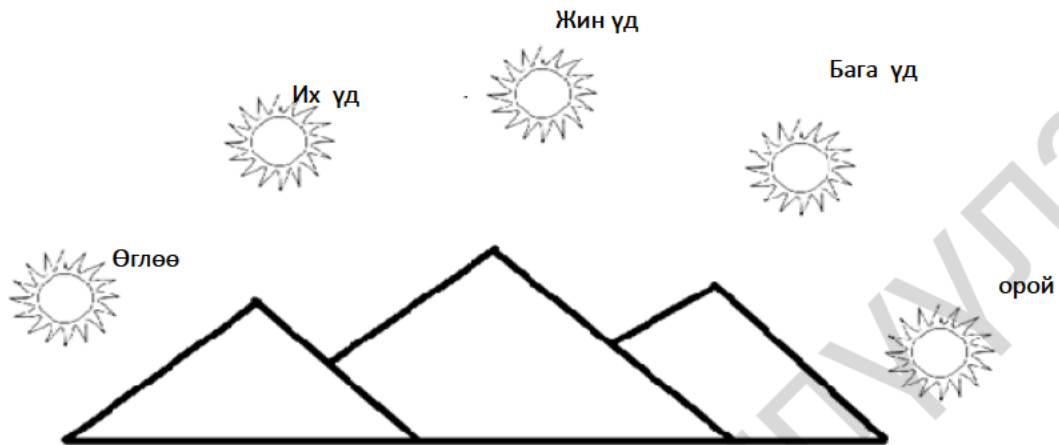


## 1. Цаг хугацаа



1.1 Монголчууд эрт үеэс их үд, бага үд, өглөө, орой гэсэн үг хэллэг ашиглаж цагийг баримжаалдаг байсан.



Ингэж цаг хугацааг баримжаалахад байгалийн ямар үзэгдэл дээр тул уурлан ярьж байна вэ? Үзэгдлийг нэрлэж бич.

.....



1.2 Хичээл өглөө эхэлнэ гэж хэлэхэд сургуулийн сурагчид бүгд нэгэн зэрэг цугларч чадах уу?

Хариултаа

үндэслэнэ

үү

.....



Бидэнд аливаа үзэгдэл, үйл явдлын эхэлсэн дууссан агшин эсвэл үргэлжлэх хугацааг мэдэх шаардлага үргэлж гарч байдаг. Жишээ нь: Хичээл өглөө 08 цаг 00 минутад эхэлж, 08 цаг 40 минутад хонх дуугарлаа. Хичээл 40 минут үргэлжлэв.

Цаг хугацааг хэмжихийн тулд тодорхой хугацаанд дахин давтагдах үзэгдлийг ашиглах хэрэгтэй. Аливаа үзэгдлийн үргэлжлэх хугацааг мэдэхийн тулд ямар нэгэн давтагдах үзэгдлийг тоолно гэсэн үг. Дэлхий тэнхлэгээ эргэх хугацаа тогтмол. Жишээ нь: 5 хоног өнгөрнө гэдэг бол дэлхий тэнхлэгээ 5 удаа эргэнэ. Дэлхий нарыг нэг бүтэн тойрох хугацааг жил гэнэ. Гэвч зарим үзэгдлийн хувьд хоног жил гэсэн нэгж эр цаг хугацааг хэмжихэд тохиромжгүй. Ийм учраас цаг, минут, секунд гэсэн хугацааг хэмжих нэгжийг хэрэглэдэг. Хугацаа гэдэг физик хэмжигдэхүүнийг латин хэлний "tempus"-хугацаа гэсэн үгийн эхний үсгээр  $t$  гэж тэмдэглэдэг. Хугацааны олон улсын СИ систем дэх нэгж нь нэг секунд (1с) юм

## 1.3 &lt;&lt;Барс цагт босохгүй бол өдрийн явдал хоцорно

Бага насанд сурахгүй бол насны явдал хоцорно>> гэсэн зүйр үгэнд “Барс цаг” гэдэг нь одоогийн цагаар бол 03:40–05:40 хооронд үргэлжлэх хугацааг хэлнэ. Монголын уламжлалт билгийн тооллын цагууд арван хоёр жилийн нэрээр нэрлэгдсэн байдаг. Доорх хүснэгтийг нөхнө үү.

	Билгийн тооллын цаг	Аргын тооллын цаг
1	Хулгана цаг	23 <sup>40</sup> - 01 <sup>40</sup>
2	Үхэр цаг	
3	Бар цаг	03 <sup>40</sup> - 05 <sup>40</sup>
4	Туулай цаг	
5	Луу цаг	
6	Могой цаг	
7	Морин цаг	
8	Хонь цаг	
9	Бич цаг	
10	Тахиа цаг	
11	Нохой цаг	
12	Гахай цаг	

Билгийн тооллын нэгжийн шилжүүлэг	Олон улсын нэгжийн СИ системийн нэгжийн шилжүүлэг
1 жаран = 60 жил 1 жил = 12 сар 1 сар = 30 хоног 1 мөч = 24 мин 1 агшин = 0.06 с	1 хоног = 24 цаг 1 цаг = 60 мин 1 мин = 60 сек 1 с = 100 доль



1.4 Дараах нэгжийн шилжүүлгийг хийгээрэй.

24 сек = ..... агшин

480 ин = ..... мөч


360 жил = ..... жаран

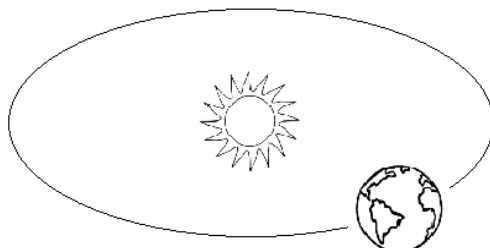
2 мөч = ..... сек




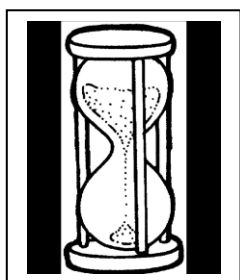
1.5 Дэлхий нэг бүтэн эргэх хугацаа ..... цаг байна.

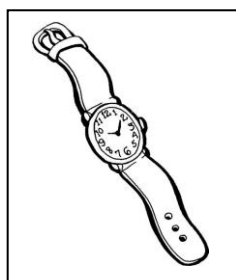


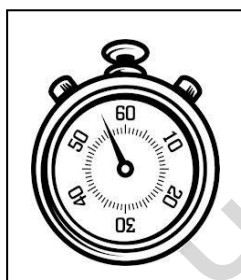
 1.6 Дэлхий нарыг тойрох хугацаа ..... хоног байна.



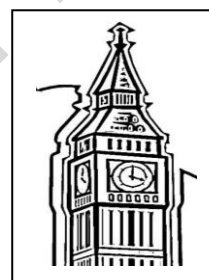
 1.7 Цаг хугацааг нарийн хэмжихийн тулд дараах хугацаа хэмжих багажуудыг ашигладаг. Багажуудын нэрийг бичнэ үү.












 1.8 Дараах нэгжийн шилжүүлэг хийнэ үү.

- 7 хоног = ..... цаг
- 2 хоног = ..... цаг
- 3 хоног = ..... цаг
- 12 цаг = ..... мин
- 8 цаг = ..... мин
- 2 цаг = ..... мин
- 15 мин = ..... сек
- 5 мин = ..... сек
- мин = ..... сек
- 1 с = ..... доль
- 5 с = ..... доль
- 10 с = ..... доль
- 100 доль = ..... сек
- 60 доль = ..... сек
- 1 доль = ..... сек
- 1 с = ..... мин
- 60 с = ..... мин
- 180 с = ..... мин
- 1 мин = ..... цаг
- 30 мин = ..... цаг
- 120 мин = ..... цаг
- 8 цаг = ..... хоног
- 12 цаг = ..... хоног
- 72 цаг = ..... хоног

1.9 Өглөө 10 цаг 10 минутад Улаанбаатар хотоос ниссэн онгоц 11 цаг 50 минутад Даланзадгадад буужээ. Онгоц ямар хугацааны турш ниссэн бэ?

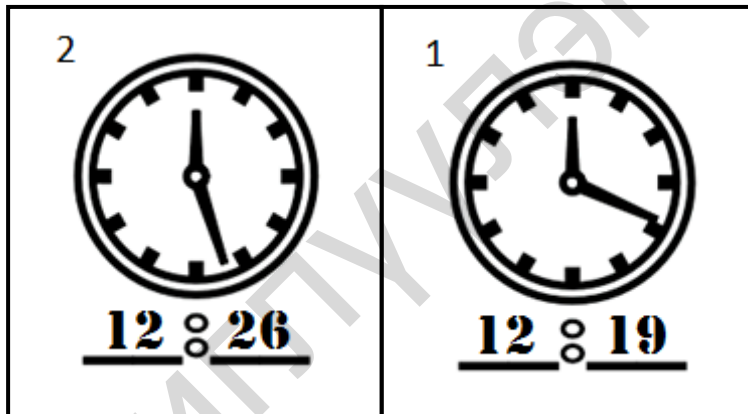
$t = \dots$  цаг  $\dots$  мин

1.10 Манай тоолол эхэлснээс хойш өнөөдөр хүртэл хэдий хугацаа өнгөрсөн бэ?

а) Өнөөдөр .....

б) Өнөөдрийг хүртэл ..... жил, ..... сар, ..... хоног өнгөрчээ.

1.10 Сурагч гэрээсээ гарсан цагийг 1-р зурагт, сургуульдаа очсон цагийг 2-р зурагт үзүүлжээ.



а) Сурагч гэрээсээ сургууль хүрэхэд хэдий хугацаа зарцуулсныг бичнэ үү.

$t = \dots$  мин

б) Гэрээсээ сургууль хүрэхдээ 1200 алхам бол нэг алхам явахад зарцуулах хугацааг тооцож олоорой.  $t = \dots$  сек

1.11 Монгол хүний дундаж наслалтыг судалса гуда гааны үр дүнг хүснэгтээр өгчээ.

хүйс	Дунд ж н с (жил)
Эрэгтэй	62
Эмэгтэй	66.3

а) Эрэгтэй хүний нас: 62 жил = .....цаг  
 Эмэгтэй хүний нас: 66.3 жил = .....цаг

б) Эрэгтэй хүний нас: 62 жил = .....сек  
 Эмэгтэй хүний нас: 66.3 жил = .....сек

1.12 Хөл бөмбөгийн тэмцээний үргэлжлэх хугацаа 90 минут байдаг. Энэхүү хугацааг сек, цагаар илэрхийлэн бичээрэй.

а) 90 минут = .....сек

б) 90 минут = .....цаг

1.13 Хүн амьдралынхаа турш ойролцоогоор 183960 цаг унтаж, 80482 цаг хоол идэж, 68985 цаг автобусанд явж, 45990 цаг ном уншиж өнгөрөөдөг байна. Доорх хүснэгтийг нөхөөрэй.

	Хугацаа ( сек )
Унтах	
Хоол идэх	
Автобусаар явах	

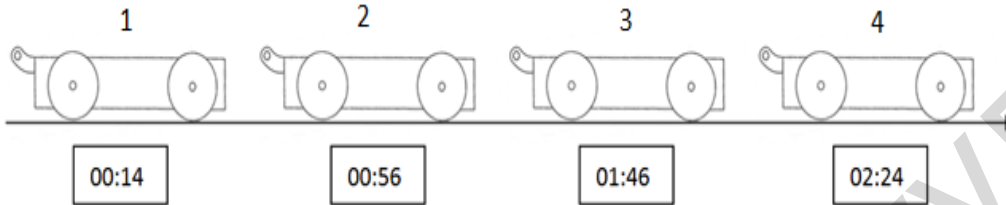
Ном унших	
-----------	--

1.14 Та бүхэн өөрийнхөө гар утсандаа байх секундомер ( stopwatch )-ийг ашиглан 15 секундын хугацаанд таны судас хэд цохилохыг тоолно уу.

Судасны цохилтын тоо: .....



1.15 Тэргэнцрийн хөдөлгөөний байрлалуудад хугацааг хэмжсэн хэмжилтийг зурагт үзүүлжээ.



- а) 1-р байрлал дах хугацаа хэмжигчийн заалт  $t = \dots\dots$  сек байна
- б) 2-р байрлалаас 4-р байрлалд шилжихэд зарцуулсан хугацаа  $t = \dots\dots$  сек



1.16 Сурагч 1 минутад 120 үг уншжээ. Нэг үг хэлэх дундаж хугацааг олно уу.  
Хариулт:  $t = \dots\dots$  сек



1.17 Насос 15 минутад усны машинд ус дүүргэдэг. Нас сыг өглөө 9<sup>00</sup> цагаас өдөр 13<sup>00</sup> цагийн хооронд тасралтгүй ажиллуулсан бол усны хэдэн машин дүүргэж гаргасан бэ?  
Машины тоо: .....



1.18 Сурагч цагийн дүүжингийн хэлбэлзлийг тодорхой хугацаанд ажиглажээ. Тэрээр дүүжин 20 секундэд 25 удаа хэлбэлзэхийг тоолж тэмдэглэв. Цагийн дүүжин нэг удаа хэлбэлзэхэд ямар хугацаа зарцуулж байна в ?  
Хариулт:  $t = \dots\dots$  сек



1.19 Богино зайны гүйлтын тами чин Усайн Болт 100 м зайд гүйхэд 9.61 сек хугацаа зарцуулжээ.

- а) Энэ хугацааг доль ба минутаар илэрхийлэн бичнэ үү.  
9.61 сек = ..... доль      9.61 се = ..... мин

б) Түүний бэлтгэлийн үр 100 метр зайд гүйсэн оролдлого бүрийн хугацааг хүснэгтэд тэмдэглэжэ

О									
ро									
лд									
ло									
го									
Ху									
г									
ца									
ат									

Гүйлтийн 100 м зайд гүйх дундаж  $t$ - хугацааг бодож олоорой.  
Хариулт:  $t = \dots\dots$  сек



1.20 Доор өгөгдсөн өгүүлэмжийг уншин даалгаврыг гүйцэтгээрэй.



**Уралдааны замыг дөрвөн хэсэгт хуваах**

1.21

Унаачид уралдааны замыг дөрвөн хэсэгт хувааж, нэг хэсгийг хэдий хэр хугацаанд туулахаа тооцсон байдаг. Энэ нь юу гэсэн үг вэ? гэвэл 1600 метрт 1.58 минутын амжилттай уралдахын тулд нэг хэсгийг 29.5 секундэд туулах ёстой. Энэ ачаалалд морьдыг бага багаар дасгана. Жишээ нь дасгалыг 5 сараас эхэлсэн бол 7 сар гэхэд морь хэдийнэ энэ амжилтыг бататгасан байдаг.

Хулс модны ургах нь тууштай байхын тухайд тохирсон жишээ юм. Хятад хүмүүс хулс модыг тарихдаа эхлээд үрийг газарт булан усалж борддог. Эхний жил үрэнд ямар нэг өөрчлөлт гарахгүй. Үрийг дахин усалж бордоно. Хоёр дахь жилдээ ч хөрсөн дээр ил нахиалж гөлөглөхгүй. Дахиад гурав дахь, дөрөв дэх жил ч урд жилүүдийн адил хулсны үрийг усалж бордсоор л байдаг. Гэвч зөрүүд хулс бас л нахиалдаггүй.

Хятад хүмүүс их тэвчээртэйгээр 5 дахь жилдээ ч усалж бордсон хэвээр байдаг бөгөөд арай гэж 5 дахь жилийнхээ сүүлээр хулс мод соёолж зургаан долоо хоногийн богинохон хугацаанд ойролцоогоор 27 м болдог.

б) Нахиалснаас хойш хэдий хугацааны дотор 27 м өндөр болсон бэ?

Хариулт  $t = \dots$  хоног

1.22 Автобус “Мэргэжилтний 20”-ийн буудлаас “Баруун дөрвөн зам” хүртэл 6 минут явжээ. “Баруун дөрвөн зам”-ын буудал дээр 3 минут зогсоод цааш “ТБД андууд”-ын буудал хүртэл 5 минут явжээ. Автобус “Мэргэжилтний 20”-иос “ТБД андууд” хүртэл явахдаа ямар хугацаа зарцуулсан бэ?

Хариулт:  $t = \dots$  мин

1.23 Аялагч замын амынхаа эхний хэсгийг 4 цагт туулжээ. Үлдсэн хэсгийг 240 минутанд явжээ. Аялагч нийт замыг ямар хугацаанд туулсан бэ?

Хариулт:  $t = \dots$  цаг

1.24 Хулс нэг хоногт 86.4 см өндөр ургадаг ажээ.

а) 1 хоног =  $\dots$  сек

б) Хулсны өндөр нэг цагт дунджаар ямар хэмжээгээр нэмэгдэх вэ?  $\dots$  см

1.25 Нэгэн элсэн цаг 15 минутын хугацаанд урсаж дуусдаг. Энэ элсэн цагийг ашиглан хэдэн секунд үргэлжлэх хугацааг хэмжих боломжтой вэ?

Хариулт  $t = \dots$  сек

1.26 Ананд, Тэмүүжинтэй өглөөний 8 цагт сургууль дээрээ уулзаад, хамтдаа хичээлээ хийж байгаад өдөр 2 цагт салж, гэр гэрлүүгээ явсан бол

а) Тэр хоёр ямар хугацаанд хамт байсан бэ?

Хариулт  $t = \dots\dots$  цаг

б) Хамтдаа байсан хугацааг СИ системийн нэгжээр илэрхийлбэл хэдэн секунд болохыг тооцоолж олно уу.

Хариулт:  $t = \dots\dots$  сек

1.26 Олон улсын нэгжийн СИ системд хугацааны нэгжийг 1 сек гэж авдаг.

Тэгвэл нэг цаг хэдэн секундтэй тэнцүү вэ? Хариулт:  $t = \dots\dots$  сек

Хулгана цаг 23:40 цагаас эхэлж 01:40 цагт дуусдаг бол СИ системийн нэгжээр хулгана цаг хэдэн секунд үргэлжлэхийг тооцоолж олоорой.

Хариулт:  $t = \dots\dots$  сек

1.27 Улаанбаатар хотоос Эрдэнэт хот орохоор машинтай хүн өдрийн  $10^0$  цагаас хөдөлжээ.

Замдаа хооллохоор зогсож, гар утасныхаа цагийг харвал  $14^{00}$  цаг болж байв. 20 минутын дараа хөдлөөд зогсолтгүй явсаар 4 цагийн дараа Эрдэнэт хотод хүрчээ.

