийн монгол хэл дээрх онлайн хураангуй гарын авлагын байгуулалтын алхамууд нь үйлдлийн дарааллыг гаргадаг. Гэвч ямар хэрэгслийг хаанаас сонгож байгаа зэрэг нь мэдэгддэггүй учир тухайн байгуулалтууд болон түүнд хэрэглэгдэж байгаа хэрэгслүүдээр өөр ямар зүйл хийж болох талаар нэмэлт бичлэгүүд хийсэн. Дээрх бүх бичлэг нь монгол хэл дээр бөгөөд 50 секундээс 4 минут хүртэлх хугацаагаар бичэгдсэн.

Дүгнэлт

Геогебрагийн монгол хэл дээрх онлайн хураангуй гарын авлагыг хийснээр Геогебра програмыг ахисан түвшинд судалж, англи хэлний мэдлэгээ сайжруулсан. Хамгийн гол нь бие даан судалж, суралцах чадварыг өөртөө төлөвшүүлж чадсан явдал юм. Энэхүү гарын авлага нь монгол хэл дээр учир хэлний бэрхшээл бага, ажил болон гэр гээд хаана ч өөрийн чөлөөт цагаараа, хүссэн үедээ интернэтэд холбогдсон л бол суралцах боломжтой. Иймд уг хураангуй гарын авлага нь олон багшийн хүртээл болж Геогебра програмыг цааш нь сурах сэдэл төрүүлэхүйц гарын авлага болсон гэж итгэж байна.

Ном зүй

Ном

1. ² Ч.Чулуунцэцэг, Н.Байгалмаа, Компьютерийн хэрэглээний програм-1, 2004
2. ⁴ Britanica ширээний нэвтэрхий толь-3
3. ⁶ Britanica ширээний нэвтэрхий толь-7

Интернэт

1. ¹ <https://prezi.com/sp-xqouueicc/geogebra-geomatech-research-linz-july2015>
2. ³ <http://www.edub.edu.mn/v/2015-11-10>
3. ⁵ wikipedia.org
4. ⁷ <https://mn.wikipedia.org/wiki/>
5. ⁸ [https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamics_\(mechanics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamics_(mechanics))
6. ⁹ <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/dynamic>
7. ¹⁰ https://prezi.com/sp-xqouueicc/geogebra-geomatech-research-linz-july-2015/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
8. ¹¹ https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_interactive_geometry_software