

## Математикийн дидактикийн бэрхшээлтэй сэдвүүдийг

### Геогебра программаар шийдэх арга зүй

Нэг: Түлхүүр үг: Дидактик бэрхшээл , Динамик, Интреактив

Хоёр: Хэрэгцээ шаардлага, үндэслэл: Аливаа үзэгдлийг математикаар загварчлан, компьютерээр тооцоолон хөдөлгөөнт дүрслэл бүхий загвар бүтээх нь аливааг алхам бүрт нь зураглан үзэж, туршиж, тооцоолон мэдрэх замыг нээж байна. Математик геометрийн хичээлийг судалж буй сурагчийн бүтээлч идэвхийг хөгжүүлэх болон тэдний хэрэгцээнд тулгуурлан бие даан сурах үйл ажиллагааг оновчтой зохион байгуулах нөхцөлийг судлахад мэдээлэл холбооны технологи чухал ач холбогдолтой. Энд гол анхаарлаа хандуулж, хүний хүлээн авах чадварт нь улам бүр ойртуулсан өмнөх арга барилаас үр дүнтэй байх сургалтын шинэ хэлбэр, арга ажиллагаа бий болгон томъёолж байна

Гурав: Онолын үндэслэл:

#### ГеоГебрагийн тухай

ГеоГебра бол геометр, алгебр, хүснэгт, график, статистик болон анализийг нэгтгэсэн боловсролын бүх түвшинд зориулагдсан чөлөөтэй, олон үйлдлийн системд ажиллах, динамик, хэрэглэхэд хялбар математикийн програмын багц юм. ГеоГебра нь Европын болон АНУ-ын нилээд хэдэн боловсролын програмын шагналыг хүртсэн шинэлэг программ юм.

#### Бодит боломжууд

- График, алгебр, хүснэгтүүд холбогдсон бүрэн динамик
- Хэрэглэхэд хялбар интерфэйс, мөн олон тооны онцгой хүчин чадалтай
- Вэб хуудсуудад интерактив суралцах материалуудыг бүтээн зохиох хэрэгсэл
- Дэлхий даяархи манай сая сая хэрэглэгчдэд олон хэл дээр хүрнэ
- Нээлттэй эхийн чөлөөт програм
  - ✓ ОУГХ ба Монголын ГеоГебра Хүрээлэн нь үйл ажиллагааны дараах 3 чиглэлийг баримталдаг байна. Үүнд:
    1. Сургалт ба дэмжлэг: Багш нар болон оюутан-багш нарт мэргэжлийн хөгжүүлэлтийн боломжууд ба дэмжлэгийг өгөх ба зохицуулах боломжтой.
    2. Хөгжүүлэлт ба Хуваалцах: Математикийн динамик ГеоГебра програм хангамж нь тасралтгүй сайжран хөгжсөөр байгаа ба хичээлийн материалууд

болон нөөцүүдийг сургалт семинараар дамжуулан улам сайжруулан хөгжүүлэх, хуваалцах боломжтой.

3. Судалгаа ба Хамтын ажиллагаа: ОУГХ болон МГХ-үүдийн хооронд, мөн олон улсын хамтран ажиллагчдын хоорондын хамтын ажиллагааг сургалт, хөгжлийн идэвхтэй үйл ажиллагааг идэвхижүүлэх замаар математикийг сургах, суралцахууд анхаарал хандуулсан ГеоГебратай хамааралтай судалгааг дэмжиж, төлөвшүүлж байна.

- ✓ МГХ нь дотоодын болон олон улсын багш, судлаачидтай хамтран ажиллаж, орчин үеийн математикийн сургалт заах арга зүй, технологийн шинэ хандлагыг Монголын нөхцөлд зохицуулан хэрэгжүүлэх, боловсронгуй болгож, хамтын ажиллагааг түгээн дэлгэрүүлэхэд чиглэсэн

ГеоГебра програмын бусад програмуудаас ялгагдах 5 гол давуу талыг дурдвал:

1. Үнэгүй, тогтмол сайжруулалт хийгддэг
2. Нэгэн зэрэг 2D, 3D хэмжээст тооцоолуур хийнэ
3. КАС (ө.х. Маткад, Мапле шиг) тооцоолол хийнэ,
4. Ямар ч үйлдлийн систем дээр ажиллана. Мөн зөөврийн хувилбартай тул флаш дээрээ ggb файл авч яваад хаа дуртай газраа ажиллуулж болно.
5. Вэб хуудсан дээр шууд динамикаар ажиллуулах боломжтой.

Дөрөв: Арга зүй туршлагын онцлог шинэлэг тал

1. Дидактик бэрхшээлийг шийдэх шаардлага боломжийг нээж илрүүлэх арга барилыг багш нар ойлгож мэдэж авсан. Математикийн хувьд дидактик бэрхшээлтэй сэдвүүд их байдаг, (хязгааргүй томсгох, жижигрүүлэх, олон хувилбартай байх, 3D-ээр үзүүлэх, проекцийг харуулах, интреактив чанарыг харуулах, харилцан хамааралтай хэсгүүдийг дүрслэх гэх мэт)

(Суралцагчийн хэрэгцээ, танин мэдэхүйн онцлог, туршлага нөгөө талаас, тухайн судалж буй зүйлийн үл хүртэгдэх байдал (шинж чанарын нарийн нийлмэл байдал, аливаа зүй тогтлын мөн чанар, шалтгаан үр дагаварын холбоо, тухайн тогтолцооны инвариант ба хувилбарт чанарын холбоо хамаарал) зэрэг шууд хүртэгдэж танин мэдэхэд төвөгтэй агуулгыг уламжлалт сургалтын аргаар зэмшүүлэхэд хүндрэлтэй асуудлыг дидактик бэрхшээл гэнэ.)

Сурагчдад математик геометрийн ухагдахуун ялангуяа огторгуйн геометрийн биетүүд, тэдгээрийн огтлол, олон хувьсагчтай тэгшитгэл,

тэнцэтгэл бишийн шийдийн дүрслэлийг бодитоор үзүүлэн ухааруулахад ихээхэн ач холбогдолтой бөгөөд төсөөллийг сурагчдад бүрэн авч чадаж байгаа боломжийг багш нарт таниулж өгсөн.

2. Багш нарт засварлан шинэчилж болох шинэ сургалтын хэрэглэгдэхүүн (динамик текстийн тусламжтайгаар нэг л бодлого зохиогоод түүнийгээ олон хувилбарт тест, бодлого болгох, мөн бодлогын бодолт шууд давхар хийгдэж байгаа) ашиглахад суралцаж, өөрийн хичээлийн санг бий болгоход тусалсан.

3. Багш нар интерактив сургалтын хэрэглэгдэхүүний сантай болох боломжийг бүрдүүлэхэд тусалсан.

4. Математикийн сургалтын аргыг өөрчилж шинэ шатанд гарсан, багш персентейшн үзүүлэх биш тэр файлыг сурагч өөрөө бодитоор мэдэрч шинэ мэдлэг бүтээх боломжийг бүрдүүлсэн.

Тав: Хэрэгжүүлсэн үйл ажиллагаа:

- ✓ Математикийн багш нарт зориулсан GEOGEBRA програмыг заах сургалтыг багаараа хамтран Нийслэлийн 6 дүүргийн 240 орчим багшид явуулсан. Энэ сургалтанд Квадрат функцийг GEOGEBRA програм ашиглан заах арга зүй, Огтлол байгуулах бодлогыг GEOGEBRA програм ашиглан заах арга зүйг боловсруулан багш нарт заасан.
- ✓ Ахисан түвшиний сургалтаар “Математикийн дидактикийн бэрхшээлтэй сэдвүүдийг Geogebra програмаар шийдэх арга зүй” сэдвээр улсын хэмжээнд математикийн 60 гаруй багшид сургалт явуулсан (сургалтын хөтөлбөр, бүртгэл хавсаргав). Энэ сургалтаар багш нар
  1. Дөрвөн өнцөгт ба параллелограммын чанар.
  2. Пи тоо.
  3. Дугуйн талбай.
  4. Квадрат функцийн график, шилжилт.
  5. Синус функцийн график.
  6. Тригонометрийн тойрог.
  7. Тригонометрийн функцүүдийг нэгж тойрог ба координатын систем дээр хамааралтайгаар дүрслэх.
  8. Кубын огтлол байгуулах
  9. Огторгуйн декартын координатын систем
  10. Багтсан ба багтаасан биетүүд

зэрэг 10 сэдвийн дидактик бэрхшээлийг тодорхойлж, интреактив динамик байдлаар шийдэх аргыг сурсан ба интреактив цахим хичээлийг ашиглан хэрхэн сургалт явуулах боломжийг ярилцан өөрийн заасан видео хичээлүүдийг үзүүлж санал солилцсон.