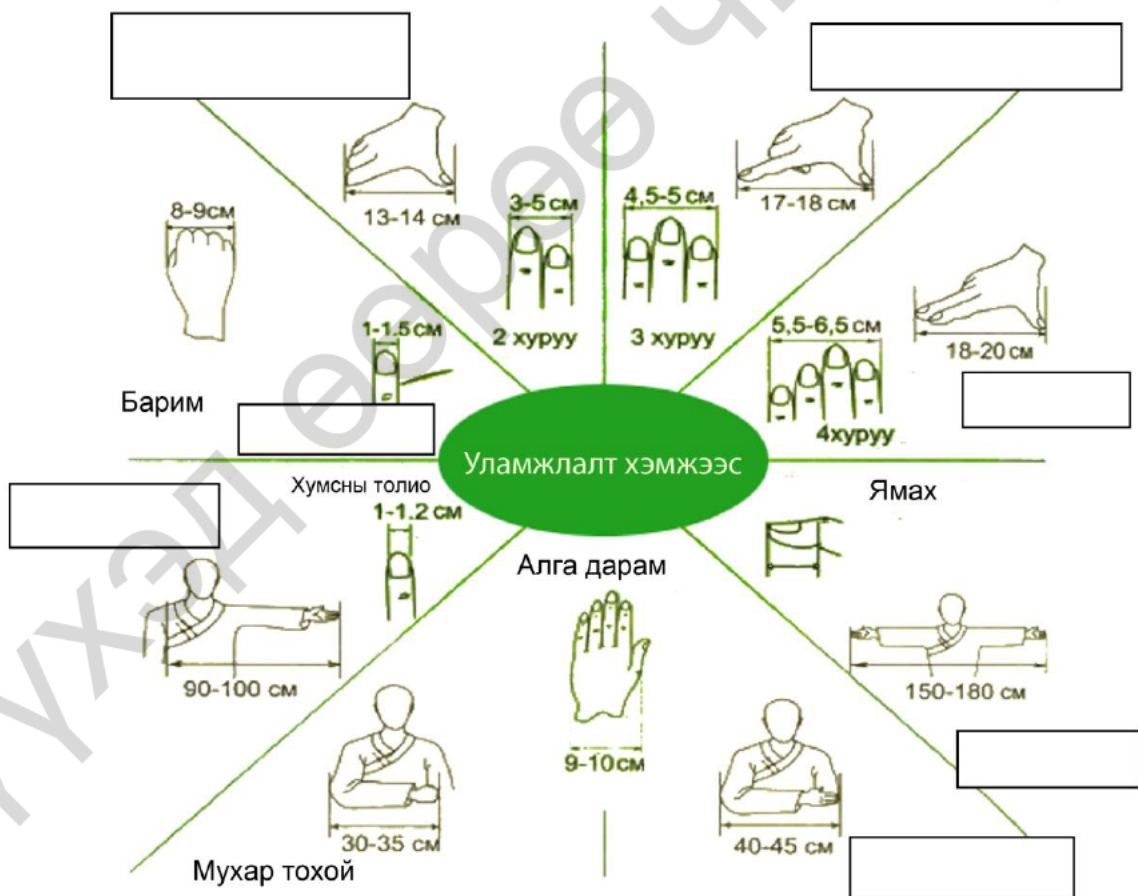
а) Хооллохоор зогсох хүртэл хичнээн хугацаанд явсан бэ?  $t = \dots\dots$  мин

б) Эрдэнэт хотод очиход цаг хэд болж байсан бэ?  $t = \dots\dots$  цаг  $\dots\dots$  мин

в) Улаанбаатар хотоос Эрдэнэт хот хүртэл явахад нийтдээ хичнээн хугацаа зарцуулсан бэ?  $t = \dots\dots$  цаг


## 2. Шугаман хэмжээ


2.1 Уртыг хэмжих Монголчуудын уламжлалт хэмжүүрүүдийг нэрлэнэ үү?



Эрт үед Монголчууд уртыг хэмжихдээ хуруу, тохой, алд, алхам, саахалт, өртөө гэх мэт нэгж ашигладаг байжээ. Англи болон АНУ-д өдөр тутмын амьдралдаа inch-инч буюу дюйм (Эрхий хурууны үенээс урагших

хэсгийн урт), root- фут (гишгэм буюу хөлийн тавхайн урт), mile- миль (1миль = 1603.3м) гэсэн эртний нэгжийг хэрэглэсээр иржээ. 1875 онд Парис хотод 17 орны төлөөлөгчид хуралдаж уртын нэгжийг нэг метр гэж авахаар зөвшилцөж, олон улсын нэгжийн системийн үндсийг тавьжээ. Метр гэдэг нь францаар metre буюу грекээр metron хэмжээс гэсэн үгнээс гаралтай. Уртыг Sratium-урт гэсэн латин үгний эхний үсгээр, эсвэл length гэсэн англи үгний эхний үсгээр тэмдэглэдэг.

 2.2 Олон улсын СИ системд уртыг хэмжих нэгж метр бөгөөд тэмдэглэгээ ..... байна.

 2.3 Уртын хэмжээс нэгж. Хүснэгтийг бөглөнө үү?

Нэр	Тэмдэглэгээ
Метр	м
	мм
	дм
Километр	км

 2.4 Дараах нэгжийг шилжүүлнэ үү.

**1 км = 1000 м**

**1 м = 100 см**

**1 дм = 10 см**

**1 см = 10 мм**

a) 1.9 км = ..... м

b) 10.9 км = ..... м

c) 30.54 км = ..... м

d) 4076 м ..... км

e) 1.5 м = ..... дм

f) 20 м = ..... дм


g) 10 дм = ..... см

h) 20 дм = ..... см

i) 10.9 см = ..... мм

j) 86 см ..... дм

k) 2 км = ..... мм

 2.5 Уртыг хэмждэг багаж




лазер шугам



туузан шугам



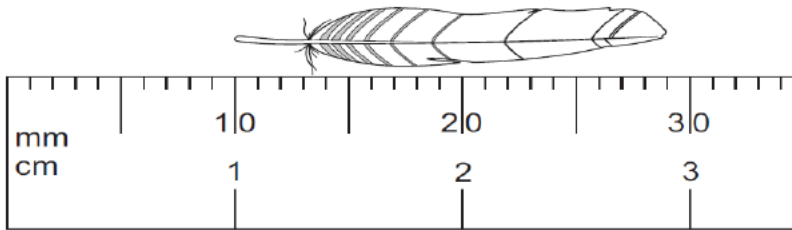
 2.6 Дараах зурагт үзүүлсэн хадаасны уртыг тодорхойлно уу ?





2.7 Өдний уртыг тодорхойлно уу?

.....MM



.....MM

2.8 Доорх нэгжүүдээс аль нь уртыг хэмжих нэгж вэ?

- А. 1 секунд
- Б. 1 метр
- В. 1 килограмм
- Г. 1 литр

2.9 Хагас километр хэдэн метртэй тэнцүү вэ? .....

2.10 Дараах хүснэгтийг бөглөнө үү?

Нэгж	Км	м	м	мм
5км				
10м				
15см				
20мм				

2.11 Сурагч өөрийнхөө болон ангийнхаа найзын өндрийг хэмжиж, дундаж өндрийг олно уу? (.....)

Өөрийн  $h = \dots\dots\dots$   
 1-р найзын  $h = \dots\dots\dots$   
 2-р найзын  $h = \dots\dots\dots$   
 Дундаж  $h = \dots\dots\dots$

2.12 Дэвтрийн нэг хуудас цаасны зузааныг шугамаар хэмжинэ үү?

Шугамаар хэмжихэд ямар хүндрэл үүсч байна вэ?

.....  
 .....

Шугамны хэмжих хамгийн бага нарийвчлал нь 1 миллиметр тул дэвтрийн цаасны зузааныг хэмжихэд тохиромжгүй юм. Иймд илүү нарийвчлалтай хэмждэг дараах багажнуудыг ашигладаг байна.

2.13 Доор өгөгдсөн нэгжүүдээс Монголчууд эрт дээр үед хэрэглэж байсан нэгжүүдийн доогуур зурна уу?

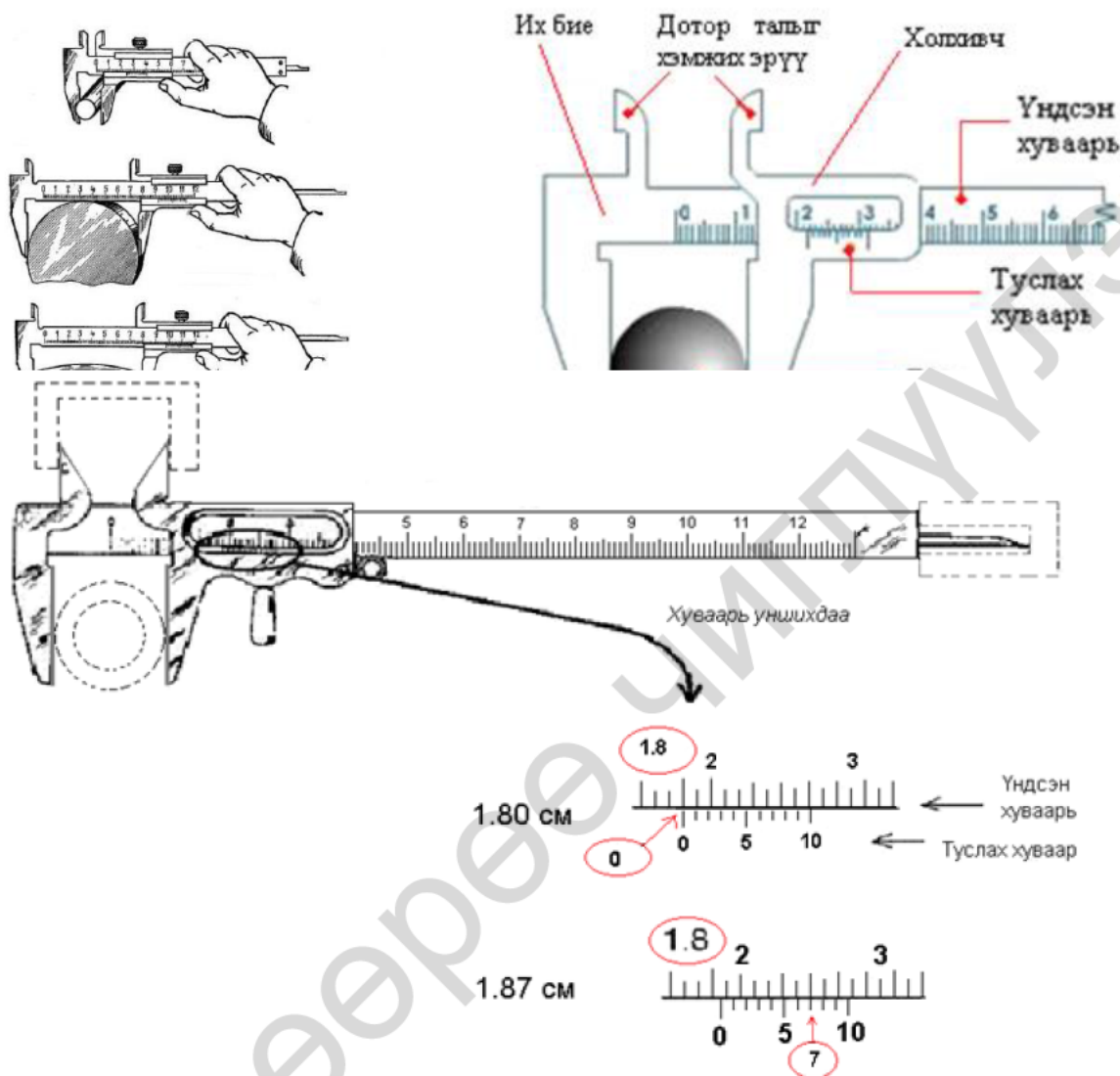
хуруу, тохой, миль, алд, алхам, фут, саахалт, өртөө, инч

2.14 Сургууль 4 давхар ба 1 давхрын шалнаас тааз хүрэх өндөр 2.5 м сургуулийн нийт өндөр 13 м бол давхар хоорондох зузааныг ол.

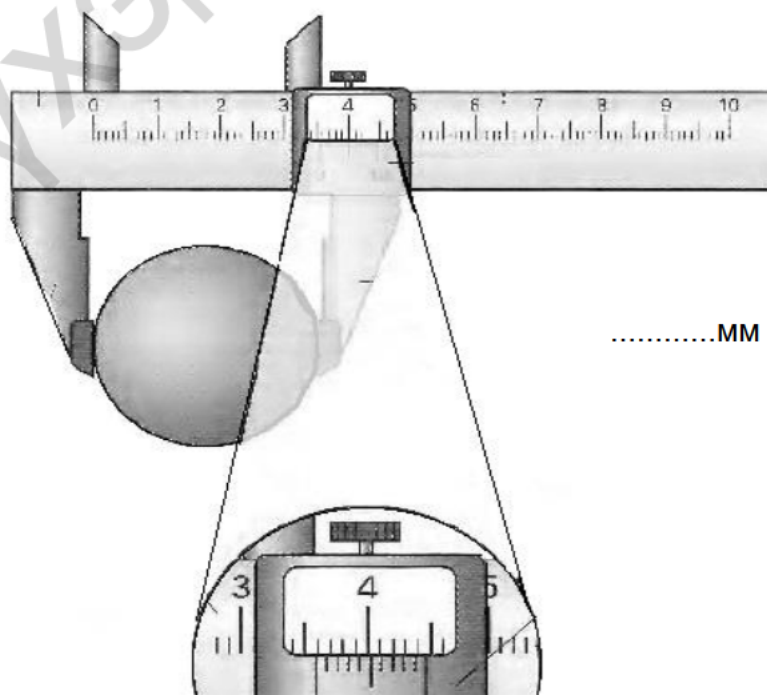
2.15 3 давхар барилгын 1 давхарын шалнаас тааз хүрэх өндөр 2.5 м, давхар хоорондын зузаан 0.5 м бол барилгын өндрийг ол.



2.16 Штангенциркуль /хэмжих нарийвчлал 0.1-0.02мм/

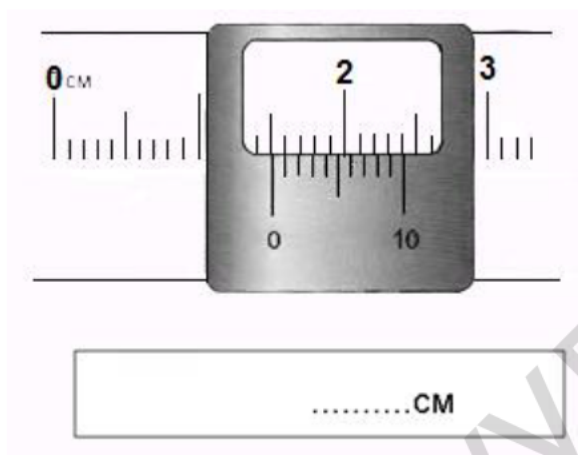


2.17 Доорх зурагт штангенциркулийн хэсгээс харуулжээ. Заалтыг уншина уу?

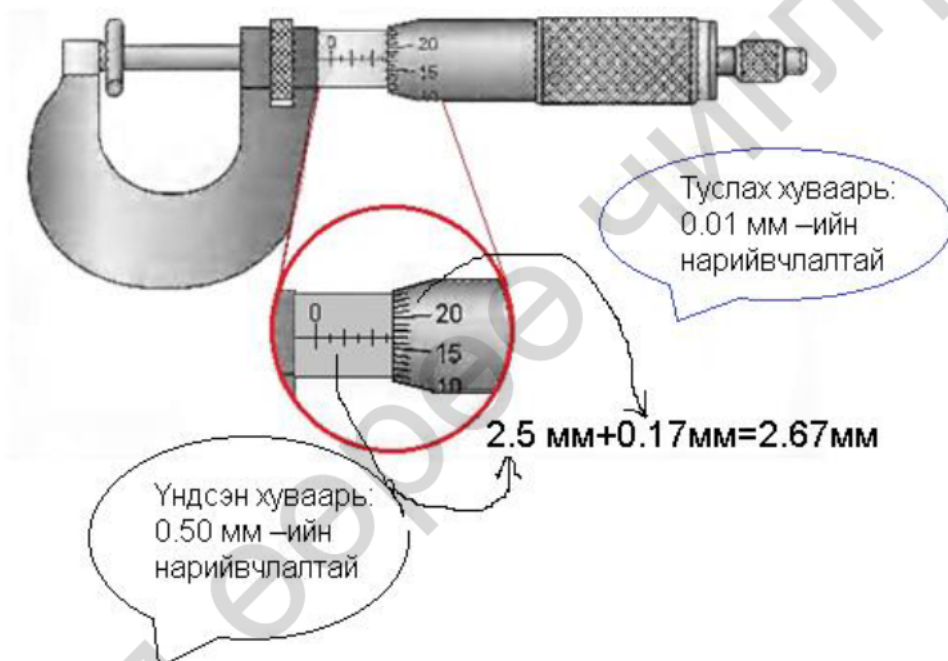


.....MM + .....MM = .....MM

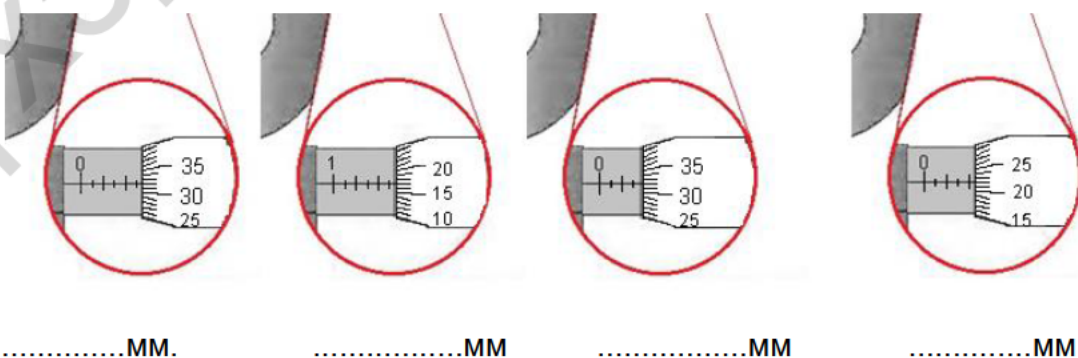
2.18 Штангенциркулийн хэмжилтийн утгыг уншина уу.



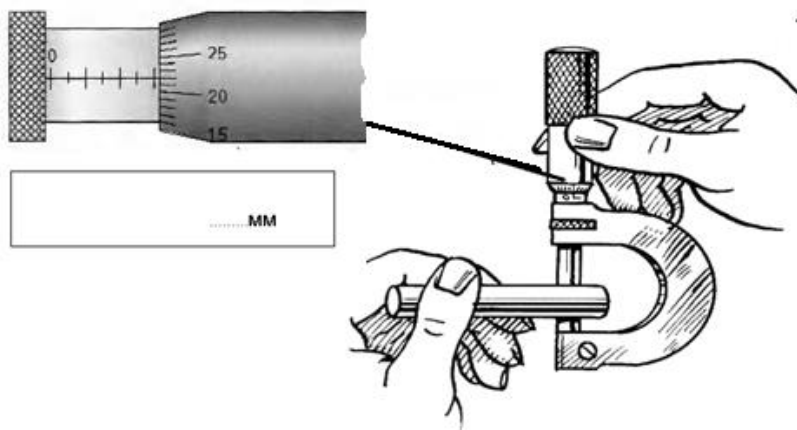
2.19 Микрометр /хэмжих нарийвчлал 0.01мм/



2.20 Доорх зурагт харуулсан микрометрийн заалтыг уншина уу, уншсан хуваарийн заалтаа доорх зайнд тэмдэглэнэ үү.



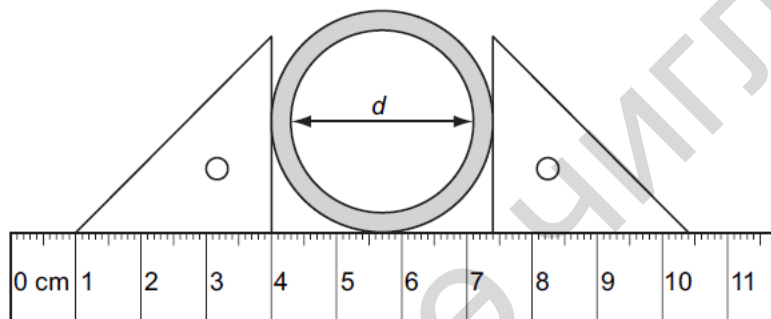
2.21 Микрометрийн хэмжилтийн утгыг уншина уу?



.....MM

👍 2.22

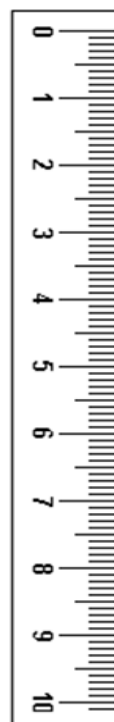
Зурагт зузаан ханатай цилиндр хоолойг харуулав. Түүний ханын зузаан 3 мм. Хоолойн дотор талын диаметр нь хэд вэ?

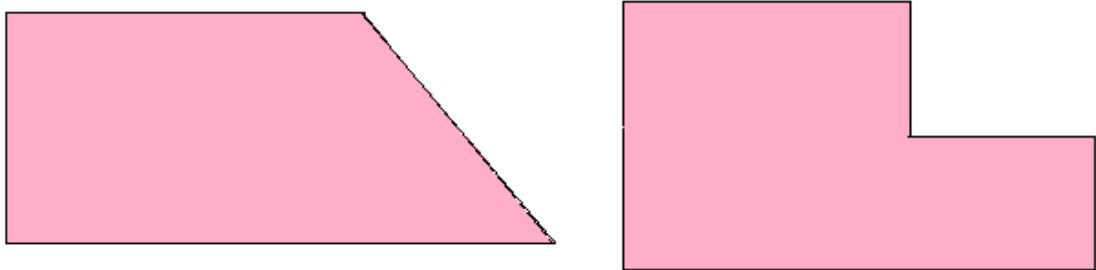


- A** 2.8 cm      **B** 3.1 cm      **C** 3.4 cm      **D** 7.4 cm

👍 2.23

Дүрсийн талбайг тооцоолно уу? Зурагт өгөгдсөн шугамыг хайчлан авч хэмжилтийг хийнэ.  $s=a*b$





- 2.24 Сурах бичгийнхээ хавтасны:  
 a. Урт ба өргөнийг ол.  $a = \dots\dots\dots$  см  $b = \dots\dots\dots$  см  
 b. Талбайг ол  $S = \dots\dots\dots$  см<sup>2</sup>



- 2.25 Ангийн самбарын харьцааг  
 a) Нүдэн баримжаагаар баримжаалан цэгийн оронд нөхөж бичнэ үү  
 .....см

b) Шугамаар хэмжин цэгийн сүлжээг хэмжилтийн утгыг бичнэ үү.

c) Самбарынхаа нийт талбайг олно уу?

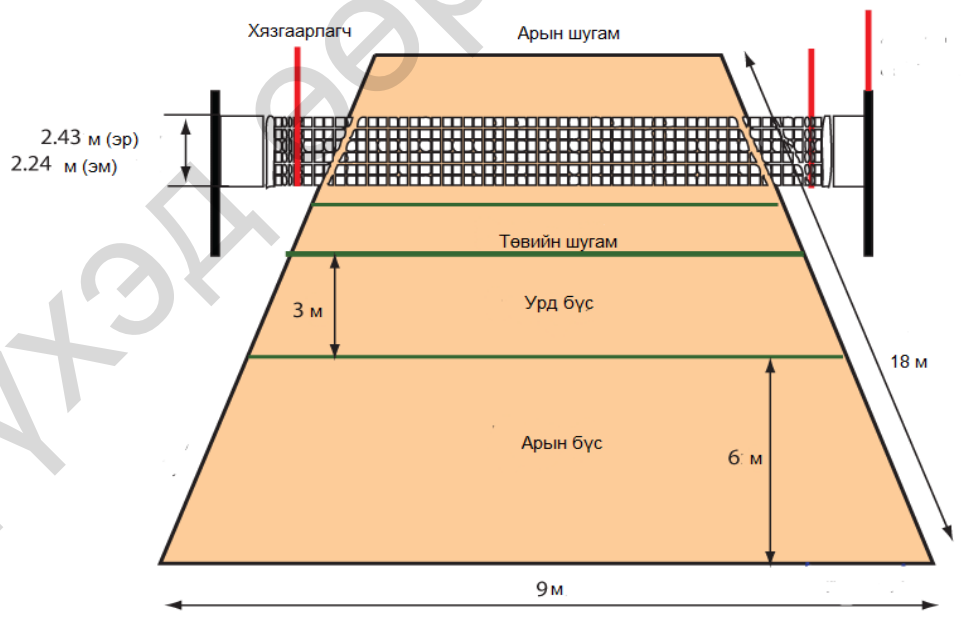
$S = \dots\dots\dots$



- 2.26 Хөл бөмбөгийн тоглох талбайн урт нь 120 м, өргөн нь 90 м бол:  
 a. Хөлбөмбөгийн нийт талбайг тооцоолж аргаарай.  $S = \dots\dots\dots$   
 b. Хагас талбайн харьцааг бодож олно уу?  
 $a = \dots\dots\dots$   
 $b = \dots\dots\dots$



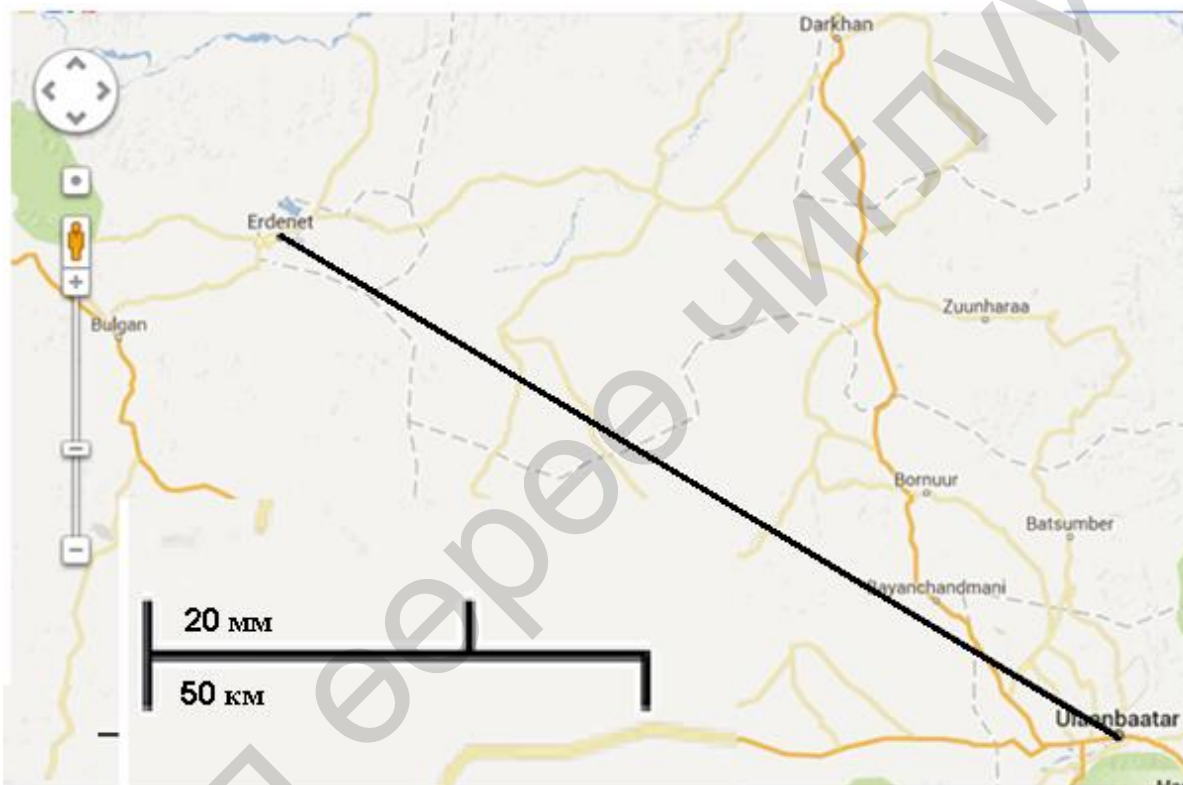
- 2.27 Гар бөмбөгийн талбайн зураг ашиг ан



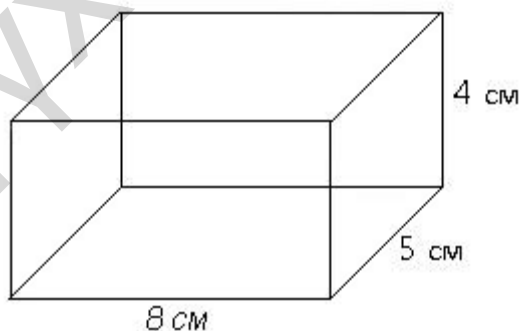
- a. Гар бөмбөгийн нийт талбайн харьцааг бичнэ үү  
 $a = \dots\dots\dots$   
 $b = \dots\dots\dots$   
 b. Талбайн нийт хэмжээг олно уу?

- S= .....
- c. Арын бүсийн талбайн харьцааг бичнэ үү
- a= .....
- b= .....
- d. Арын бүсийн талбайн хэмжээг тооцоолно уу?
- S= .....
- e. Урд бүсийн талбайн харьцааг бичнэ үү?
- a= .....
- b= .....
- f. Гар бөмбөгийн хагас талбайн хэмжээг тооцоолж олно уу?
- S= .....

2.28 Улаанбаатар–Эрдэнэт хот хоёрын хоорондох зайг дээр ашигласан шугамаараа хэмжиж тооцоолно уу?

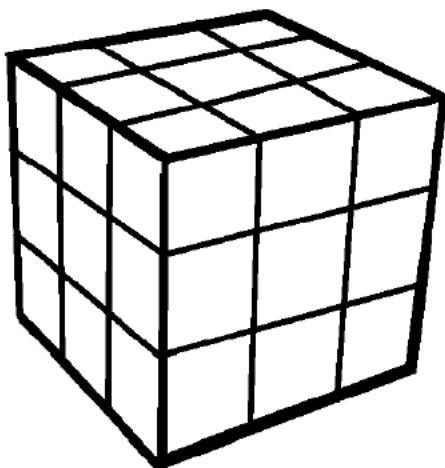


2.29 Зурагт өгөгдсөн a урт, b өргөн, h өндөртэй тэгш өнцөгтийн эзэлхүүнийг олно у ?



- урт a = .....
- өргөн b = .....
- Өндөр h = .....
- $V = abh = \dots\dots\dots \text{cm}^3$

2.30 Зурагт өгөгдсөн шооны эзэлхүүнийг ол. Шооны нэг нүд нь 1см\*1см \*1см



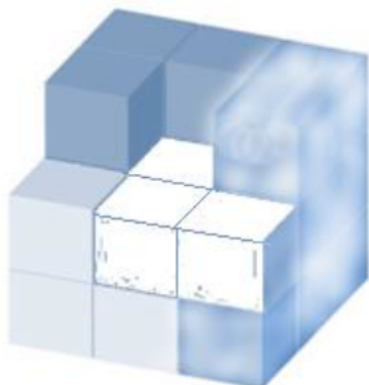
- a)  $v = \dots\dots\dots \text{см}^3$
- b) Дээрх дүрсийг яагаад куб гэж нэрлэсэн бэ? .....



- c) Эзэлхүүний нэгж  $\text{м}^3$ ,  $\text{см}^3$  ... гэж гарч байгаа учрыг тайлбарла.



2.31 Шооны зарим хэсгийг салгаж авснаар зурагт харагдаж байгаа хэлбэртэй болжээ. Шооны нэг нүд нь  $2\text{см} \times 2\text{см} \times 2\text{см}$  хэмжээтэй байсан бол :



- a) Энэ шооны эзэлхүүнийг ол.  
..... $\text{см}^3$
- b) Салгаж авсан хэсгийн эзэлхүүнийг олно уу?  
..... $\text{см}^3$
- c) Шоо бүтэн байхдаа ямар эзэлхүүнтэй байсан бэ?  
..... $\text{см}^3$



2.32 Зурагт өгөгдсөн шооны эзэлхүүнийг ол. Шооны нэг нүд тус бүр  $3\text{см} \times 3\text{см} \times 3\text{см}$  харьцаатай бол



- a. Цэнхэр шоо байхгүй тохиолдолд шооны эзэлхүүнийг олоорой.  
 $S = \dots\dots\dots$
- b. Цэнхэр шооны эзэлхүүнийг олоорой.  
 $S = \dots\dots\dots$
- c. Шооны нийт эзэлхүүнийг тооцоолно уу?  
 $S = \dots\dots\dots$

**3. БИЕИЙН МАСС**

Өмнөх хичээлээр бид биеийн шугаман хэмжээсийн талаар биеийн талбай болон эзэлхүүнийг хэрхэн хэмжиж болдог гэдгийг сурсан билээ. Тэгвэл энэ шугаман хэмжээс буюу овор хэмжээнээс гадна **биеийн хүнд, хөнгөний** хэмжээг

хэрхэн мэдэж болох вэ?

Жишээлбэл: Жинлүүр, дэнс ашиглан хэмжиж болно.

Эрт дээр үеэс хүмүүс биеийн хүнд хөнгөний хэмжээг мэдэхийн тулд дэнс, тавган жин, морин жин гэх зэрэг багаж ашиглан хэмждэг байсан бөгөөд жин, лан, цэн, фун, лий, г.м нэгжүүдийг хэрэглэдэг байжээ. Мөн үүнээс гадна хүнсний бүтээгдэхүүнээ хэмжихдээ олгой тос, гүзээ тос, торхтой гэж баримжаалан хэмждэг байсан. Харин орчин үед эдгээр хэмжээсүүд нь тухайн

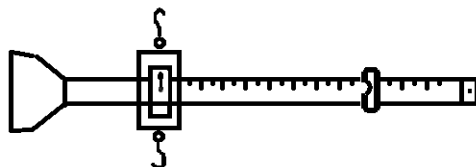
зүйлийн хэмжээг яг тодорхой хэлж чадахгүй байхаас гадна бусад улс оронтой худалдаа наймаа хийхэд зөрчилдөж байсан учир дээрх багаж, хэллэг, хэмжигдэхүүнүүдийг ашиглахаа больж олон улсын хэлэлцэж тохирсон тонн, килограмм, грамм гэсэн нэгжүүдийг ашиглаж биеийн массыг хэмжих болсон байна. СИ системд массыг т үсгээр тэмдэглэдэг, нэгж нь [кг] юм. Орчин үед амьдрал, ахуйд биеийн массыг тодорхойлохдоо цахилгаан жинг (электрон жин) өргөн ашиглаж байна.



3.1 Доорх зурагт үзүүлсэн массыг хэмжих багажуудын нэрсийг бичнэ үү?



А. ....



Б. Морин жин



В..



Г. ....

3.2 СИ системд биеийн массыг ..... үсгээр тэмдэглэх ба түүний үндсэн нэгж нь ..... юм.

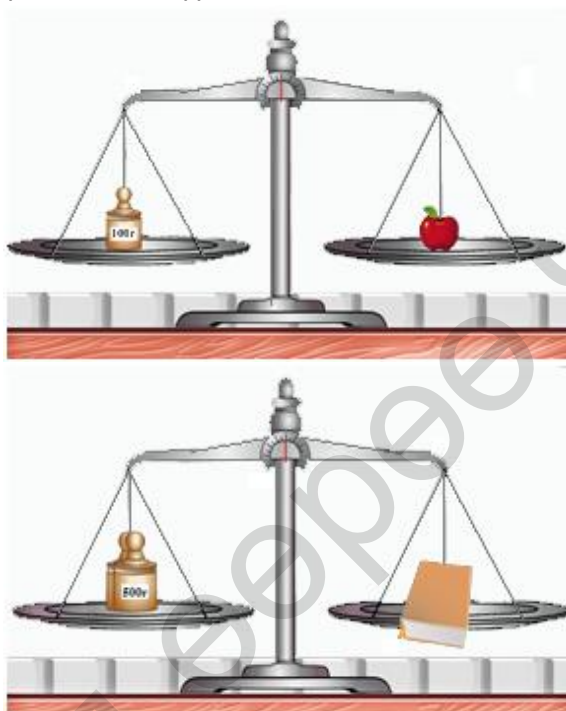




3.3 Нэгжийн шилжүүлэг хийнэ үү.

- **1 тн=1000кг**
- **1 кг=1000гр**
- **1гр=1000мг**
- 0.5 тн =.....кг
- 3 тн=.....кг
- 2.2 тн.....кг
- 10 кг =.....гр
- 0.9 кг=..... гр
  
- 23 кг=..... гр
  
- 350 гр =.....мг
- 5.3 кг=.....мг
- 1.5 тн =.....мг
- 0.2 тн=.....мг

3.4 Доорх зурагт үзүүлсэн хоёр тавагт жинлүүр дээрх алим ба номны масс нь хэдэн килограммтай тэнцүү байна вэ?



а).....

б).....

3.5 Доорх зурагт үзүүлсэн хоёр тавагт жинлүүр дээрх боулингийн бөмбөгний массыг граммаар илэрхийл.



3.6 Доорх зурагт үзүүлсэн электрон жингийн заалт мөн нэг боолтны масс зэргийг тодорхойлно уу?

$m = \dots\dots\dots \text{г}$

a)



$m = \dots\dots\dots \text{г}$

б) нэг боолтны масс нь  $\dots\dots\dots \text{г}$

3.7 Доорх зурагт үзүүлсэн электрон жингийн заалтыг тодорхойлно уу?



a)  $m = \dots\dots\dots \text{г}$

б) нэг зоосны масс нь  $\dots\dots\dots \text{г}$

b) Шайбны масс хэдэн грамм бэ?



a)  $m = \dots\dots\dots \text{г}$

б) шайбны масс нь  $\dots\dots\dots \text{г}$

тодорхойлно уу?

a) Шилэн аяганы масс хэд байна вэ?



$m = \dots\dots\dots \text{г}$

b) Шилэн аягатай усны масс хэд байна вэ? Усны масс дангаараа хэд вэ?



a)  $m = \dots\dots\dots \text{г}$

б) усны масс  $\dots\dots\dots \text{г}$

Дээр дурьдсан массын эртний нэгжүүдийг кг, г-руу шилжүүлбэл дараах байдлаар илэрхийлэгдэнэ:

1 ин = 119,3632 кг	1 пүү = 16.38 кг	1 лан = 37,301 г
1 дан = 59,6816 кг	1 жин = 596,816 г	1 цэн = 3,7301 г
1 карат = 0.2 г	1 фун = 0,37301 г	1 лий = 37,301 мг

3.9 10 лангийн мөнгөн эмбүү хэдэн граммтай тэнцэхийг тооцоолно уу?

$$m = \dots\dots\dots\text{г}$$

3.10 186.5г мөнгө хэдэн лан болох вэ?

3.11 Бат 10 цэнгийн мөнгөн бөгж дархнаар хийлгэхээр болов. Бат дарханд хэдэн грамм мөнгө өгөх хэрэгтэй вэ?

$$m = \dots\dots\dots\text{г}$$

3.12 Каратын алмазан бөгж, 5 цэнгийн мөнгөн бөгж хоёрын аль нь илүү хүнд вэ?

$$m_1 = \dots\dots\dots\text{г}, \quad m_2 = \dots\dots\dots\text{г}, \quad m_1 \dots m_2$$

3.13 Итгэлт баян 50 пүү гурил, 30 жин будаа хятад худалдаачнаа 5 лан, 8 цэнгийн мөнгөн эмбүүгээр худалдан авчээ. Энэ хэдэн килограмм гурил, будааг хэдэн грамм мөнгөөр худалдан авсан бэ?

$$m_{\text{гурил}} = \dots\dots\dots\text{кг}, \quad m_{\text{будаа}} = \dots\dots\dots\text{кг}, \quad m_{\text{мөнгө}} = \dots\dots\dots\text{г}$$

3.14 100 цэн мөнгө хэдэн лан мөнгөн эмбүү болох вэ? Энэ нь хэдэн килограмм болох вэ?

$$m_{\text{мөнгө}} = \dots\dots\dots\text{лан}, \quad m_{\text{мөнгө}} = \dots\dots\dots\text{кг}$$

**Зөв биш хэлбэртэй биеийн эзэлхүүн**

3.15 Зөв хэлбэртэй биеийн эзэлхүүнийг шугам ашиглан хэмжиж болдог бол шагайны эзэлхүүнийг шугамаар хэмжиж тооцоолж болдог болов уу ?