Зургаа: Хүрсэн үр дүн

Сурагчид:

- ✓ Яг бодит байдлаар үзэж
- ✓ Мэдлэгээ өөрөө туршин бүтээж байсан.
- ✓ Олон талсын огтлол байгуулах бодлогыг самбарт багш зурж харуулах хуучин аргаар заахад солбисон шулуунуудыг огтлуулж зурдаг алдаа их гаргадаг байсан нь геогebra дээр 3D ээр харуулснаар үгүй болж байна.
- ✓ Сурагчдад сонирхолтой, ойлгомжтой, үр өгөөжтэй байсан.
- ✓ Бодит төсөөллийг бий болгож хийсвэрлээд ойлгохгүй байсан асуудлууд шийдэгдсэн.
- ✓ Математикийн хичээлийн сонирхол нэмэгдэж математик хэцүү хичээл гэдэг ойлголтоос салсан.

Багш:

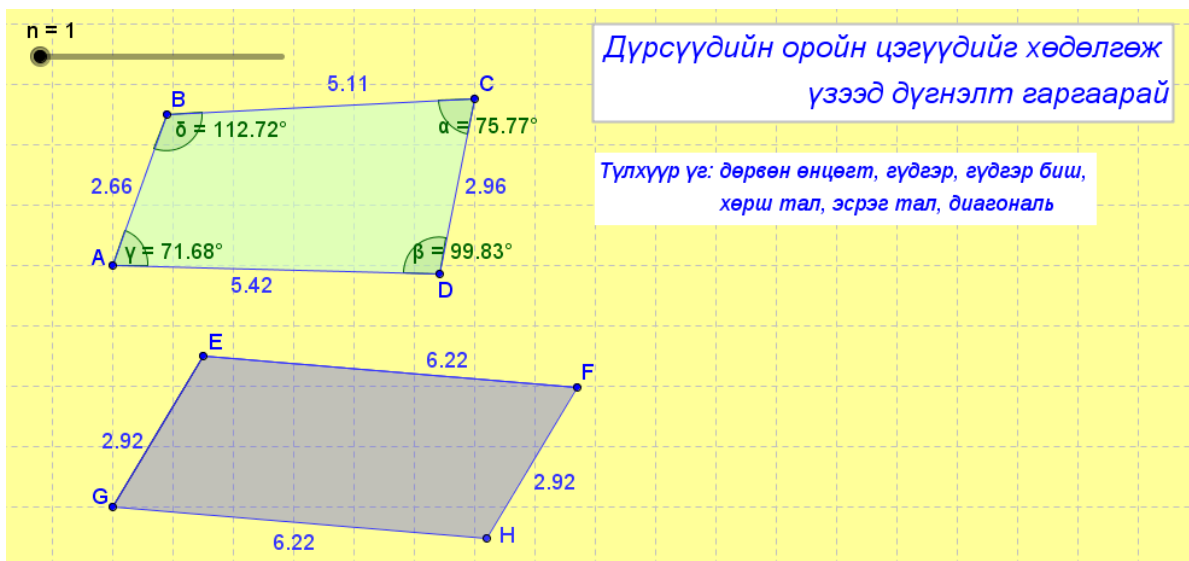
- ✓ Өөрөө хэрэглэгдэхүүнээ хурдан хугацаанд интреактив динамик байдлаар бэлдэж чаддаг болсон,
- ✓ Дидактик бэрхшээлтэй сэдвүүдийг шийдэх гарцтай болсон,
- ✓ Геогebra програм дээр ажиллах явцад багшийн онолын мэдлэг зайлшгүй шаардлагатай тул багшийн онолын мэдлэг сайжирна.
- ✓ Багшийн заах арга барил өөрчлөгдөж математикийг сонирхолтой байдлаар заадаг болсон.
- ✓ Багш нар зөвхөн geogebra сураад хоцрох биш МХТ-ийг сургалтанд хэрэглэх ахисан түвний мэдлэг чадвартай болж байна.
- ✓ Сурагчдын идэвх оролцоог сэдэлжүүлэх, цахим хэрэглэгдэхүүн ашигласан туршлага аргачлал санал солилцсон
- ✓ Өөрийн заасан хичээлүүдийн бичлэг дээр санал солилцож сайжруулалт хийх ололттой тал дутагдалтай талын талаар харилцан ярилцаж туршлагаа түгээн дэлгэрүүлж, харилцан туршлага солилцсон.

Сэдэв: 1. Дөрвөн өнцөгт ба параллелограммын чанар.

Дидактик бэрхшээл: Параллелограммын чанаруудыг судлахын тулд цаасаар хийсэн дүрс дээр ажиллаж болох боловч талуудыг хэмжихэд хэмжилтийн алдаа гарна.

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

- ✓ Цэгүүдийг хөдөлгөхөд хувирах боломж хязгааргүй бөгөөд багш өөрөө хөдөлгөж харуулах биш сурагчдад хэрэглэгдэхүүнийг өгч өөрсдөөр нь дүгнэлт гаргуулж асуудлыг шийдвэрлэх, мэдлэг бүтээлгэх боломж ихтэй мөн сурагчдад сонирхолтой байдаг
- ✓ Эхний зураг дээрх цэгүүдийг хөдөлгөхөд янз бүрийн дөрвөн өнцөгтөд шилжих ба сурагчид дөрвөн өнцөгтийн янз бүрийн боломжуудыг үүсгэж багш багуудын үүсгэсэн дөрвөн өнцөгтүүдийг давхардуулалгүйгээр түүж авна. Энэ нь шууд дөрвөн өнцөгтүүдийн хэлбэрүүдийг хэлж өгөхгүй сурагчдаар нээлттэй асуултын тусламжтай бүх хэлбэрийг гаргаж байгаагаараа онцлог юм.
- ✓ Сурагчид өнцөг, талуудын хэмжээг шууд харж байгаа учир бодит байдлаас дүгнэлтийг хийж энэ дүгнэлт үнэн эсэхийг батлах хэрэгтэй болно.
- ✓ Энд гүдгэр, гүдгэр биш дөрвөн өнцөгтийн тухай мэдлэг сэргээгдэх ба эсрэг талууд нь параллель, тэнцүү байдаг дүрс байна гэсэн ойлголтыг гаргаж ирнэ.
- ✓ Өгөгдсөн хоёр дүрсийн нэг нь янз бүрийн дөрвөн өнцөгтөд шилжих ба нөгөө дүрс нь ямагт параллелограмм байна.
- ✓ Цэгүүдийг хөдөлгөхөд параллелограм дээрх өнцөг тал талбай периметрийн утгууд өөрчлөгдөх ба сурагчид программаар хийсэн хэмжилтийн үр дүнгээс

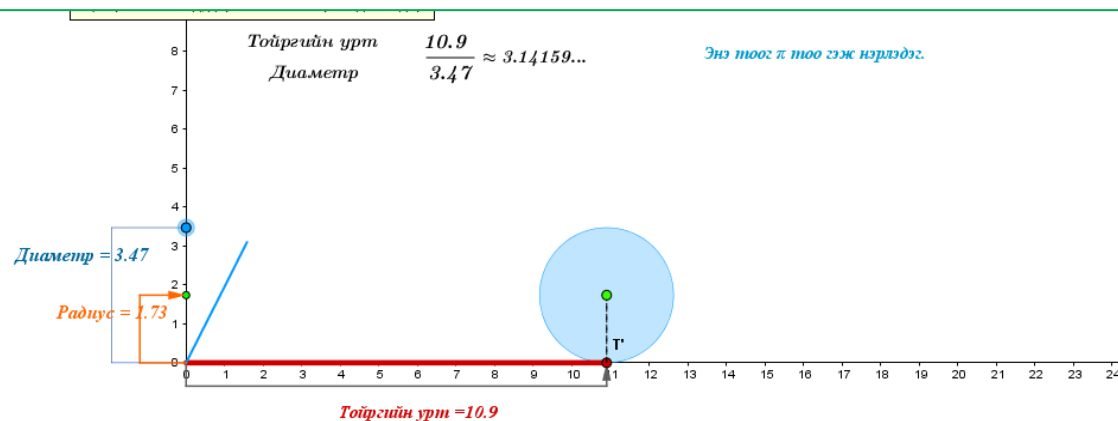
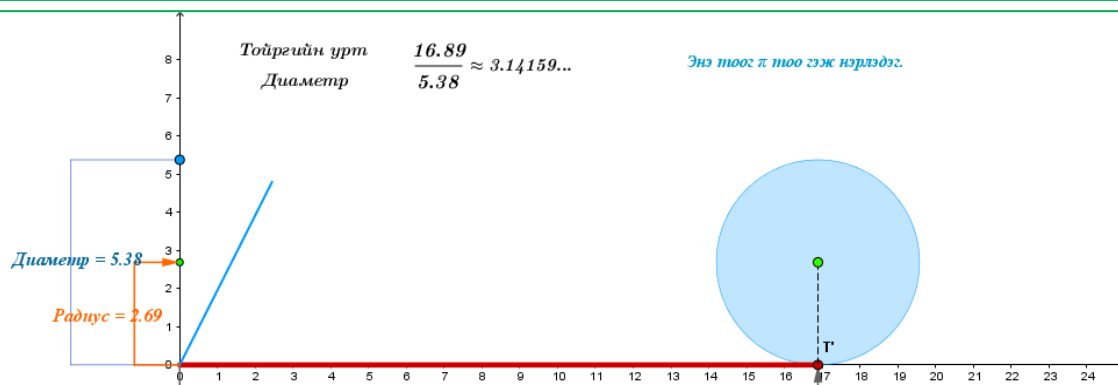


Сэдэв: 2. ПИ тоо

Дидактик бэрхшээл: Тойргийг дураараа томруулж жижигрүүлэх, дурын радиустай тойргийн уртыг диаметрт харьцуулсан харьцаа инвариант чанартай болохыг харуулах

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1. Диаметр слайдерийг гүйлгэж тойргийг томсгож жижигрүүлэх бүрт тойргийн диаметр ба уртыг сурагчдаар тэмдэглүүлж харьцааг олуулна. Сурагч бүрт өөр өөр радиустай тойрог дээр ажиллах боломж олгож байгаагаараа давуу талтай.
2. Тойргийн уртад диаметр хэд багтах слайдерийг гүйлгэж тойргийн хэмжээ өөрчлөгдөхөөс хамаарахгүй харьцаа ойролцоогоор 3 байгааг харуулна.
3. Ногоон цэгийг хөдөлгөж тойргийн нумыг дэлгэнэ.



Тойргийн уртад диаметр хэд багтах



Эргүүлэлтий өнцөг

Диаметр

Радиус

### Сэдэв: 3. Дугуйн талбай

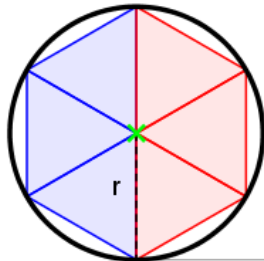
Дидактик бэрхшээл: Тойргийн хуваалтын тоог ихэсгэх, хуваагдсан хэсгүүдээр тэгш өнцөгт үүсгэх,

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1. Тойргийг тэнийлгэх-слайдерийг гүйлгэж тойргийн нумыг тэнийлгэнэ.
2. Тойргийг 6 хуваах слайдерийг гүйлгэж тойргийн хуваалтын тоог ихэсгэнэ.
3. Байрлал өөрчлөх слайдерийг хөдөлгөж хуваагдсан хэсгүүдээр тэгш өнцөгт гурвалжин үүсгэнэ.
4. Байрлал өөрчлөх слайдераар тэгш өнцөгт рүү шилжүүлнэ.
5. Хуваалт их байх үед дугуйн талбай нь тэгш өнцөгтийн талбай руу дөхөж байгааг сурагчид өөрсдөө ажиглаж дүгнэлт гаргана.
6. Тойргийг тэнийлгэх слайдераар тэгш өнцөгтийн нэг тал нь тойргийн уртын хагастай тэнцүү байгааг дүгнэлт гаргана.
7. Тэгш өнцөгтийн нөгөө тал нь тойргийн радиустай тэнцүүг сурагчид ажиглана.
8. Хязгаарын тухай ойлголт авна.

### Дугуйн талбай

тойргийг  
тэнийлгэх



- Хуваалтын хэсгүүдийн байрлалыг өөрчил. Хуваалтын тоог ихэсгэхэд ямар дүрс рүү ойртож байна вэ?
- Энэ дүрсийн хэмжигдэхүүнүүд юу вэ? Тойргийн талбай ямар болох вэ?

байрлал өөрчлөх  
 тойргийг 6 хэсэгт хуваах

тэгш өнцөгт гурвалжин

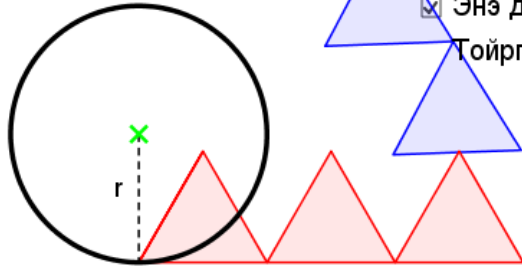
Буцаах

w = 15

Start

### Дугуйн талбай

тойргийг  
тэнийлгэх



- Хуваалтын хэсгүүдийн байрлалыг өөрчил.  
Хуваалтын тоог ихэсгэхэд ямар дүрс рүү ойртож байна вэ?
- Энэ дүрсийн хэмжигдэхүүнүүд юу вэ?  
Тойргийн талбай ямар болох вэ?

— x — ● — байрлал өөрчлөх  
● — тойргийг 6 хэсэгт хуваах

тэгш өнцөгт гурвалжин

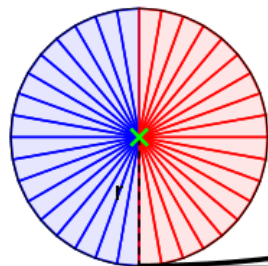
Буцаах

— w = 15 — ● —

Start

### Дугуйн талбай

тойргийг  
тэнийлгэх



- Хуваалтын хэсгүүдийн байрлалыг өөрчил.  
Хуваалтын тоог ихэсгэхэд ямар дүрс рүү ойртож байна вэ?
- Энэ дүрсийн хэмжигдэхүүнүүд юу вэ?  
Тойргийн талбай ямар болох вэ?