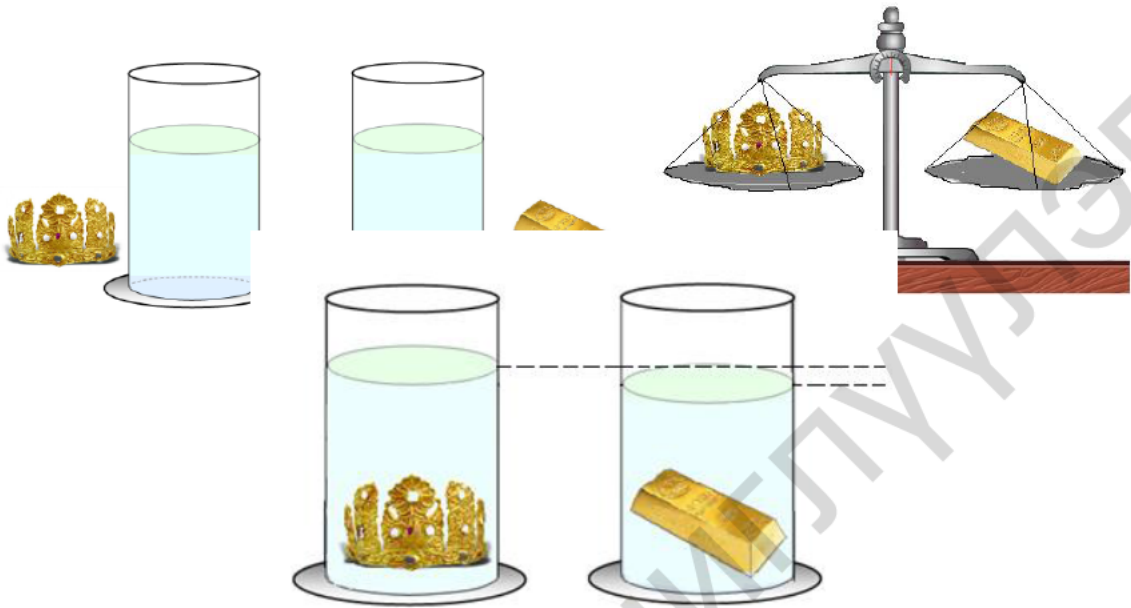
Шагайны эзэлхүүн.....см<sup>3</sup>



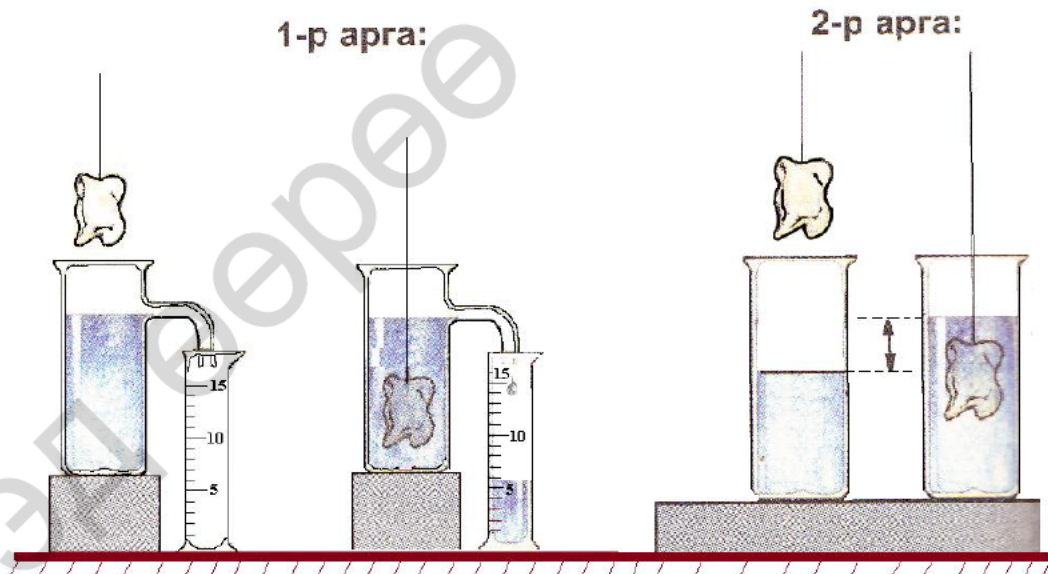
3.16

**Эврика Эврика**

*Эртний грекийн Гиерон хаан (манай эриний өмнөх 250он) титэм хийлгэхээр дарханд 1 кг алт өгчээ. Титмийг хийсний дараа хаан дархныг хардаж, титэмд алт бүрэн орсон эсэхийг шалгах даалгаврыг Архимедэд өгчээ. Архимед алтыг жигнэж үзэхэд алт 1 кг байв. Харин титмийг эвдэлгүйгээр түүний эзэлхүүнийг хэмжих арга олдохгүй олон хоног болжээ. Хэрэв Архимед титмийн эзэлхүүнийг тодорхойлж чадвал энэ нь 1кг цэвэр алтны эзэлхүүнтэй жишин үзэж титэм цэвэр алтаар хийгдсэн эсэхийг нотолж чадах байлаа. Нэгэн өдөр Архимед дүүрэн устай торхонд орлоход ус хальж эсгэрч байгааг хараад “Эврика, Эврика”*



 3.17



- а. Усаар дүүргэсэн хувааритай шилэн саванд шагайг утсаар оосорлон хийхэд яагаад шингэн асгарч байна вэ?  
 б. Асгарсан усаар юуг илэрхийлж болох вэ?

.....  
 .....

- с. Зураг. Асгарсан шингэний хэмжээг хувааритай шилэн савны хувиараас уншиж доор бөглөнө үү?

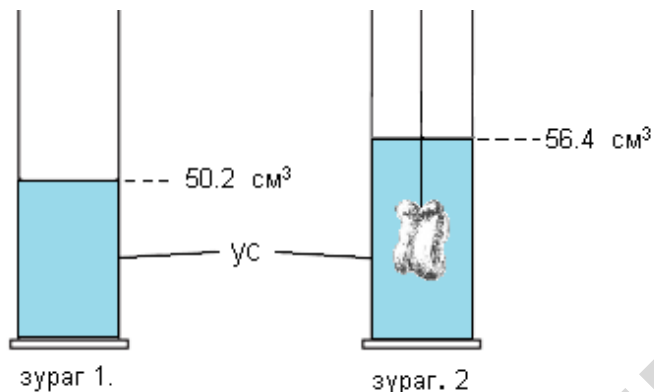
$$V = \dots\dots\dots \text{мл}$$

3.17 Дараах нэгжийг шилжүүлнэ үү?

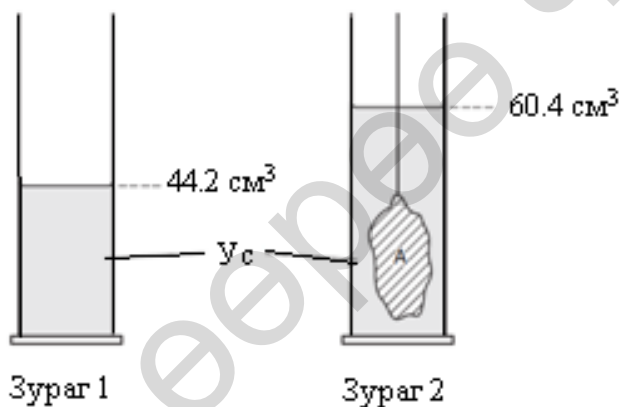


- a. 1 л = .....мл
- b. ... м<sup>3</sup> = 1000 л
- c. 1 дм<sup>3</sup> = .....л
- d. ... см<sup>3</sup> = 1 мл

3.18 Зурагт шагайны эзэлхүүнийг хэмжсэн байдлыг дүрсэлжээ. Шагайны эзэлхүүнийг тодорхойлно уу.

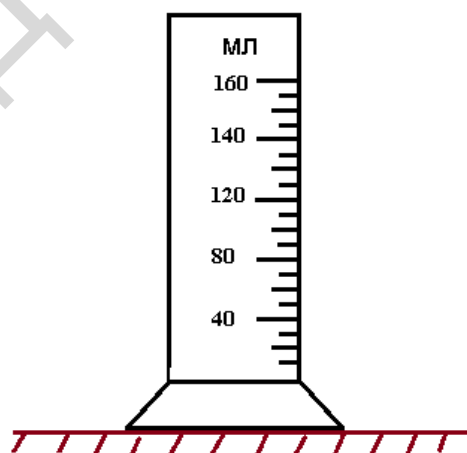


3.19 Зурагт ус хийсэн хувааритай цилиндрийг харуулжээ. Дараагийн зурагт тэрхүү цилиндэртэй усанд утсанд уясан А чулууг дүрсний дараах байдлыг үзүүлжээ. А чулууны эзэлхүүнийг ол.

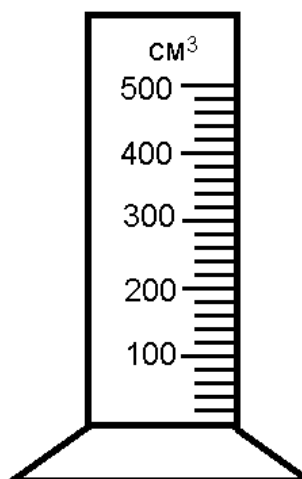
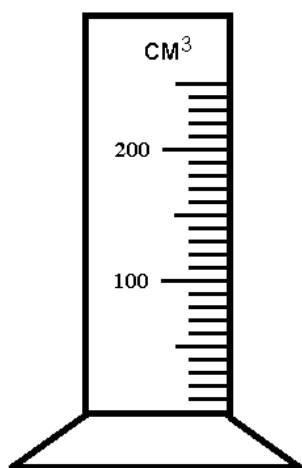


- A. 60.4 см<sup>3</sup>
- B. 144.6 см<sup>3</sup>
- C. 16.2 см<sup>3</sup>
- D. 44.2 см<sup>3</sup>

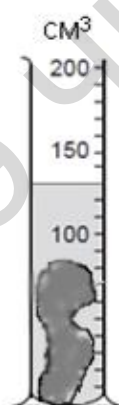
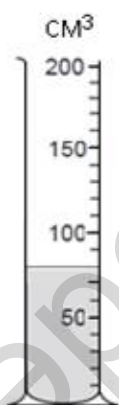
3.20 Зурагт дүрсэлсэн хэмжээст цилиндрийн хуваарийн үнийг олоорой.



3.21 Зурагт дүрсэлсэн хэмжээст цилиндрийн хуваарийн үнийг олоорой.

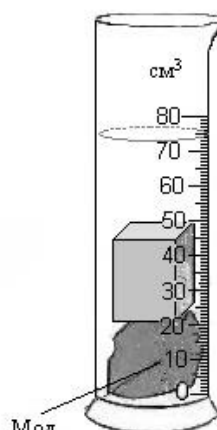
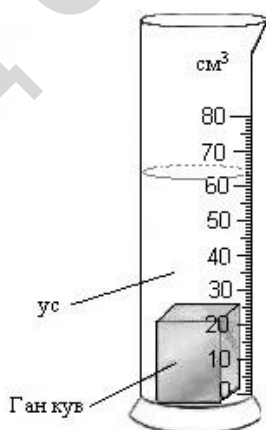


3.22 Тодорхой хэмжээний устай хэмжилтийн цилиндр байв. Түүнд чулуу унагаахад усны эзэлхүүн нэмэгдсэн бол чулууны эзэлхүүнийг ол.



3.23 Модны тодорхойлно уу

эзэлхүүнийг



3.22 Хэмжээст цилиндрт тодорхой хэмжээний шингэн байв. Түүнд эзэлхүүн нь үл мэдэгдэх баримлын шавар хийсэн. Баримлын шаварны эзэлхүүнийг тодорхойлно уу.

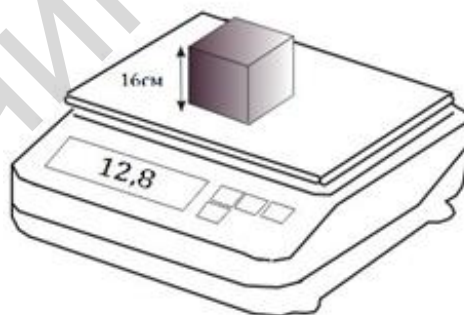
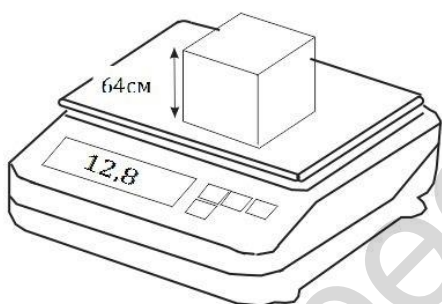


#### 4. НЯГТ

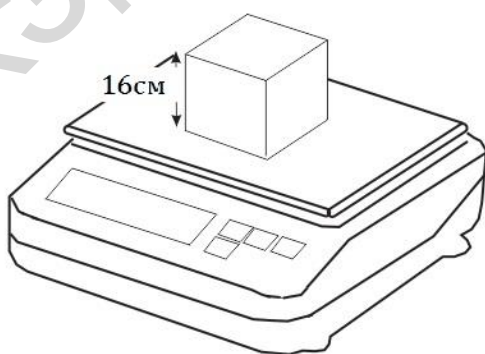


4.1 Дараах өгөгдлийг ашиглан даалгаврыг гүйцэтгэнэ үү.

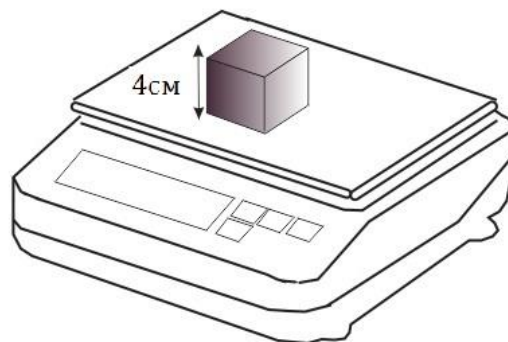
а) Дараах зурагт өгөгдсөн модон болон хөөсөнцөр кубүүдийн масс нь зургаас харахад  $m_1 = \dots$  г ба  $m_2 = \dots$  г масстай  $V_1 = \dots$  см<sup>3</sup> ба  $V_2 = \dots$  см<sup>3</sup> байна.



б) “а” хэсэгт ашигласан кубүүдийг дөрвөн тэнцүү хэсэгт хуваажээ. Тэдгээрийн нэг хэсгийг авч электрон жин ашиглан массыг хэмжихэд тэдгээрийн массын утга ямар байх вэ?

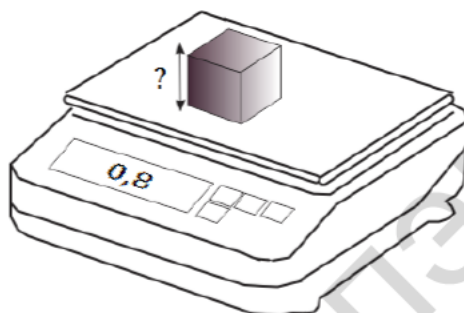
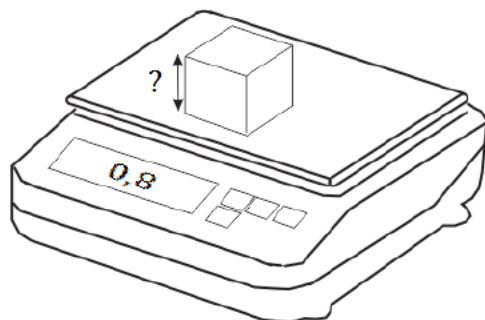


$m_1 = \dots$  г



$m_2 = \dots$  г

- с) “b” хэсэгт ашигласан кубүүдийг дөрвөн тэнцүү хэсэгт хуваажээ. Тэдгээрийн нэг хэсгийг авч электрон жин ашиглан массыг хэмжихэд тэдгээрийн массын утга  $m_1 = \dots\dots$ ,  $m_2 = \dots\dots$  байсан бол тус бүрийн эзэлхүүнийг олно уу.

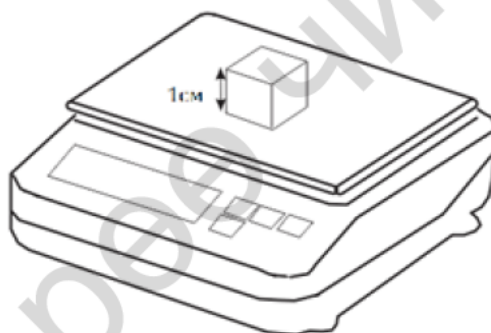


$$V_1 = \dots\dots\dots \text{см}^3$$

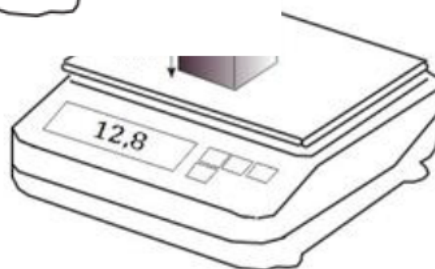
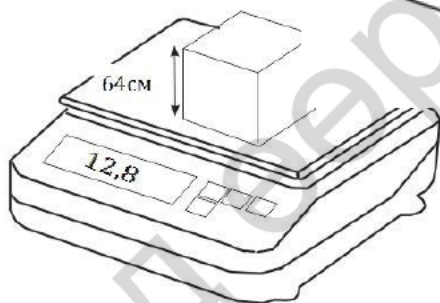
$$V_2 = \dots\dots\dots \text{см}^3$$



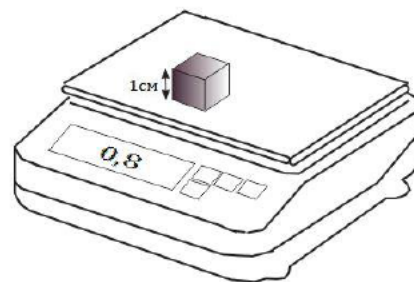
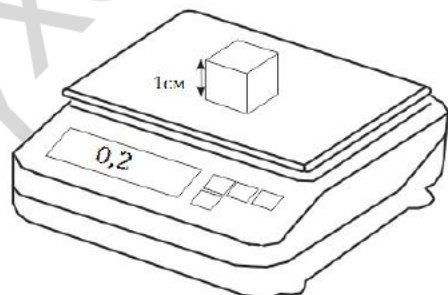
- d) “с” хэсэгт ашигласан хөөсөнцөр кубыг дахин дөрвөн тэнцүү хэсэгт хуваажээ. Түүний нэг хэсгийн эзэлхүүнийг хэмжихэд  $V = \dots\dots$ , электрон жин ашиглан массыг хэмжихэд хөөсөнцөрийн массын утга  $m_1 = \dots\dots$  байсан



Эхлээд:



Дараа н :



- e. Дээрх зургийг хараад дүгнэлтийг нөхөж бичнэ үү.

Зүсэлт хийхээс өмнө хөөсөнцөр кубын эзэлхүүн  $V_1 = \dots\dots \text{см}^3$  ба модон кубын эзэлхүүн  $V_2 = \dots\dots\dots \text{см}^3$  масс нь адилхан  $\dots\dots\dots \text{гр}$  байсан.



Зүсэлтүүдийг хийж тэдгээрийн эзэлхүүнийг адилхан  $1\text{см}^3$  болгоход модон кубын масс ..... г ба хөөсөнцөр кубын масс .....г болсон байна.

Үүнээс үзэхэд нэг ижил эзэлхүүнд ноогдох масс нь бодис тус бүрт өөр өөр байдаг байна. Үүнийг физикт **нягт** гэсэн ойлголтоор илэрхийлдэг бөгөөд  $\rho$  ( $\rho$ ) үсгээр тэмдэглэдэг.

$V$  эзэлхүүнтэй бодис  $m$  масстай бол:

түүний нэгж эзэлхүүнд ноогдох масс =  $\frac{\text{нийт масс}}{\text{нийт эзлэхүүн}}$  байна.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{нэгж нь: } \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$$

$m$  - биеийн масс,  $V$  - эзэлхүүн

Жишээ 1:  $6\text{м}^3$  эзэлхүүнтэй ус  $6000\text{кг}$  масстай байв. Тэгвэл  $1\text{м}^3$  эзэлхүүнтэй ус..... кг масстай байна.

Бодолт:

Өгсөн нь

Нийт масс  $m = 6000\text{кг}$

Нийт эзэлхүүн  $V = 6\text{м}^3$

Олох нь

$\rho = ?$

4.2 Дараах зургаас модны нягтыг олоорой.

Өгсөн нь

Нийт масс  $m =$  \_\_\_\_\_ кг

Нийт эзэлхүүн  $V =$  .....  $\text{м}^3$

Олох нь  $\rho = ?$

Бодох нь

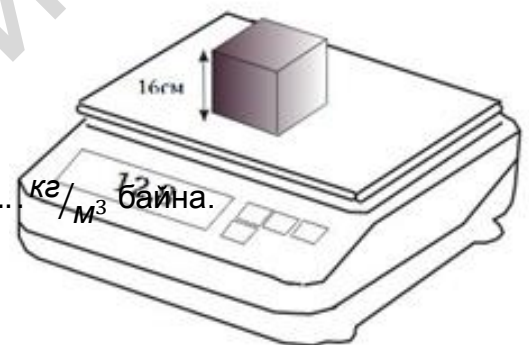
$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6000\text{кг}}{6\text{м}^3} = 1000\text{кг/м}^3 \text{ байна.}$$

Бодох нь

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\dots\text{кг}}{\dots\text{м}} = \dots\text{кг/м}^3 \text{ байна.}$$





4.3 Дээр олсон ус ба модны нягтыг дараах хүснэгтэд нөхөж бичээрэй.