— x — ● — байрлал өөрчлөх  
● — тойргийг 36 хэсэгт хуваах

тэгш өнцөгт гурвалжин

Буцаах

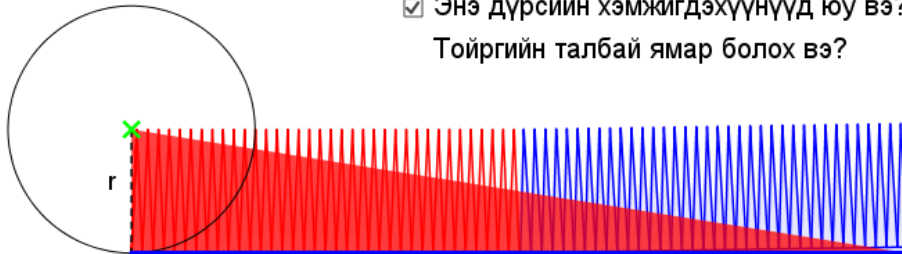
— w = 15 — ● —

Start






### Дугуйн талбай

тойргийг тэнийлгэх 

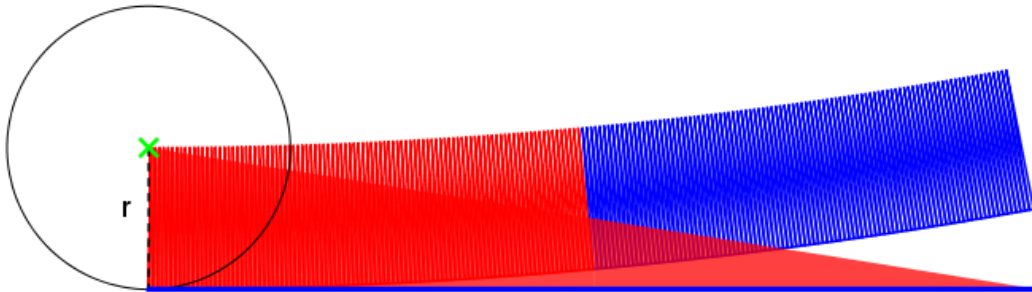


- Хуваалтын хэсгүүдийн байрлалыг өөрчил. Хуваалтын тоог ихэсгэхэд ямар дүрс рүү ойртож байна вэ?
- Энэ дүрсийн хэмжигдэхүүнүүд юу вэ? Тойргийн талбай ямар болох вэ?

- хуваалт
- Тойргийн урт  байрлал өөрчлөх
- тэгш өнцөгт гурвалжин  тойргийг 72 хэсэгт хуваах
- Буцаах   $w = 15$
- Start

### Дугуйн талбай

тойргийг тэнийлгэх 



- Хуваалтын хэсгүүдийн байрлалыг өөрчил. Хуваалтын тоог ихэсгэхэд ямар дүрс рүү ойртож байна вэ?

- хуваалт  хуваалтын тоо  $n$  хязгааргүй их

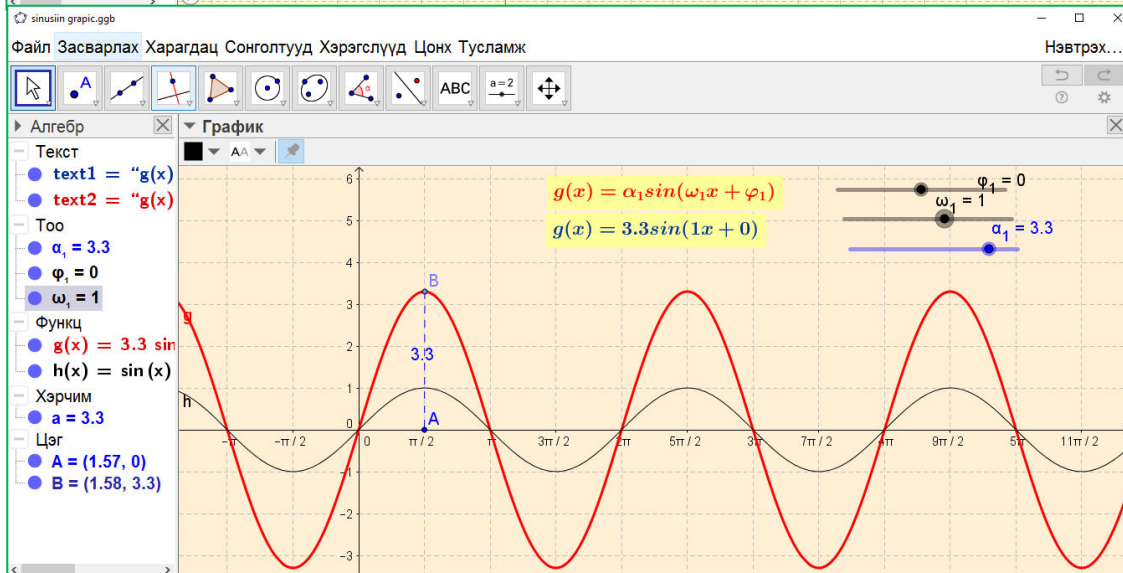
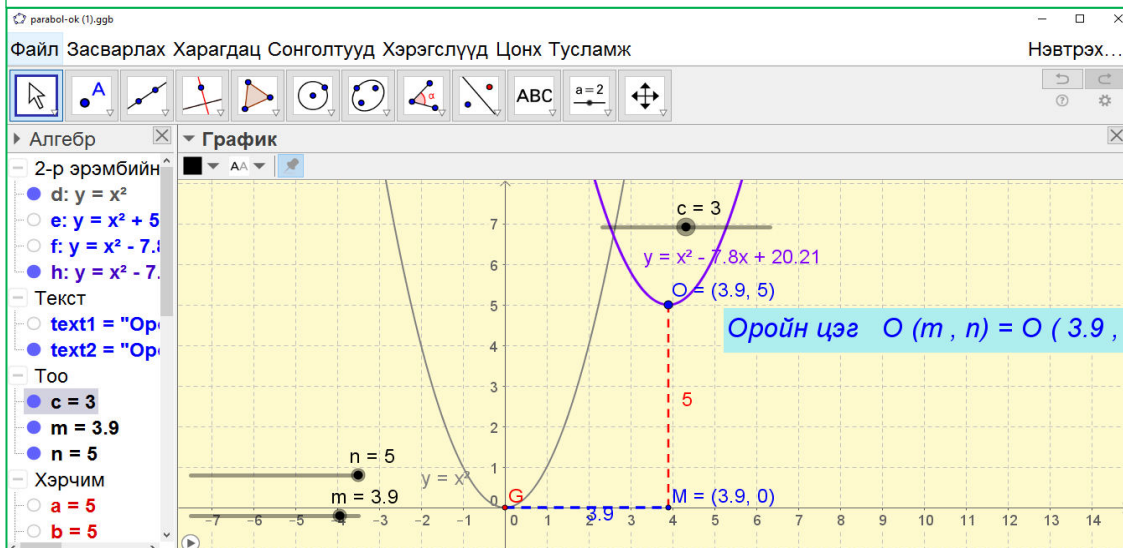
Сэдэв: 4. Квадрат функцийн график, шилжилт.

Сэдэв: 5. Синус функцийн график.

Дидактик бэрхшээл: Функцийн графикийн шилжилтийг үзүүлэх

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1.  $m$ ,  $w_1$  слайдерийг гүйлгэж баруун зүүн тийш шилжилт хийнэ.
2.  $n$ ,  $w_2$  слайдерийг гүйлгэж дээшээ, доошоо тийш шилжилт хийнэ.
3.  $c$  слайдерийг гүйлгэж баруун зүүн, дээшээ, доошоо шилжилт хийнэ.
4. Оройн цэг динамик текстээр өгөгдсөн учир оройн цэгийг олох томъёогоор олоод динамик тексттэй тулгаж сурагч өөрийгөө шалгана.
5. Синусын график дээр слайдер хөдлөхөд синусын график өөрчлөгдөж зурагдана.
6. Сурагчид өөрсдөө слайдертай ажиллаж өөрийн байгуулсан графикаа шалгах зорилготой.