Бодис	Нягт г/см <sup>3</sup>
Ус	
Мод	
Сүү	1.03
Мөс	0.9
Хөнгөн цагаан	2.7
Хар тугалга	11.3

- 4.4 8м<sup>3</sup> эзэлхүүнтэй 6400кг масстай шингэний нягтыг олно уу.
- 4.5 6 м<sup>3</sup> эзэлхүүнтэй 2400кг масстай биеийн нягтыг тодорхойлно уу
- 4.6 1500кг масстай 500 кг/м<sup>3</sup> нягттай бодисын эзэлхүүн ямар байх вэ?

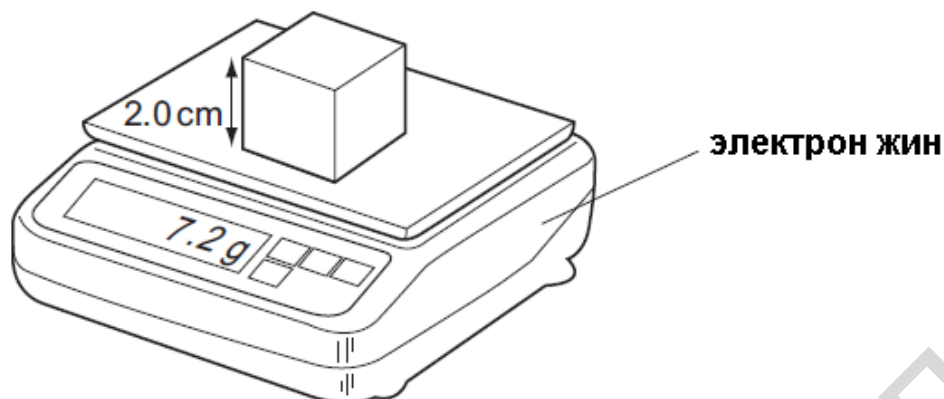
$$1\text{см}^3 = 0.01\text{м} * 0.01\text{м} * 0.01\text{м} = \frac{1}{100}\text{М} * \frac{1}{100}\text{М} * \frac{1}{100}\text{М} = \frac{1}{1'000'000}\text{М}^3$$

$$1\text{М}^3 = 100\text{см} * 100\text{см} * 100\text{см} = 1'000'000\text{см}^3$$

- 4.7 Нэгжийн шилжүүлэг хийгээрэй.
- 25г/см<sup>3</sup> = .....кг/м<sup>3</sup>
  - 35кг/м<sup>3</sup> = ..... г/см<sup>3</sup>
- 4.8 8000 г масстай 4 м<sup>3</sup> эзэлхүүнтэй бодисын нягтыг олно уу.
- 4.9 1500 кг масстай 3 см<sup>3</sup> эзэлхүүнтэй бодисын нягтыг олно уу.
- 4.10 4000 кг масстай бодис 80 г/см<sup>3</sup> нягттай байсан бол түүний эзэлхүүн ямар байх вэ?
- 4.11 Ямар масстай биеийн эзэлхүүн нь 400 см<sup>3</sup> ба нягт нь 20 кг/м<sup>3</sup> байх вэ?

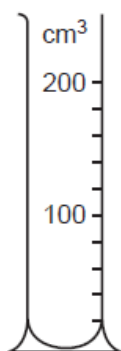
### Нягт , масс, эзэлхүүн

- i. Жин дээр тавьсан кубын ирмэг 2.0 см. Кубын нягт ямар байх вэ?

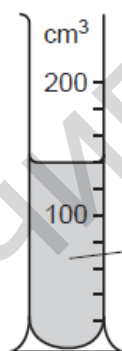


A.  $0.90 \text{ г/см}^3$  B.  $1.2 \text{ г/см}^3$  C.  $1.8 \text{ г/см}^3$  D.  $3.6 \text{ г/см}^3$

- ii. Зурагт хоосон цилиндрийн болон цилиндрт шингэн хийсний дараах массыг харуулсан байна. Шингэний нягтыг тооцоол



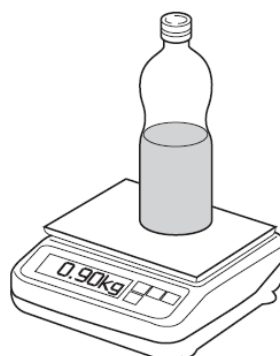
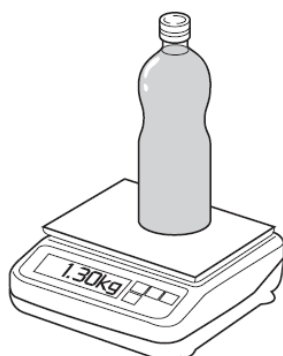
Масс = 80 г



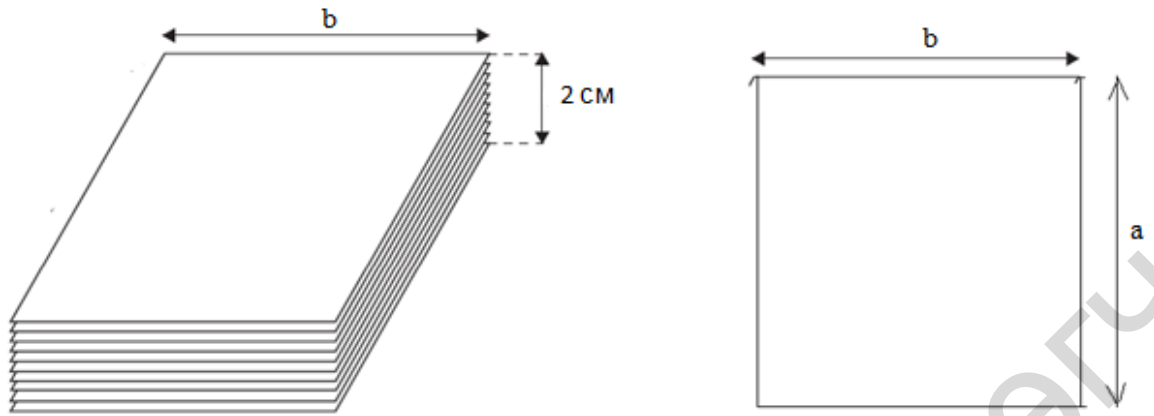
Масс = 180 г

A.  $\frac{100}{120} \text{ г/см}^3$  B.  $\frac{100}{140} \text{ г/см}^3$  C.  $\frac{180}{120} \text{ г/см}^3$  D.  $\frac{180}{140} \text{ г/см}^3$

- iii. Ургамлын дүүрэн тостой лонхны масс 1.30 кг. Тосны хагасыг хэрэглэсний дараа хэмжихэд 0.90 кг болсон байв. Хоосон лонхны масс хэд вэ.?



- iv. Хичээл дээр виза картны нягтыг тодорхойлов. Зур 1.1 –д 10 картаас тогтох багцыг үзүүлэв.



Зураг. 1

(a) Нэг картны дундаж зузааныг тооцоол.

Нийт картны зузаан  $h = \dots\dots\dots$

Нэг картны зузаан  $d$

$= \dots\dots\dots$

(b) (i) Зураг 1.1-ийн хоёрдугаар зурагт нэг картны эгц харагдах байрлалыг өгсөн байна. Картны өргөн ба уртыг шугам ашиглан хэмж.

Картны урт  $a = \dots\dots\dots$  Картны өргөн  $b$

$= \dots\dots\dots$

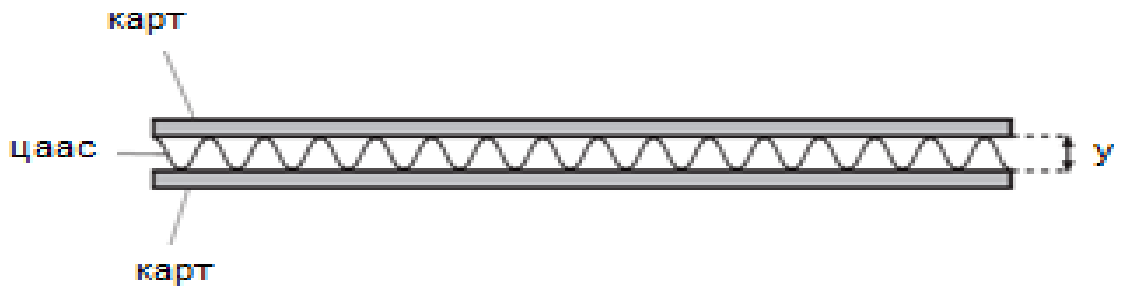
(ii) Нэг ширхэг картны эзэлхүүнийг  $V = abd$  томъёогоор тооцоол.

Нэг картны эзэлхүүн  $V = \dots\dots\dots$

(c)  $\rho = \frac{M}{V}$  томъёог ашиглаж нэг картны нягтыг тооцоол. Нэг картны масс 1.3 г.

Нягт  $= \dots\dots\dots$  [2]

(d) Зурагт картны урт ба өргөнтэй адилхан хэмжээтэй иржгэр тусгаарлагч цаасыг хоёр картны завсарт хавчуулсныг үзүүлэв. Хоёр картны хоорондох зай 3 мм.



Зур. 1.2

Иржгэр цаасаар зааглагдсан хэсэг /хоёр ялтасны хоорондох/ агаарын эзэлхүүнийг ол.

Завсрын эзэлхүүн  $V_a = \dots\dots\dots$  [1]



v. Шугам, савх ашиглан нэг ширхэг үсний диаметрийг хэрхэн тодорхойлох аргыг бодож зургаар илэрхийлж тайлбарлан бичээд, туршиж үзнэ үү.

\_\_\_\_\_

.....

.....

.....

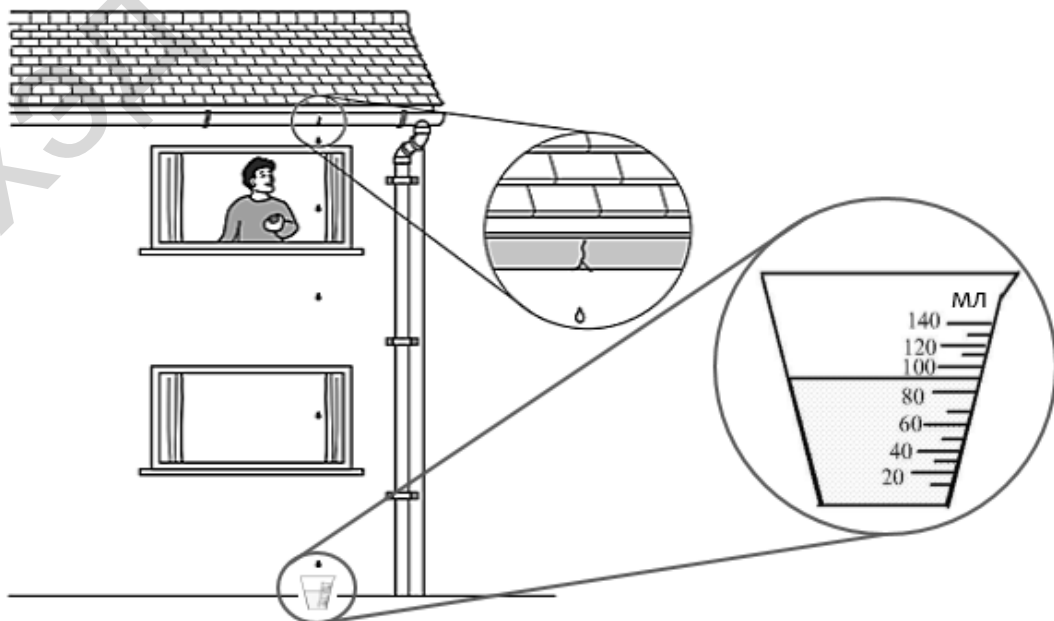
.....

.....

.....



vi. Сурагч ерөөний цонхоор дээврээс дусах усны дуслыг ажиглаж зогсохыг зураг харуулав.



Сурагч дижитал секундомер ашиглан дараалсан хоёр дусал унах завсрын хугацааг хэмжих туршилт хийсэн. Тэрээр эхлээд секундомерийг тэглэж, эхлүүлэхэд бэлтгэсэн. Дараа нь дусал унах үед секундомерийг ажиллуулж 40 дуслыг тоолж дуусаад секундомерийг зогсоосон.

Дуслын доор хувааритай сав тавьсан ба 450 дуслын дараах саванд байх усны түвшинг дээрх зурагт харууллаа.

Зурагт секундомерийн заалт нь 40 дусал өнгөрсөн хугацааг харуулжээ.



- а) Секундомерийн заалтыг бичээрэй.  $t = \dots\dots\dots$  сек  
б) Дараалсан 2 дуслын хоорондох завсрын хугацааны утгыг олоорой  $t = \dots\dots$  сек  
в) Саванд байгаа усны эзэлхүүнийг бичээрэй.  $V = \dots\dots\dots$   $\text{см}^3$   
г) Нэг дусал усны эзэлхүүнийг тооцож олоорой.  $V = \dots\dots\dots$  мл  
д) Саванд байх усны массыг тооцож олоорой. ( усны нягт  $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ )  $m = \dots\dots\dots$  гр

## ГЭРЭЛ /7-р анги/



Бид харанхуй өрөөнд хаана ямар өнгөтэй биет байгааг харж чаддаггүй, харин чийдэн асаахад эргэн тойрондоо байгаа хана, ширээ, сандал зэрэг өрөөнд байгаа бүх зүйлсийг хардаг. Юмс, үзэгдлийг харахын тулд гэрэл зайлшгүй хэрэгтэй. Гэтэл гэрэл байлаа ч бид нүдээ тас анихад юмс мөн л харагдахгүй.

Бидний эргэн тойронд байх бүхий л зүйлсийг өөрөөсөө гэрэл гаргадаг, өөрөөсөө гэрэл гаргадаггүй биет гэж ангилж үзэж болох юм.

Бид эд юмсыг хэрхэн хараад байна гэж бяцхан дүү тань асуухад чи ямар хариулт өгөх вэ? Энэ бүлэг сэдвийн даалгавруудыг гүйцэтгэсний дараа энэхүү асуултанд шинжлэх ухааны үндэс элтэй тайлбар өгч чаддаг болно.



1. Доорх зурагт өөрөөсөө гэрэл гаргадаг болон гэрэл гаргадгүй биесүүдийг харуулжээ. Гэрэл гаргадаг ба гаргадаггүйгээр нь ангилана уу? .



Нар  
гэрэл



Сар



Компьютерийн дэлгэц



Гар чийдэн



Ширээний



Түүдэг гал  
Цэцэг



Усны мандал



Толь



Гэрэлт цох



Асаж буй лаа



Гэрэл

гаргадаг : .....

.....  
...  
.....  
.....  
Гэрэл  
гаргадгүй: .....  
.....  
...



Хүн эргэн тойрондоо байгаа юмсыг хэрхэн хараад байна гэдэг асуулт манай эриний өмнөх үед ч хүмүүсийн дунд байжээ. Энэ асуултанд хариулахын тулд үе үеийн судлаачид олон янзын таамаг дэвшүүлж, түүнийгээ туршин шалгаж ирсний дүнд гэрлийн тухай судлах шинжлэх ухаан улам хөгжсөөр, ололт амжилтыг нь ор ин үеийн техник технологийн дэвшилд өргөн хэрэглэж байна.

**Гэрэл шулуунаар тарах**



2. Дараах зургийн а, б –д ойн цоорхой, үүлэн цоорхойгоор нарны гэрэл хэрхэн тарж байгааг ажиглана уу? Мөн уулын агуйн цоорхой нүхээр, сүмийн дээврийн цонхоор нарнаас ирж буй гэрэл ямар харагдаж байна вэ?



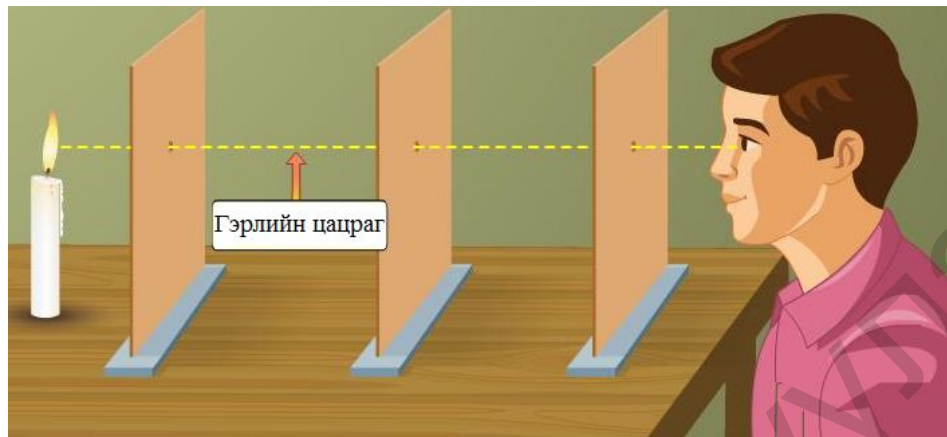
A.                    Б.                    В.                    С.

....., .....

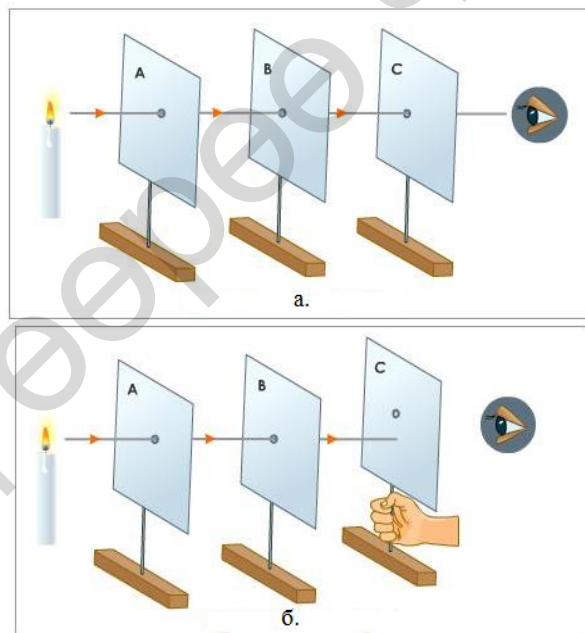
Нүх, завсар бүхий саадаар гарсан гэрлийг багц цацраг гэдэг. Гэрлийн багцыг маш нарийн завсраар нэвтрүүлэн гэрлийн цацрагийг үүсгэдэг, түүнийг зурагт илэрхийлэхдээ сумтай шулуунаар дүрсэлдэг. Үүнийг физикт гэрлийн цацарган загвар гэж нэрэлдэг.



3. Сурагч гэртээ лаа, дөрвөлжин хатуу цаас ашиглан дараах зурагт харагдаж байгаа туршилт хийв.



Сурагч эхлээд 3 ш хатуу цаасны голд нь цоолж, А, В, С үсгээр тэмдэглэн а зурагт үзүүлснээр байрлуулж, С хатуу цаасны талаас нь харахад лааны дөл харагдаж байв. Дараа нь С хатуу цаасыг б зурагт үзүүлсэн байдлаар дээш нь өргөж харахад нь лааны дөл харагдахгүй байв.



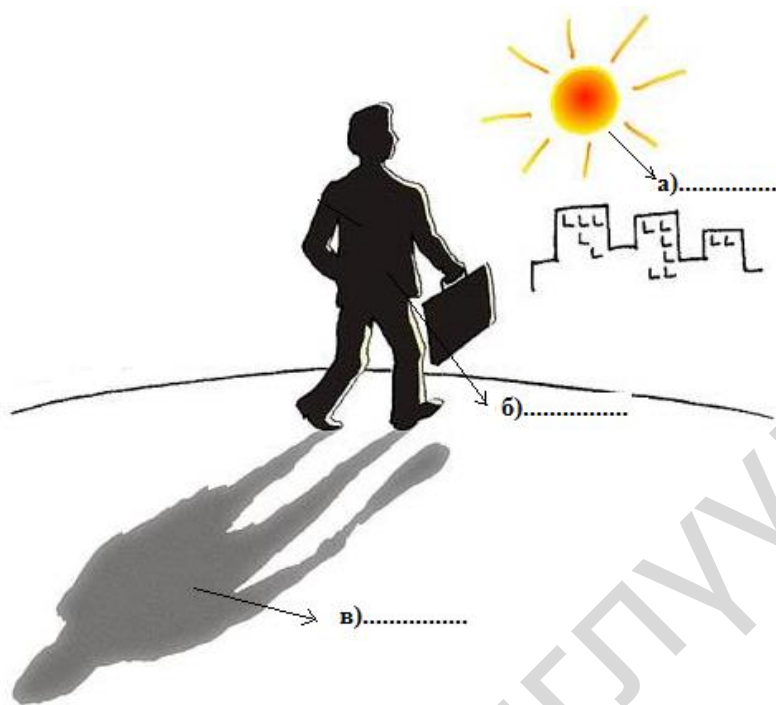
Үүнээс сурагч дараах дүгнэлтийг хийв. Энэхүү туршилтыг гэртээ хийж үзээрэй.

Дүгнэлтийг гүйцээж бөглөнө үү?

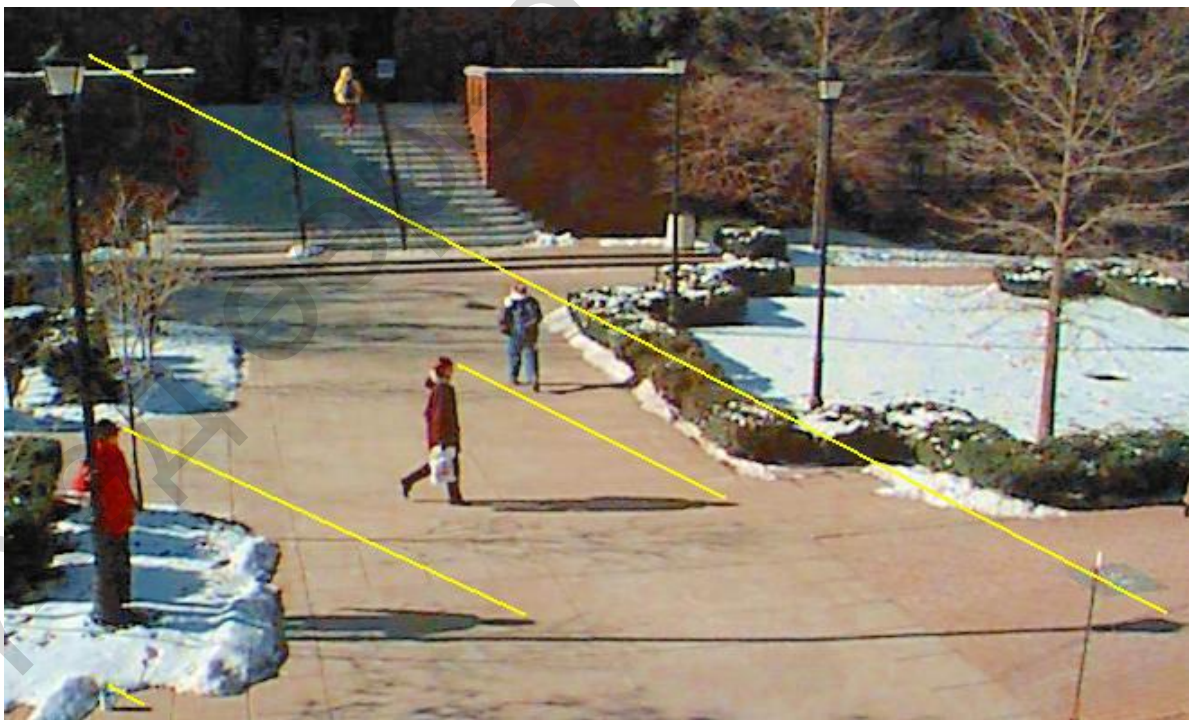
Гэрэл нь нэгэн төрлийн орчинд ..... замаар тардаг.



4. Дараах зургийн а, б, в хэсгийг нэрлэнэ үү?

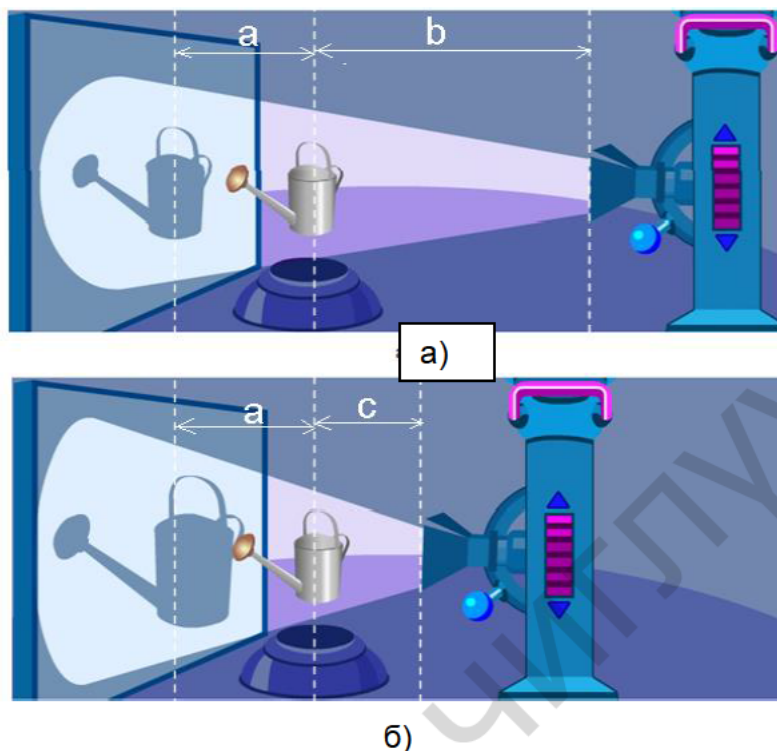


Тухайн биет дээр гэрэл тусахаар сүүдэр үүсдэг бил э. Биеийн сүүдэр нь уг биеийн хэлбэртэй адилхан мөн том, жижиг сүүдэр үүсдэгийг бид нар мэднэ.



5. Зургийг ажиглахад төмөр шонгийн сүүдэр хүний сүүдрээс .....байна. Яагаад гэвэл шон хүнээс ..... байна.

6. Доорх зургийн а) хэсэгт цэцэг усалдаг савнаас гэрэл үүсгэгч нь хол байх, б) хэсэгт цэцэг усалдаг саванд гэрэл үүсгэгч нь ойр байх үеийг үзүүлжээ.



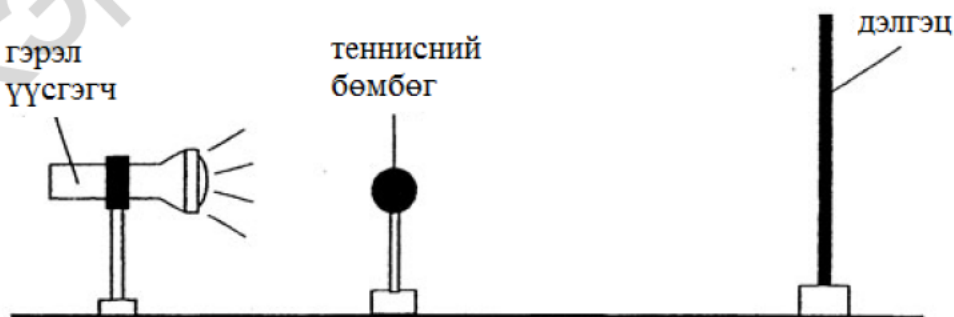
а) Дээрх а, б зургаас харахад биеэс сүүдэр хүртэлх зай нь.....байна.

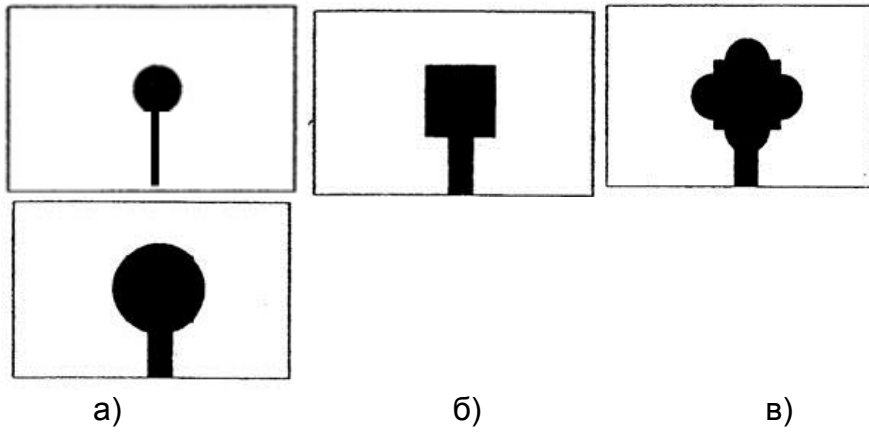
б) Харин биеэс гэрэл үүсгэгч хүртэлх зай а зурагт [.....] хэмжээтэй, б зурагт [.....] хэмжээтэй байг а бөгөөд [.....] > [.....] байна.

в) б зурагт байгаа сүүдэр нь а зурагт байгаа сүүдрээс хэмжээгээрээ..... байна.

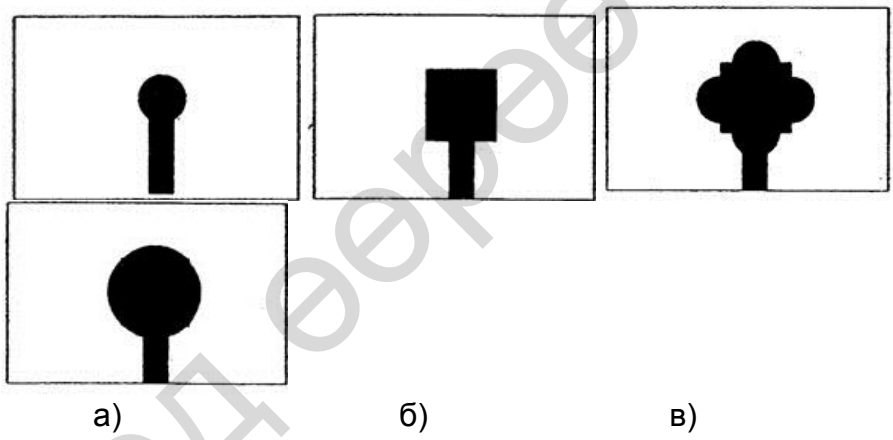


7. Сурагч гэрэл үүсгэгч, теннисний бөмбөг, дэлгэц ашиглан дараах зурагт үзүүлсэн байдлаар байрлуулж, туршилт үзсэн. Дэлгэцэн дээр ямар дүрс үүссэн бэ?



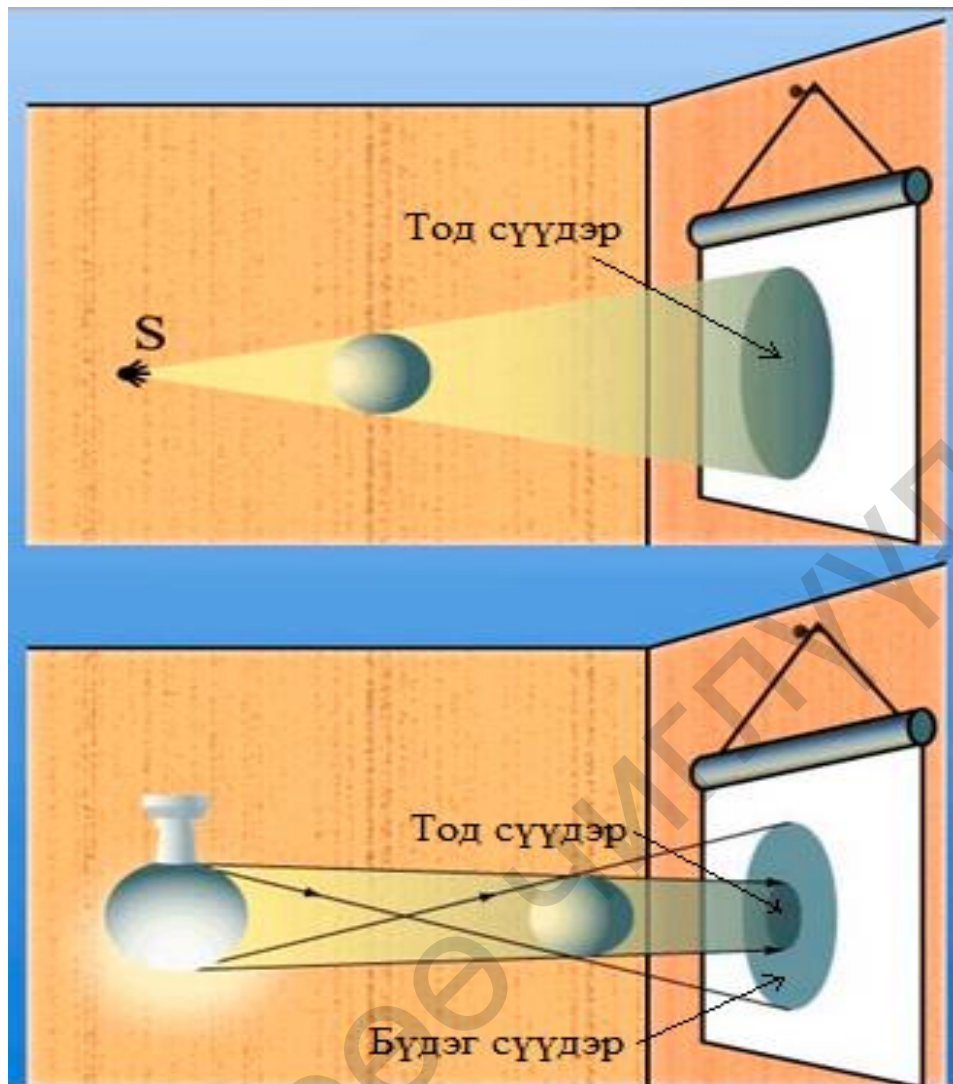


8. Сурагч гэрэл үүсгэгч, теннисний бөмбөг, дэлгэц ашиглан дараах зурагт үзүүлсэн байдлаар байрлуулж туршиж үзсэн. Дэлгэцэн дээр ямар дүрс үүссэн бэ?



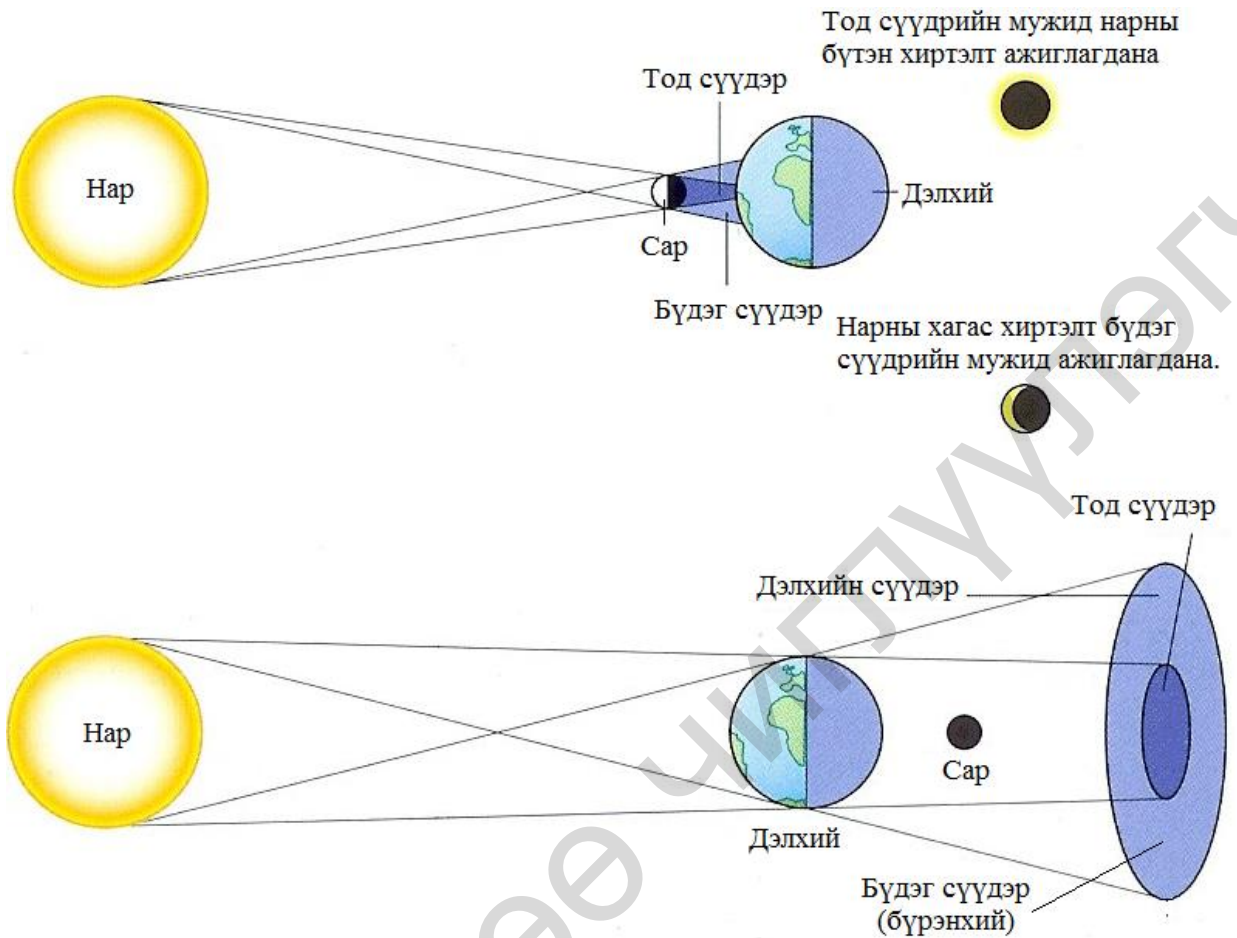
9.  $\vec{a}$  ба  $\vec{b}$ -ээс биет хүртэлх зай.....байхад  $\vec{a}$  ба  $\vec{b}$ -ийн,  $\vec{a}$  ба  $\vec{b}$ -ийн биет хүртэлх зай.....  $\vec{a}$  ба  $\vec{b}$ -ийн  $\vec{a}$  ба  $\vec{b}$ -ийн.

10. Дараах зургийг ажиглаад дүгнэлтийг нөхөж бичнэ үү?

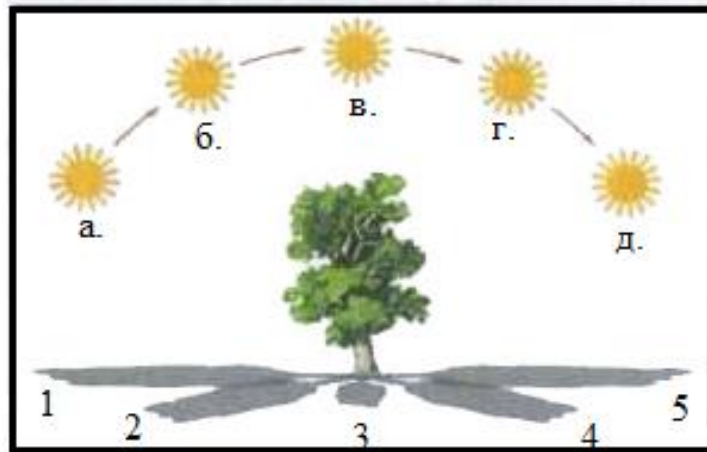


Гэрэл үүсгэгчийн хэмжээ нь биетээс бага бол ..... сүүдэр харин том бол  
захаараа ..... голдоо ..... сүүдэр үүсдэг

## Нар ба сарны хиртэлт



11. Нар хиртэлт нь нар ..... , гурав нэг шугаманд байрлахад ажиглагдана.
12. Сарны хиртэлт нь нар, ..... , гурав нэг шугаманд байрлахад ажиглагдана.
13. Нарны бүтэн хиртэлт дэлхий дээрх сарны .....сүүдрийн мужид харин тал хиртэлт нь ..... сүүдрийн мужид ажиглагдана.
14. Сарны хиртэлт нь дэлхийн сүүдэр.....тусахад үүснэ.
15. Дараах зурагт модны сүүдрийг өдөржин ажигласан туршилтын үр дүнг харуулжээ. а - өглөө, б - их үд, в - үд, г - бага үд, д-оройн нарны харагдах байдал, 1-5 тоогоор харгалзан үүссэн сүүдрийг үзүүлжээ.