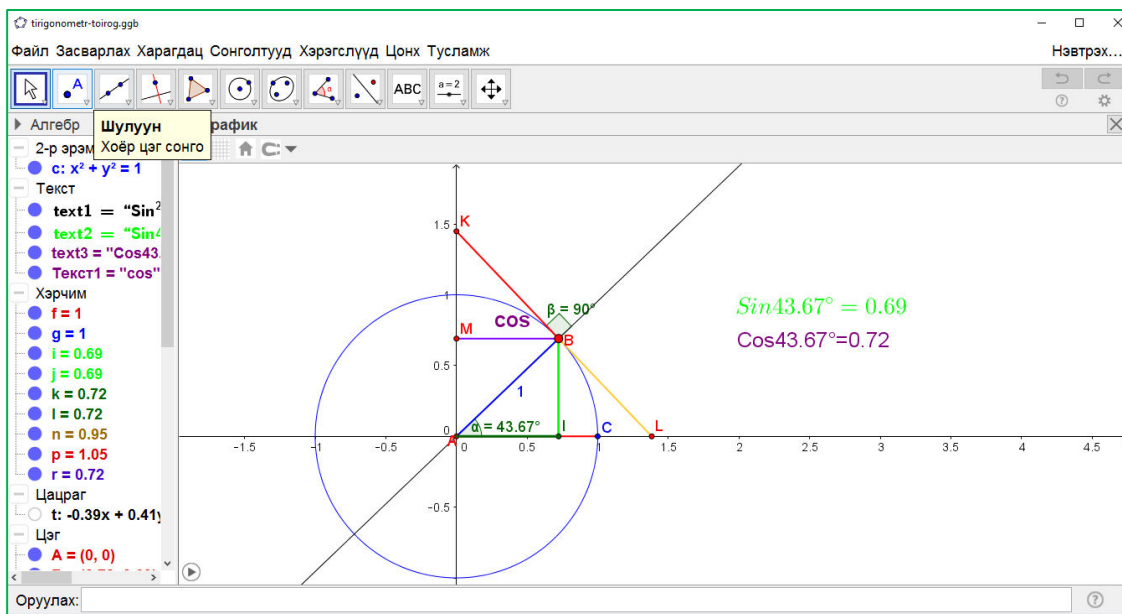


Сэдэв: 6. Тригонометрийн тойрог.

Дидактик бэрхшээл: Тригонометрийн тойрог дээгүүр цэг гүйх, үеийг харуулах

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1. В цэгийг хөдөлгөж өнцгийн утгыг өөрчлөх бүрт синус косинус тангенс котангенсийн утгыг тооны машинаар олоод програмын утгатай харьцуулж өөрийгөө шалгах зорилготой.
2. Нэгж тойрог дээр синус косинус тангенс котангенс нь ямар геометр утгатай болохыг ажиглаж мэднэ.

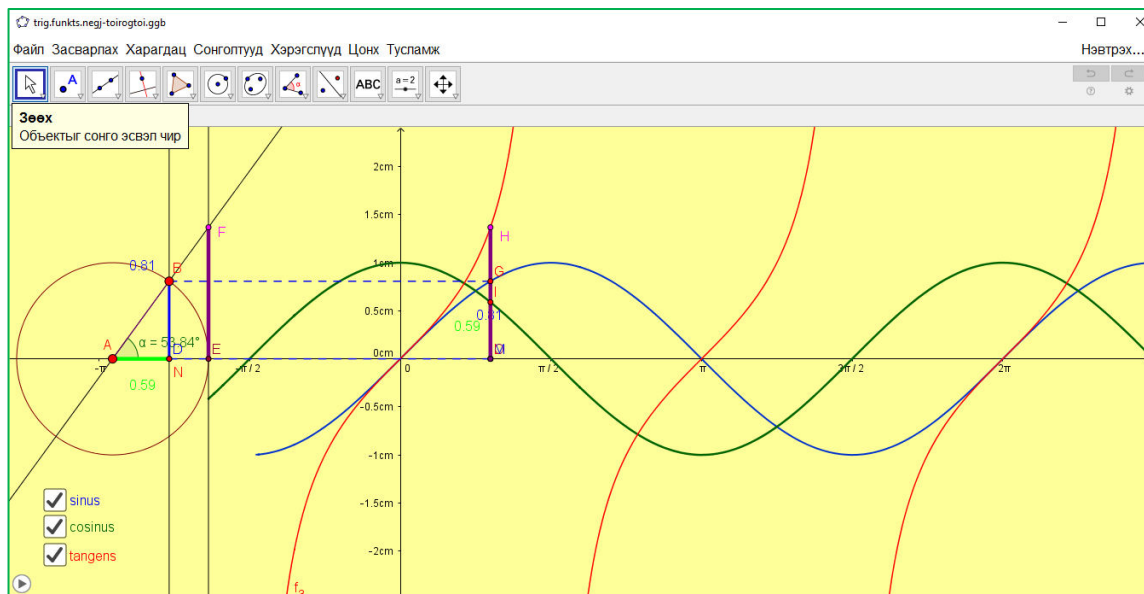


Сэдэв: 7. Тригонометрийн функцүүдийг нэгж тойрог ба координатын систем дээр хамааралтайгаар дүрслэх.

Дидактик бэрхшээл: Тойрог дээр гүйж байгаа цэгийг график дээр давхар нэгэн утгатай дүрслэх

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1. Синус косинус тангенс товчийг тус бүр дарж график болон нэгж тойрог дээр цэг хэрхэн гүйж буйг ажиглана.
2. Тойрог дээр болон график дээрх цэгийн синус, косинус, тангенсийн геометр утга ямар болохыг мэдэж аваад өнцөг өөрчлөгдөх бүр сурагч өөрөө дэвтэр дээрээ дүрсэлж үүнийгээ програмтай тулгаж өөрийгөө үнэлнэ.

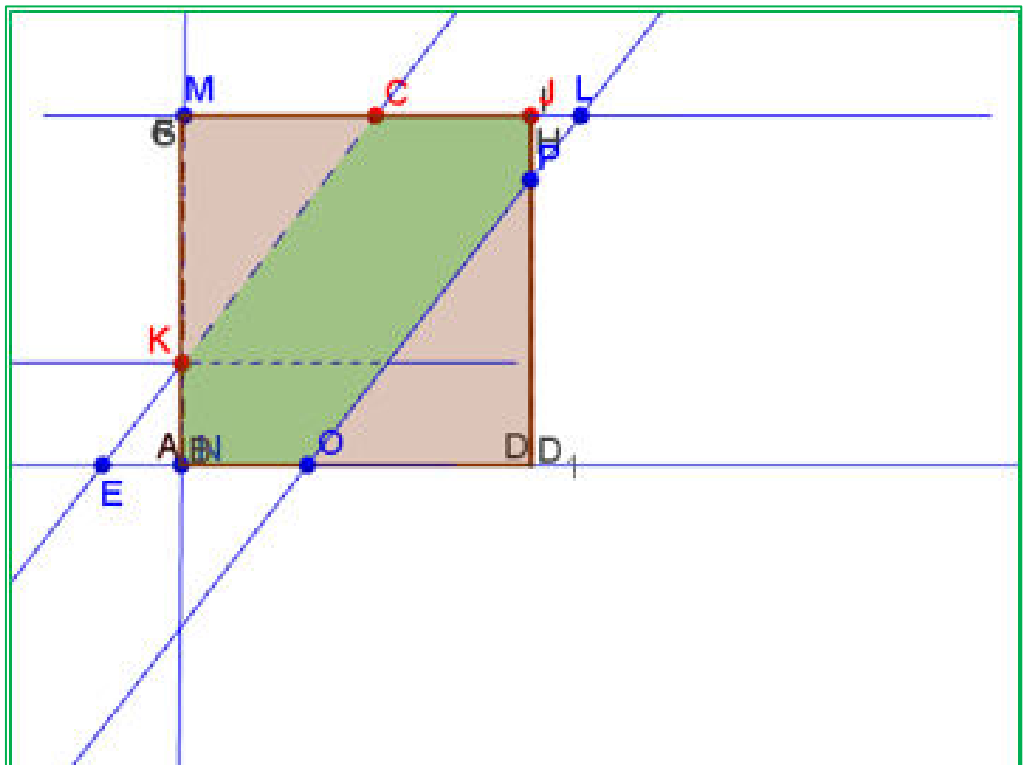
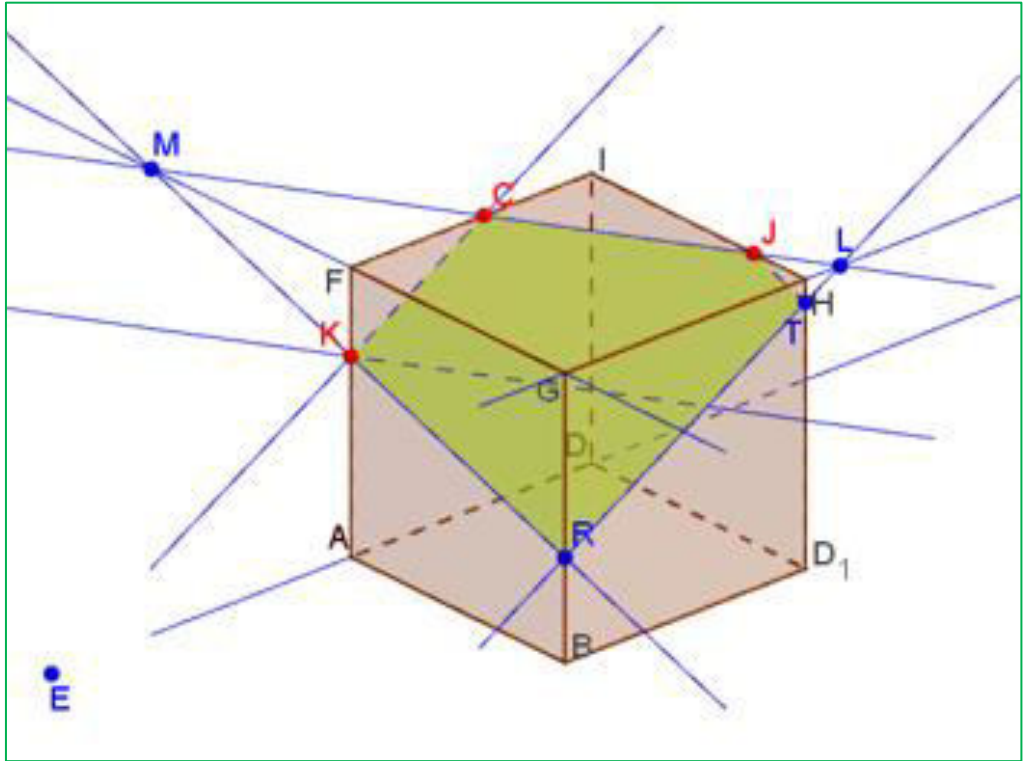