а) Хамгийн урт сүүдэр хэзээ үүсч байна вэ?

....., .....

б) Хамгийн богино сүүдэр хэзээ үүсч байна вэ?

.....

в)  $\bar{a}$   $\acute{o}\acute{i}\acute{a}$   $\acute{a}\acute{i}\acute{e}\acute{i}\acute{o}\acute{i}\acute{a}$   $\acute{i}\acute{a}\delta$   $\delta\acute{a}\acute{i}\acute{a}\acute{e}\acute{e}\acute{i}$   $\acute{o}\acute{i}\acute{a}\delta\delta$   $\acute{i}\acute{a}\acute{i}\acute{a}\acute{a}\delta$   $\acute{a}\acute{a}\acute{a}\acute{a}$   $\acute{n}\acute{z}\acute{z}\acute{a}\acute{y}\delta$   $\delta\acute{a}\acute{i}\acute{a}\acute{e}\acute{e}\acute{i}$  .....  
 $\acute{a}\acute{i}\acute{e}\acute{i}\acute{i}$ .



16. Доорх зурагт нарны цагийг харуулжээ. Гэрлийн ямар үзэгдэл дээр үндэслэн бүтээсэн бэ? Ойролцоо гоор хэдэн цаг болж байна вэ?

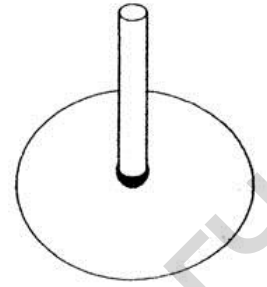


.....



17. Сурагч харандаагаа зурагт үзүүлсэн байдлаар тавьж, цаг хэд болж байгааг тодорхойлжээ. Зургийг ажиглаад өдрийн хэдэн цаг болж байгааг таамаглана уу?

- a) 7:30
- b) 12:00
- c) 16:45
- d) 18:35



18. Дараах тодорхойлолтыг нөхөж бичнэ үү?

**Нэгэн төрлийн орчинд гэрэл шулуунаар тардгийн нэг нотолгоо нь ..... үүсэх үзэгдэл юм.**

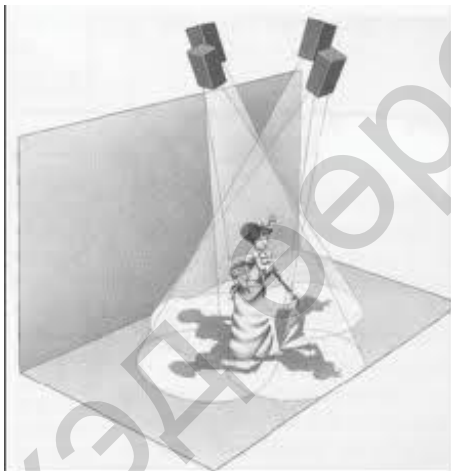


19. Зуны халуунд өглөө хонинд явсан хүүхэд өдөр дунд хонио тууж ирдэг. Бугуйндаа цаггүй хүүхэд үд болж байгааг яаж мэддэг байсан бэ?

.....  
 .....  
 .....



20. Доорх зургийг сайн ажиглабал нэг хүний 4 сүүдэр байна. Чиний бодлоор 4 сүүдэр үүссэн шалтгаан нь юу вэ?



Тайлбар: .....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

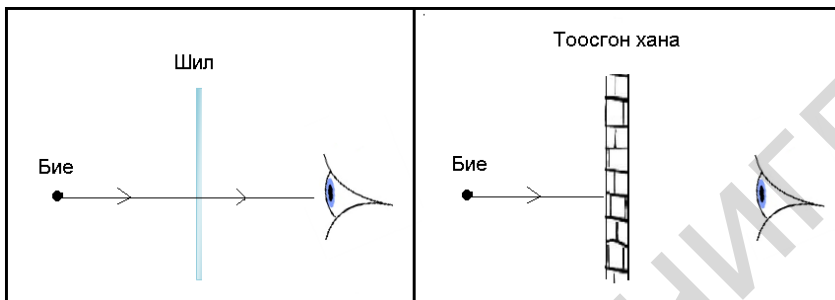
Үүнтэй адил нэг биетээс хэд хэдэн сүүдэр зэрэг үүссэн жишээ бичнэ үү? .....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

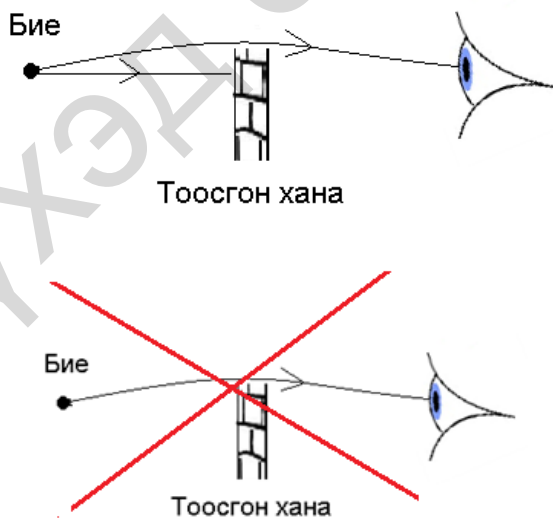




Гэрэл нэвтрүүлдэг шил мэтийн биетийг ....., гэрэл нэвтрүүлдэггүй биетийг тунгалаг биш бие гэнэ.



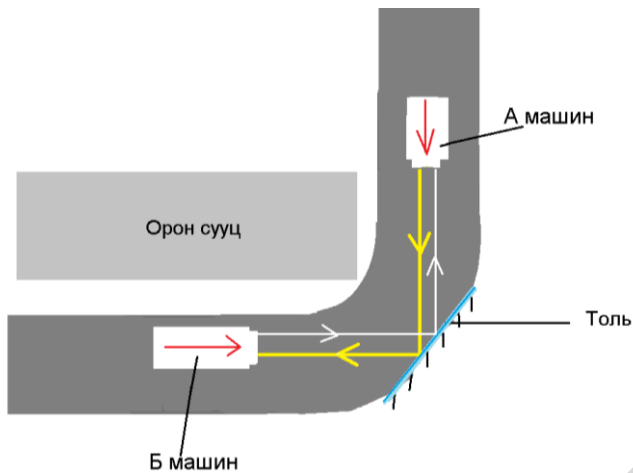
Гэрэл тунгалаг биетээр нэвтэрч чаддаг учир бид шил гэх мэт тунгалаг биетийн цаана байгаа зүйлсийг харж чаддаг. Харин биеэс ирж буй гэрлийн замд тунгалаг бус хаалт байрлавал бид тухайн биетийг харж чаддаггүй. Зурагт үзүүлснээр гэрэл муруй замаар тарах боломж байсан бол бид тэр биеийг харж чадах байсан Гэвч бид харж чадахгүй байгаа нь гэрэл шулуун тардгийн нотолгоо юм



## Ойлт



21. Дараах зурагт харуулсан схемтэй адил замын огцом эргэлтүүд дээр / жолооч нар бие биеэ шууд харах боломжгүй орон сууц, байгууламж халхалсан / толь байрлуулсан байхыг хаа нэгтээ харж байсан уу. Жишээ нь хүүхдийн парк дээр байдаг. Энэ нь ямар ач холбогдолтой бөгөөд толь ямар үүрэг гүйцэтгээд байгаа талаар өөрийн бодлоо бичнэ үү, найзуудтайгаа ярилцаарай. .



.....

.....

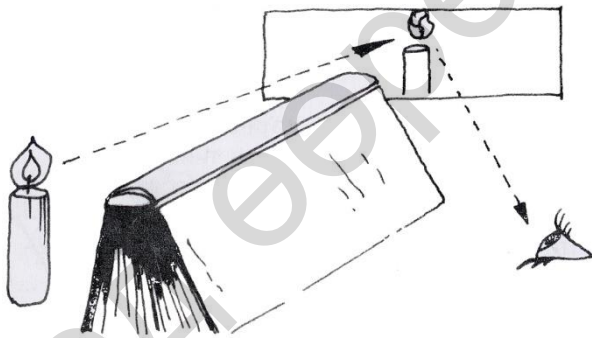
.....

.....

.....

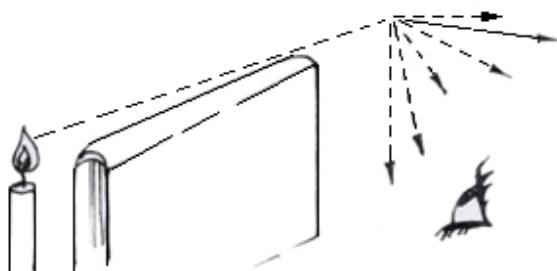
.....

22. а) Бат нэгэн орой лаа, хавтгай толь ашиглан дараах туршилтыг хийжээ. Ширээн дээр лаа, толь хоёрыг хооронд нь ойролцоогоор 40 см-ийн зайтай байрлуулж дараа нь өөрийн нүд лаа хоёрын дунд ном тавьжээ. Бат лааг шууд харахгүй харин толин дах дүрсийг нь харжээ.



зайтай байрлуулж дараа нь өөрийн нүд лаа хоёрын дунд ном тавьжээ. Бат лааг шууд харахгүй харин толин дах дүрсийг нь харжээ.

б) Дараа нь Бат харанхуй өрөөнд нэг лаа асаагаад ханын ойролцоо тавиад нүд лаа хоёрынхоо хооронд ном байрлуулжээ. Бат ханан дээр лааны дүрс бус цайвардуу толбо тусахыг олж харжээ. Бат толинд лааг хараад хананд лааны дүрс яагаад хараагүй вэ?



.....

.....

.....

.....

Толины гадаргуу, ханын гадаргуу хоёр ямар вэ?.....

23. Бид амьдрал ахуйдаа олон хэлбэрийн толийг өргөн ашигладаг. Дараах толиудыг нэрлээрэй



а. Хавтгай толь б .....

в. ....



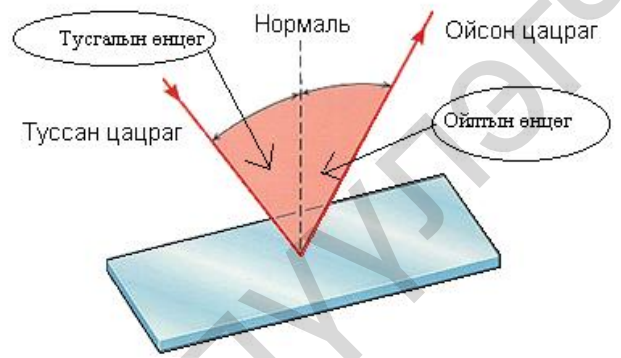
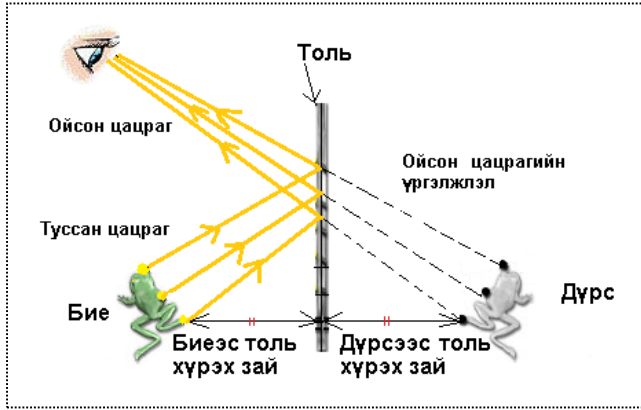
г. ....

д. ....

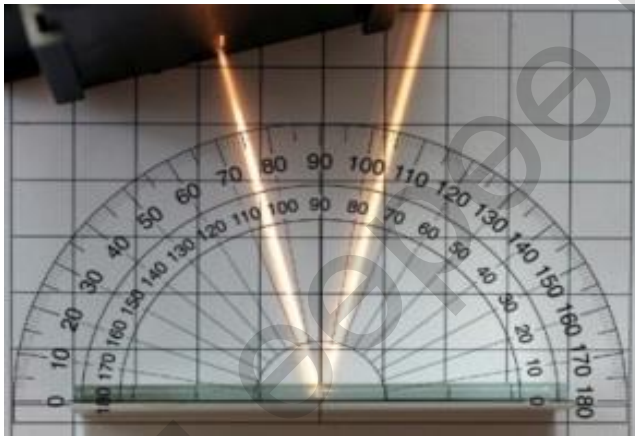
е. ....

Толийг гадаргуугийн хэлбэрээр нь хавтгай, хүнхэр, гүдгэр толь гэж ангилдаг

24. Дараах зурагт хавтгай толинд биеийн дүрс хэрхэн үүсэх зарчмыг дүрслэн харуулжээ. Эндээс үзэхэд биеэс толь хүрэх зай болон толиноос дүрс хүрэх зай .....байна.



25. Сурагч транспортер /өнцөг хэмжигч/, гэрэл үүсгэгч, хавтгай толь ашиглан гэрлийн ойлт судлах туршилт хийжээ.



Зургийг ажиглаад тусгалын өнцөг, хугарлын өнцгийг тодорхойлно уу.

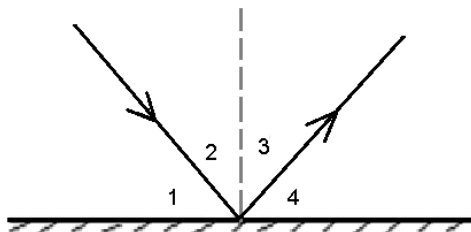
Тусгалын өнцөг: .....градус

Ойлтын

Туссан ба ойсон цацрагуудын хоорондох өнцөг: .....

өнцөг: ..... градус

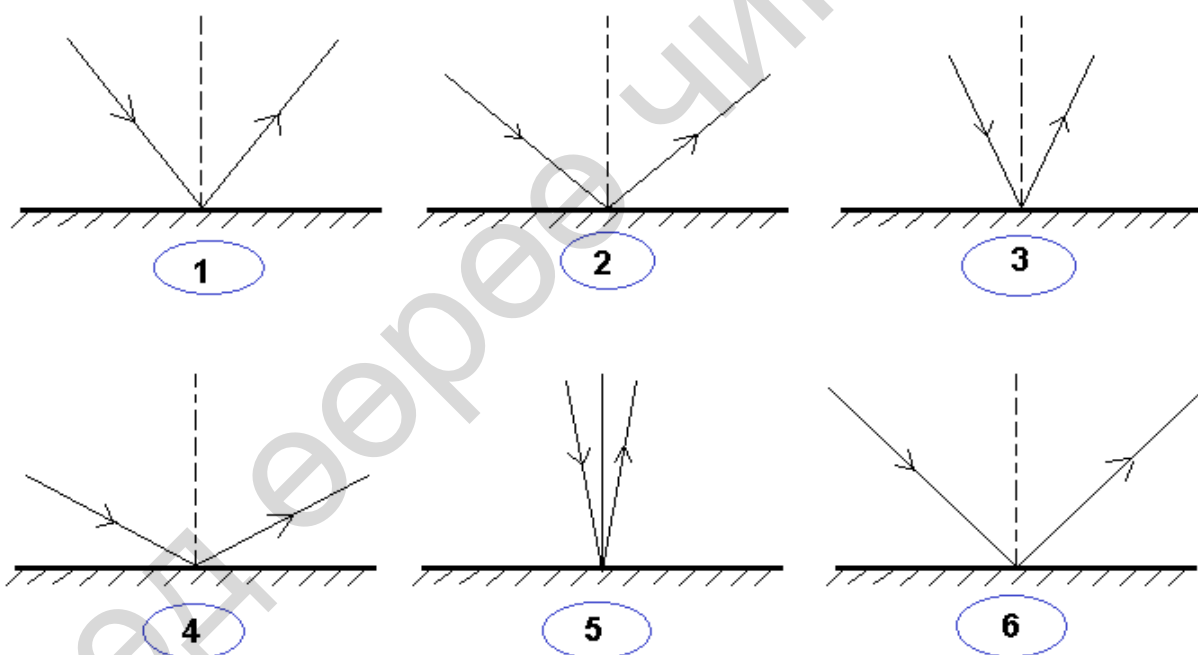
26 Тусгалын өнцөг аль нь вэ?



Зураг	Тусгалын өнцөг	Ойлтын өнцөг
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Хариулт : .....

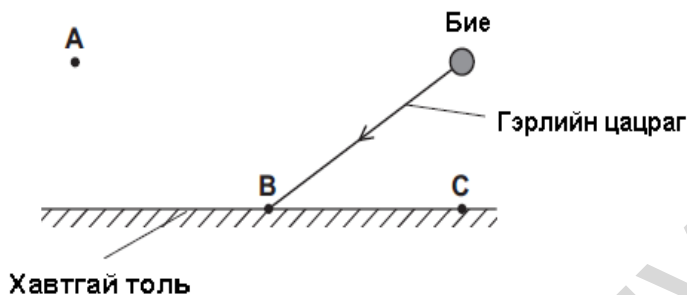
27. Тусгалын өнцөг болон ойлтын өнцгийг зураг тус бүр дээр өнцөг хэмжигч ашиглан хэмжилт хийнэ үү.



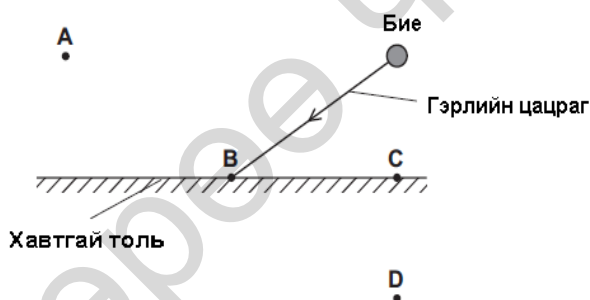
28. Хэмжилтийн утгуудыг ажиглахад ямар зүй тогтол харагдаж байна вэ?

.....  
 .....  
 .....

29. Хавтгай толь ашиглан биеийн дүрсийг харжээ. Дүрс аль цэгт үүсэх вэ?



30. Биеэс гарсан цацраг толиноос ойхдоо аль цэгийг дайрах вэ?/1 оноо/



31.  $30^\circ$  -ийн өнцөгтэй тэнцүү өнцөгтэй байхад гэрлийн цацраг хэд хэд удаа тасархай дээр ойрхдог вэ?

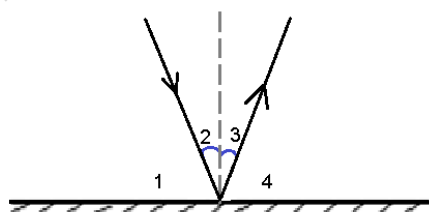
.....



32.  $15^\circ$  -ийн өнцөгтэй тэнцүү өнцөгтэй байхад гэрлийн цацраг хэд хэд удаа тасархай дээр ойрхдог вэ?



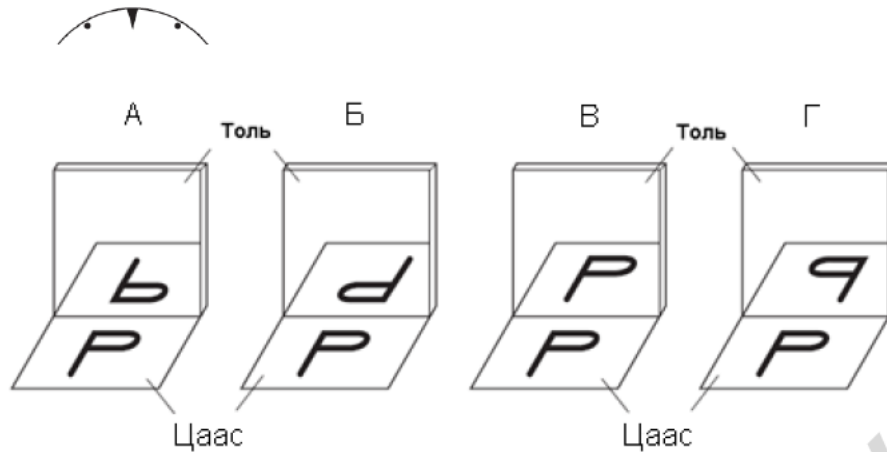
3. Өнцөг 1 нь  $64^\circ$  бол ойлтын өнцөг хэд вэ?