### Сэдэв: 8.Кубын огтлол байгуулах

Дидактик бэрхшээл: Огторгуй дах солбисон шулуунуудыг таних, тухайн шулуун аль хавтгайд агуулагдаж буйг таних

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1. Слайдерыг гүйлгэж байгуулалтыг алхам алхмаар хийнэ.
2. Байгуулалтын явцад сурагчдаас одоо аль цэгүүдийг холбох вэ гэж эхэлж асуугаад тухайн цэгүүдийг холбоход ямар шулуун үүсэх, үүссэн шулуун аль хавтгайд агуулагдахыг ярилцсаны дараа зөв эсэхийг кубыг эргүүлэх, проекцийг харуулах гэх мэтээр шалгана.
3. Хавтгай дүрслэл дээр сурагчид солбисон шулууныг таних нь муу байдгийг бодит огторгуйн дүрслэлээр сурагчдад таниулж, сурагчдын огторгуй дах төсөөллийг сайжруулах тал дээр анхаарах хэрэгтэй.
4. Байгуулалтын төгсгөлд огтлолд хавтгай үүсэж байгаа эсэхийг сурагчдаар тайлбарлуулна.
5. Байгуулалтын алхмыг алхам тус бүр дээр сурагчдаар бичүүлж баталгааг хийлгэнэ.
6. Улаан цэгүүдийг хөдөлгөх бүрт өөр өөр огтлол үүсэх учир багш огтлолд хэдэн янзын дүрс байх боломжийг ярилцана.
7. Огторгуй дах биетийг хавтгайд буруу зурсан зурагтай ажиллах дасгал хийлгэнэ.

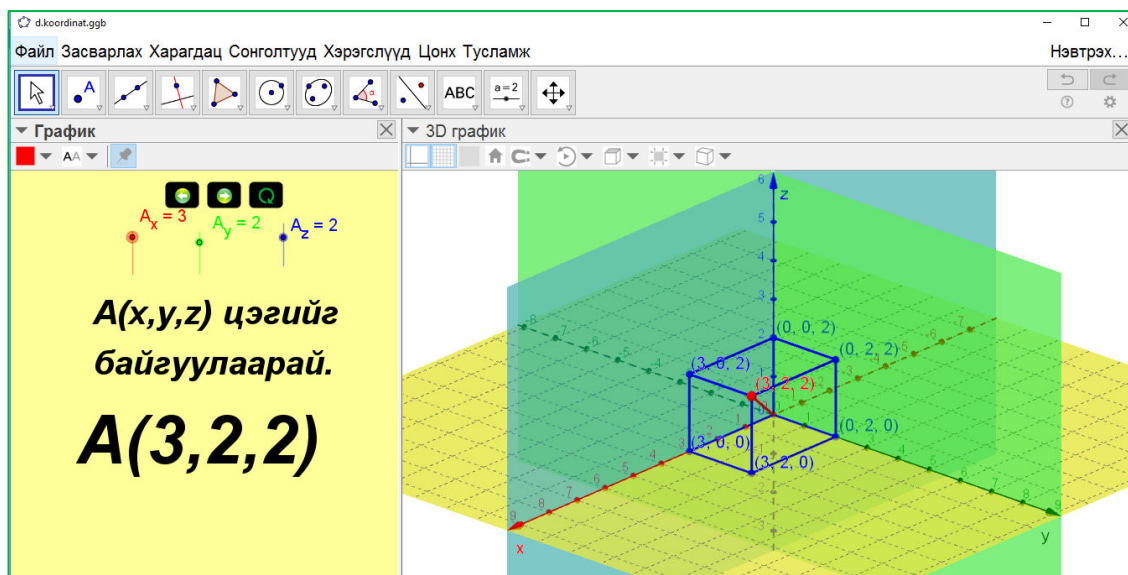


## Сэдэв: 9. Огторгуйн декартын координатын систем

Дидактик бэрхшээл: Огторгуйн декартын координатын системийг 3d-ээр үзүүлэх, мөчүүдийн тэмдгийг ойлгуулах, проекцийг дүрслэх

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1. Улаан ногоон цэнхэр слайдерийг хөдөлгөх бүрт цэг огторгуйн координатын мөчүүд дээр шилжих ба энэ үед проекцийг дүрслүүлэх, цэгийн координатыг бичих, цэгийн координатын тэмдгүүдийг тодорхойлох дасгал ажиллуулна.
2. Next, back, reset товчнуудаар цэгийн байгуулалтыг алхам алхмаар хийлгэнэ.
3. Сурагчдад цэг байгуулах даалгавар өгч байгуулалтыг програмаар шалгана.
4. Цэг байгуулах бүрт проекцийг зуруулаад шалгана.

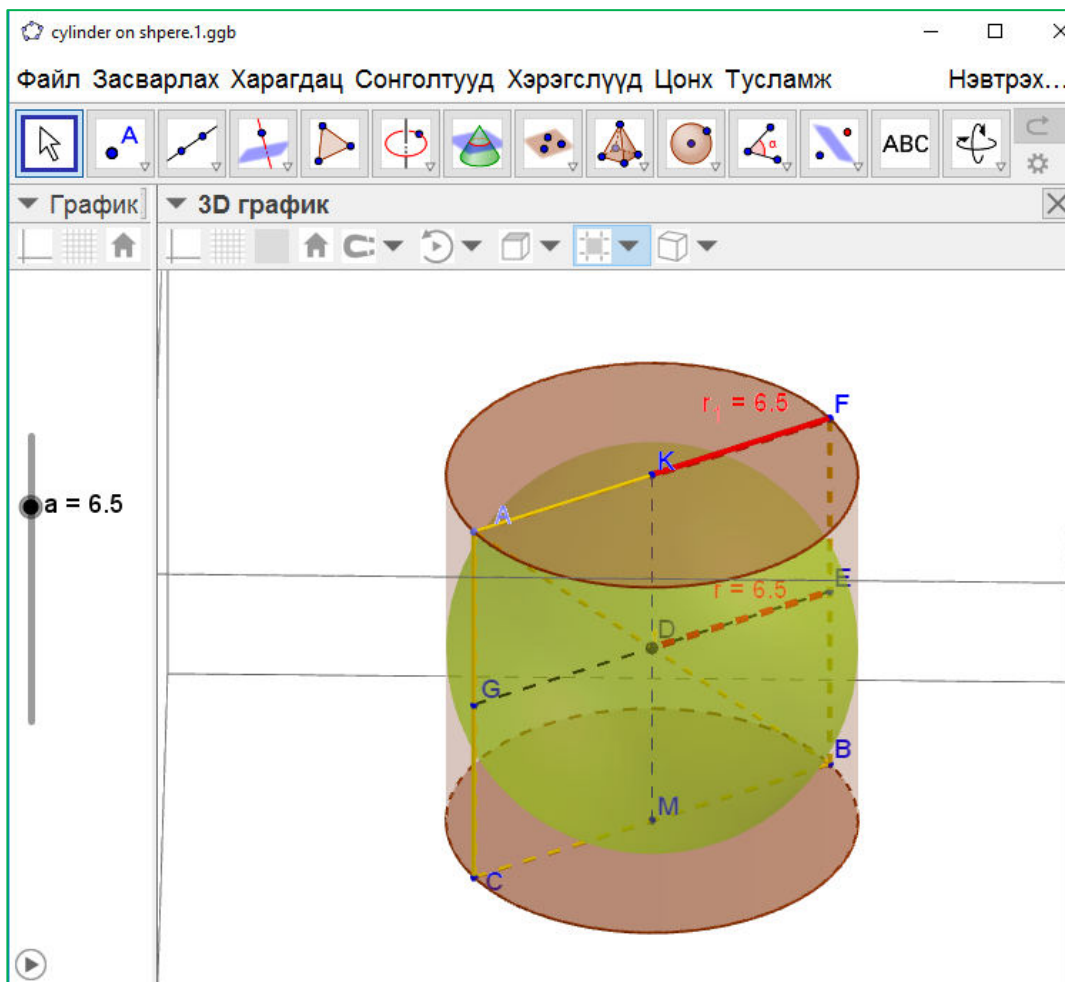


Сэдэв: 10. Багтсан ба багтаасан биетүүд

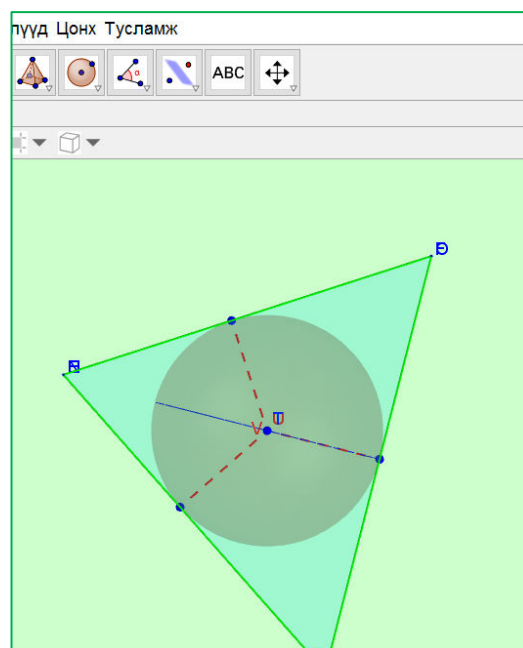
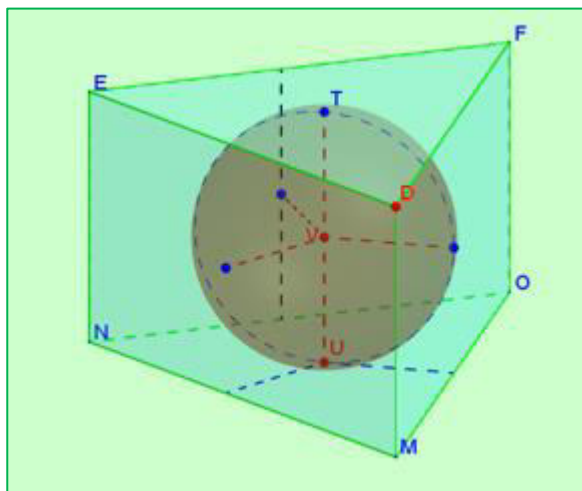
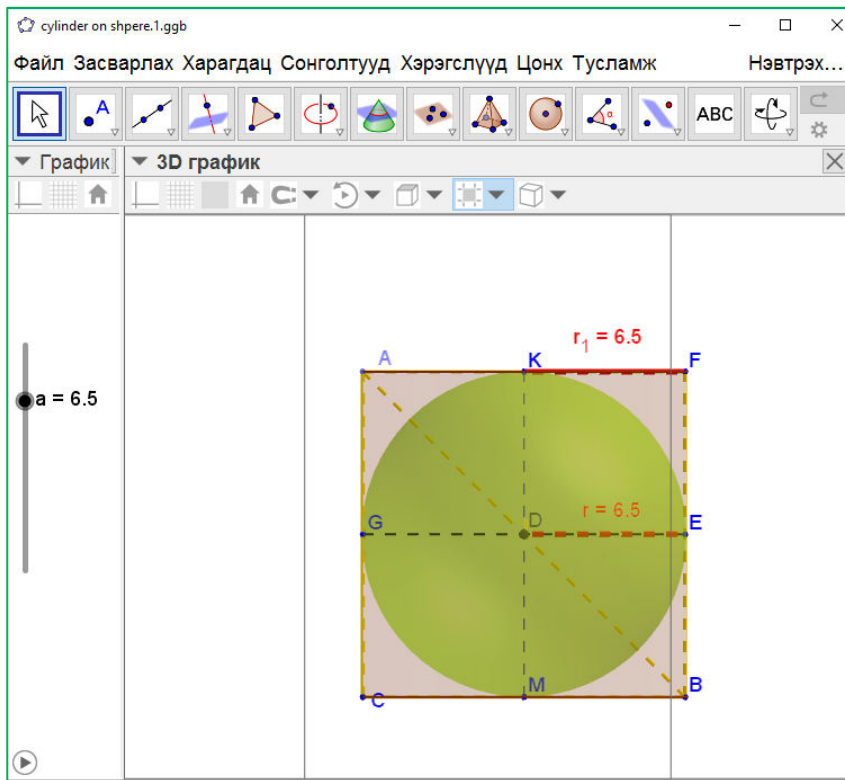
Дидактик бэрхшээл: Багтсан, багтаасан биетүүдийн проекцийг дүрслэх

Сургалтанд хэрэглэх арга зүй:

1. Багтсан ба багтаасан биетүүдүүдийн диагональ огтлол, тэнхлэг огтлол, проекцийг зурах дасгал дээр ажиллана.
2. Сурагчдыг програм дээр ажиллуулж багтсан ба багтаасан биетүүд зурах даалгавар өгнө.
3. Багтсан ба багтаасан биетүүд зурах нь онолын мэдлэг шаардах тул сурагчид зурах явцдаа багтсан ба багтаасан биетүүдийн чанаруудыг ойлгож авна.
4. Сурагчдыг зурж дууссаны дараа биетүүдийг томруулж жижигсгэхэд буруу байгуулсан бол биетүүдийг багтааж зураагүй болох нь харагддаг.

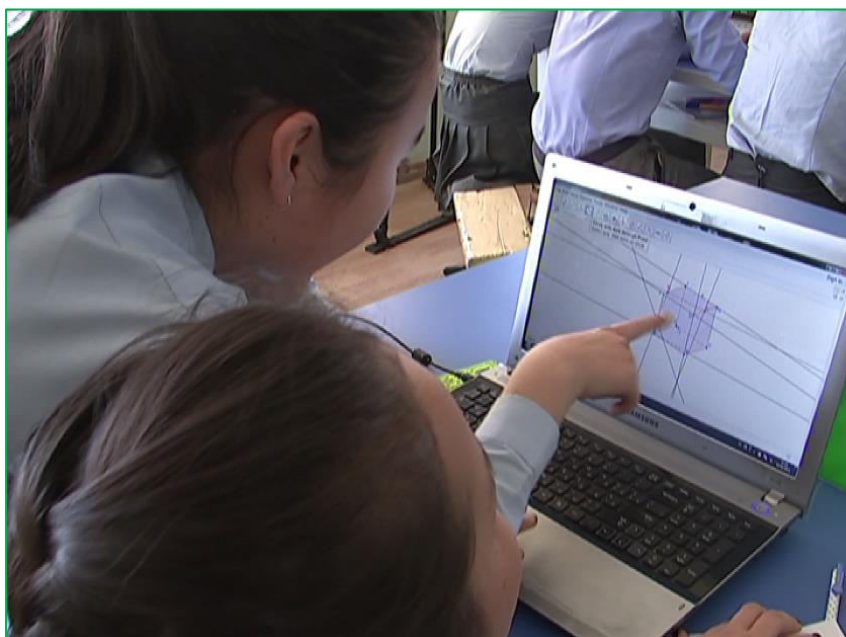
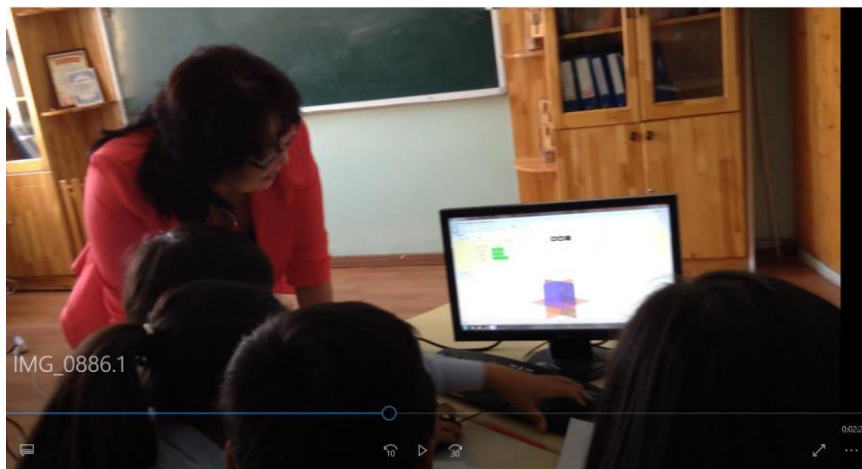


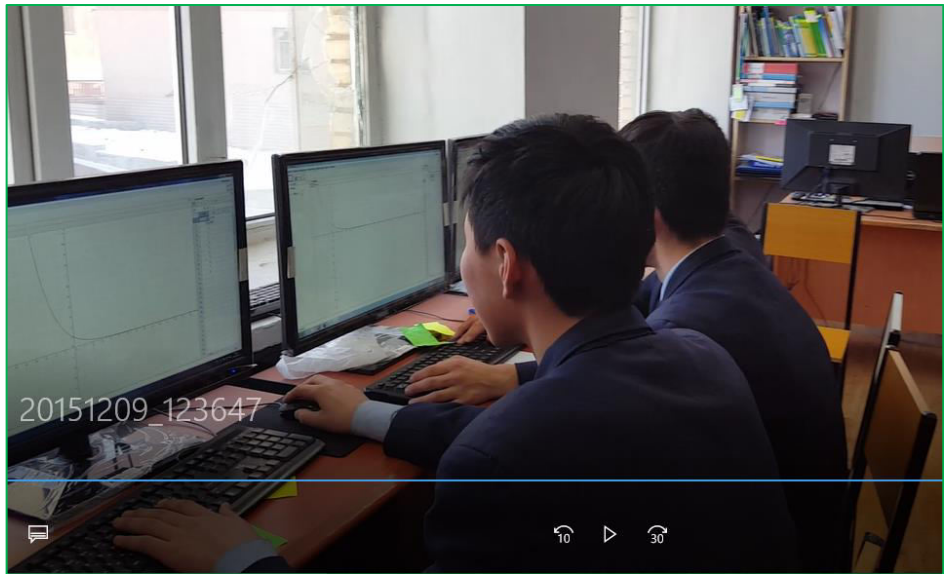
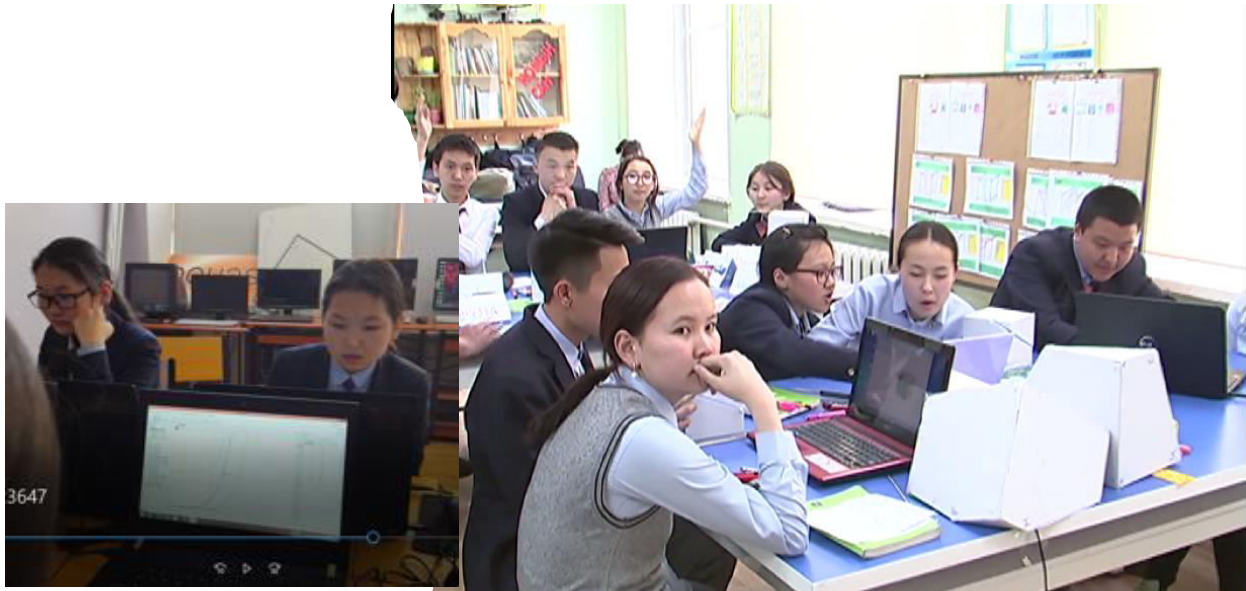






✓ Хичээлийн хэсгээс үзүүлэв:





Долоо: Ашигласан материал

1. Навчаа.Ц. “Хязгаар” Сургалтын цахим объект, БСШУСЯ, [econtent.edu.mn](http://econtent.edu.mn), 2014 он
2. Admon.xhk “Тригонометр” Сургалтын цахим объект, БСШУСЯ, [econtent.edu.mn](http://econtent.edu.mn), 2014 он
3. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Дөрвөн өнцөгт, Сургалтын цахим объект, БСШУСЯ, [econtent.edu.mn](http://econtent.edu.mn), 2014 он
4. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Квадрат функцийн график, шилжилт., Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн
5. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Дөрвөн өнцөгт., Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн
6. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Синус функцийн график., Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн
7. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Тригонометрийн тойрог., Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн
8. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Тригонометрийн функцүүдийг нэгж тойрог ба координатын систем дээр хамааралтайгаар дүрслэх., Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн
9. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Кубын огтлол байгуулах, Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн
10. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Огторгуйн декартын координатын систем, Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн
11. Б.Содонтуяа, Ч.Болорчулуун. Багтсан ба багтаасан биетүүд, Сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн

Ч.Болорчулуун., Б.Содонтuya

**Математикийн  
дидактикийн  
бэрхшээлтэй  
сэдвүүдийг  
Геогебра  
программаар  
шийдэх  
арга зүй**