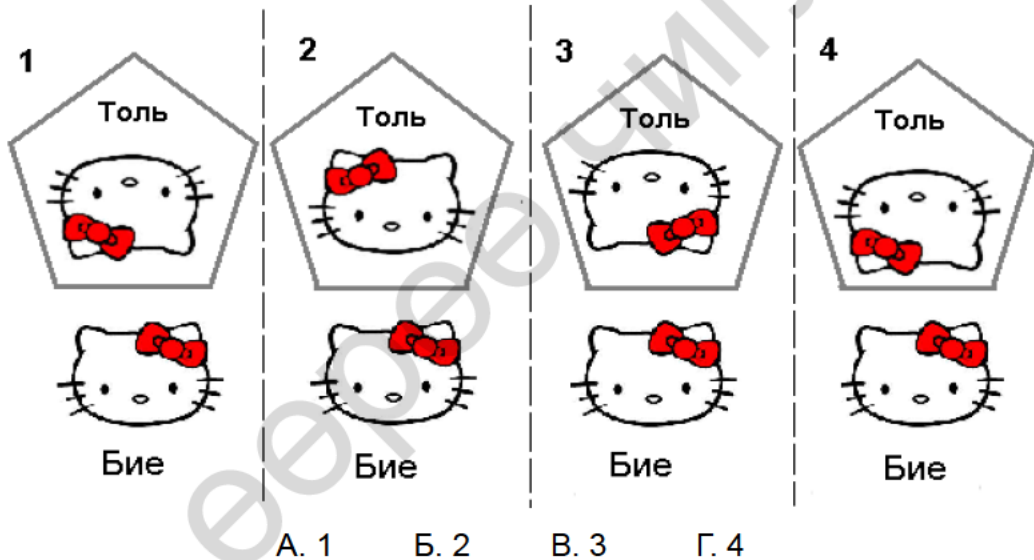
A.  $64^\circ$     Б.  $90^\circ$     В.  $36^\circ$     Г.  $26^\circ$

34. Сурагч цаасны тасархай дээр P үсэг бичээд хавтгай толины дэргэд

тавьжээ. Түүнд үсэг яаж харагдах вэ?



35. Сурагч Мөнхзул Кити муурны зургийг хавтгай толины өмнө тавьж харав. Доорх тохиолдлуудын алинд нь зургийн толинд үүссэн дүрсийг зөв илэрхийлсэн байна вэ?



36. Дараах зурагт хавтгай толинд туссан цагны дүрсийг харуулжээ. Хэдэн цаг болж байна вэ?  
 А. 02:25      Б. 02:35  
 В. 09:25      Г. 09:35

37. Дараах зурагт хавтгай толинд туссан цагны дүрсийг харуулжээ. Хэдэн цаг болж байна вэ?

А. 11:20      Б. 15:55      В. 20:55      Г. 20:05

38. Дараах зургуудын аль нь бодит зураг, аль нь толинд үүссэн дүрс вэ?.



Зураг 1



Зураг 2

39. Цаасан дээр өөрийн нэрээ томоор бичээд хананд тогтоогоод дараах схемийн дагуу толинд харна уу, таны нэр толинд яаж харагдаж байна вэ?



40. Түргэн тусламжийн машины урд явж байсан машины жолооч дунд толиндоо доорх дүрсийг харжээ. Машины хамар дээр AMBULANCE гэсэн үгийг хэрхэн бичсэн бэ? Зөв хариултын доогуур зурна уу.



AMBULANCE

AMBULANCE

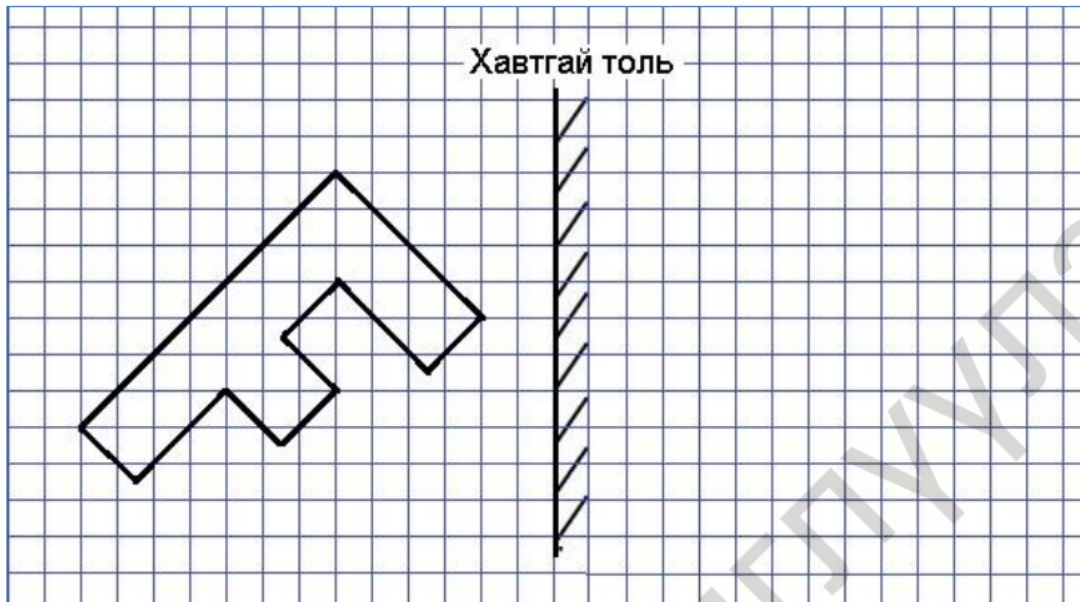
AMBULANCE

AMBULANCE





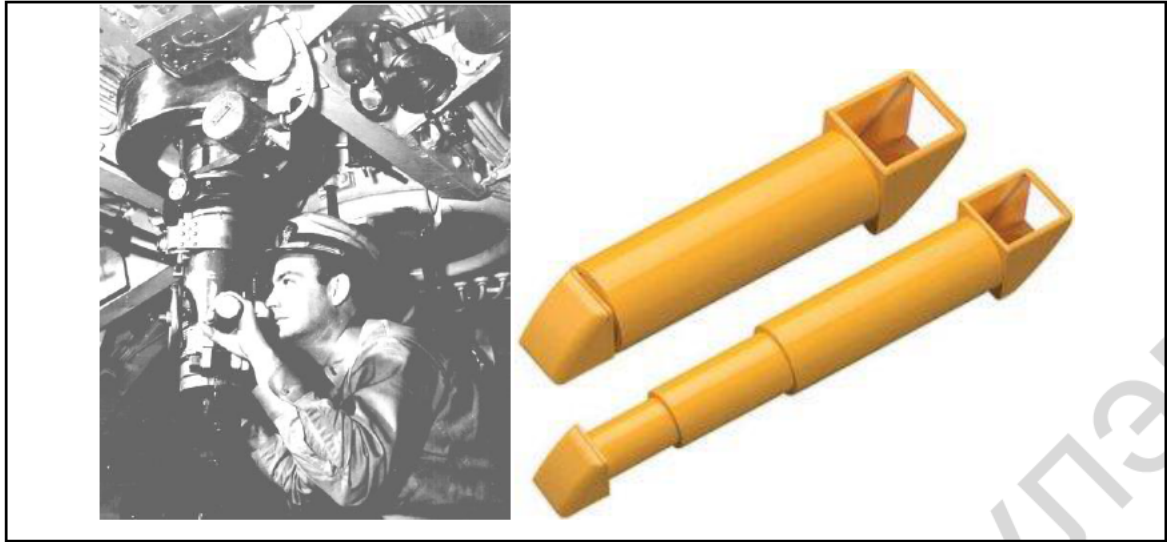
41. F үсгийн хавтгай толинд үүссэн дүрсийг зурна уу.



42. Хавтгай толинд дүрс үүсэхтэй холбоотой буруу тайлбарыг ол.

- A. Дүрс урвуу харсан байдаг
- B. Дүрс бодит байна
- C. Биеийн хэмжээ дүрсийн хэмжээтэй ижил байна.
- D. Биеэс толь хүртэлх зай, толиноос дүрс хүртэлх зай тэнцүү байна.

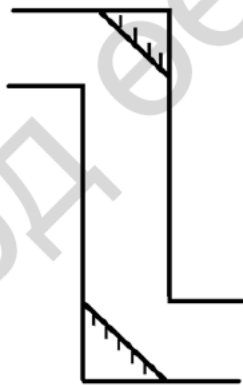
Гэрэл ойх үзэгдлийг ашилан яндан дуран /перископ/ хийн дайн байлдааны үед цэргүүд нуувчнаас өөрөө цухуйлгүй дайснуудаа хаана явааг харах, мөн тагнуулын шумбагч онгоцууд далай дээр ямар хөлөг онго байгааг харахад өргөн хэрэглэдэг байжээ.



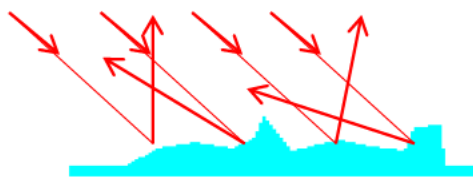
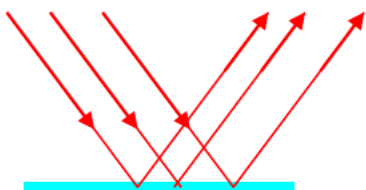
43. Доорх зурагт хүн яндан дуран ашиглан бие харсан схемийг үзүүлэв. Биеэс ойсон гэрэл хүний нүдэнд хэрхэн ирэх алхмыг гэрлийн цацрагаар төлөөлөн зурна уу.



Бие



44. Дараах зургийг ажиглаад гэрлийн толин ойлтыг нэрлэнэ үү.




1-р зураг


2-р зураг

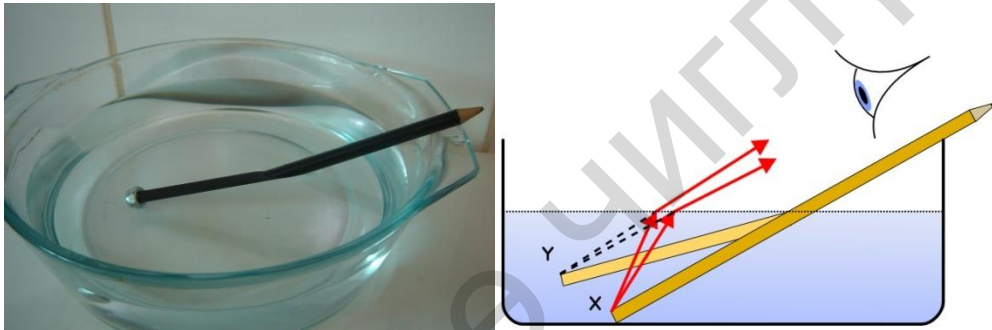
Хариулт: .....


### Хугарал

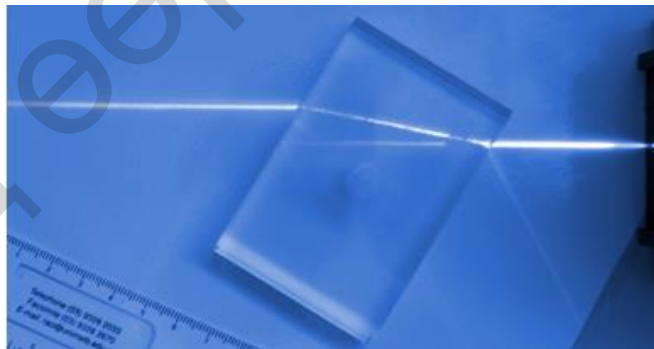
-  45. Шилэн аяганд халбага хийхэд хугарсан мэт харагддаг, голд хөлөө дүрэхэд хөл богинохон харагддаг гэрлийн ямар үзэгдэлтэй холбоотой вэ?

.....


-  46. Дараах зурагт устай шил тавганд харандаа хийжээ. Харандаа хугарсан мэт харагдаж байна. Харандааны нэг хэсэг нь агаарт, үлдсэн хэсэг нь ..... байна. Өөрөөр хэлбэл харандаа агаар, ус гэсэн ..... өөр орчинд байна.



-  47. Сурагч тэгш өнцөгт хэлбэртэй шил ялтас, гэрлийн үүсгүүр ашиглан туршилт хийжээ. Шил ялтас руу гэрэл тусгасан үр дүнг зурагт үзүүлэв.



- а) Гэрлийн багц цацраг агаараас шил рүү нэвтрэхдээ ..... өөрчилсөн байна.
- б) Гэрлийн багц цацраг шилнээс агаар руу гарахдаа мөн чиглэлээ өөрчилсөн байна.

-  48. Сурагч дээрх туршилтыг гүйцэтгээд дараах дүгнэлтийг хийжээ. Дүгнэлтийг нөхөж бичээрэй

Гэрэл нэгэн төрлийн тунгалаг орчноос өөр орчинд шилжихдээ чиглэлээ өөрчлөхийг гэрлийн ..... гэнэ



49. Усны ёроол дахь чулуу ойрхон юм шиг харагддаг нь гэрлийн ямар үзэгдэлтэй холбоотой вэ?

.....



50. Голын усанд харагдаж байгаа загасыг сэрээдэхийн тулд хааш нь хатгавал зохих вэ?

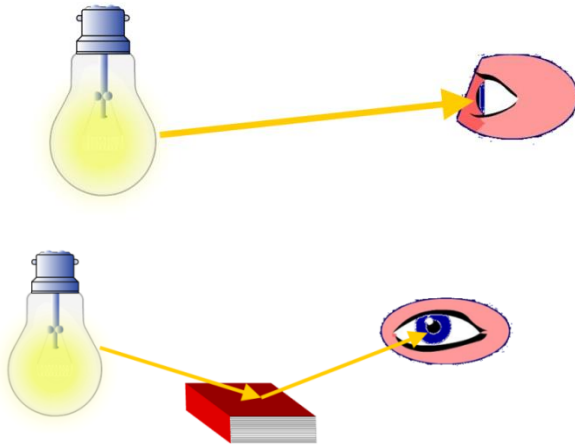
А.1

Б.2

В.3



## Хүн биетийг харах зарчим



Гэрэл гаргагч биеийг харах

Гэрэл гаргадаггүй биеийг

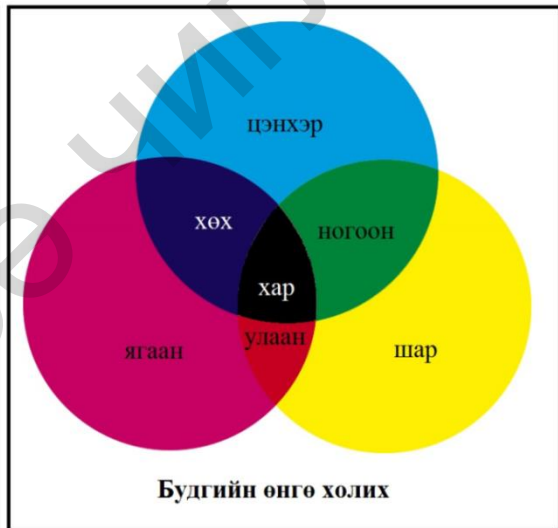
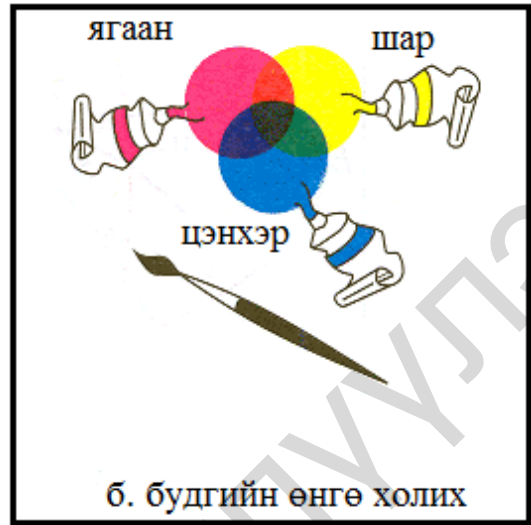
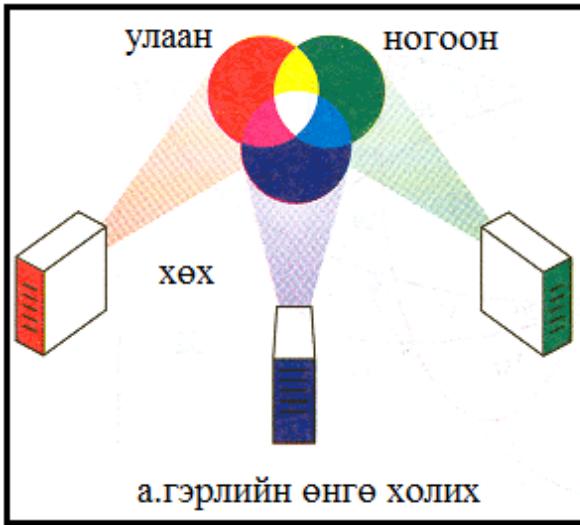
51. Нүд бол гэрэл үүсгэгч биш, гэрлийг ..... юм.

Байгаль дээр байгаа цэцэг, навч, мод, чулуу, уул толгод, нуур, цөөрөм, байшин, барилга, хотын гудамж гээд бүхий л зүйлс өөр өөр өнгөтэй харагддаг билээ. Үүний учир нь юу вэ?



Оросын эрдэмтэн М.В.Ломоносов гэрлийн өнгүүдийг холих туршилт хийсний үр дүнд улаан, ногоон, хөх гэсэн үндсэн гурван өнгө байдаг, тэдгээрийг тодорхой хувиар холих замаар бусад өнгүүдийг үүсгэж болохыг тодорхойлжээ.

Харин хэвлэлд шар, цэнхэр, ягаан өнгүүдийг үндсэн өнгө болгон авдаг ба эдгээрийг холих замаар өөр өнгүүдийг гарган авдаг байна.



👍 52. Гэрлийн улаан ногоон, хөх өнгийг холиход цагаан өнгө үүсдэг бол улаан, ногоон хөх өнгийн будаг холиход яагаад хар өнгө үүсч байна вэ?

.....  
 .....  
 .....

👍 53. Дараах хүснэгтэд өгсөн завсрын өнгүүд ямар ямар үндсэн өнгүүдийн нийлэмжээс үүсэхийг нөхөж бичнэ үү.

Улаан	Хөх	Ногоон
Үндсэн өнгө	Завсрын өнгө	
	Шар	
	Цэнхэр	
	Ягаан	



54. Зуны өдөр бороо орсны дараа үүлний цаанаас нар цухуйхад солонго үүсч бид нарт харагддаг. Солонго хэдэн өнгөнөөс бүрддэг вэ? Зөв дарааллаар гүйцээж бичнэ үү?

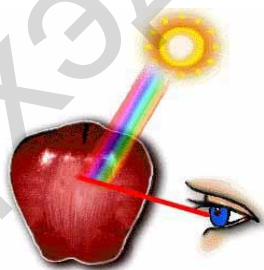


Улаан, улбар шар, ..... , ..... , ..... , ..... , ягаан

Нарнаас ирж буй цагаан гэрэл борооны дуслууд дээр тусч долоон өнгө болон задардаг байна. Үүнийг бид солонго татлаа гэж яридаг.



55. Яагаад улаан алим улаан харагддаг вэ? Зургийг ажиглаад тайлбарлана уу



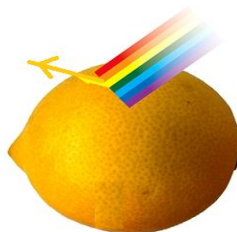
.....

.....

.....

.....

56. Яагаад жүрж шар өнгөтэй харагддаг вэ?




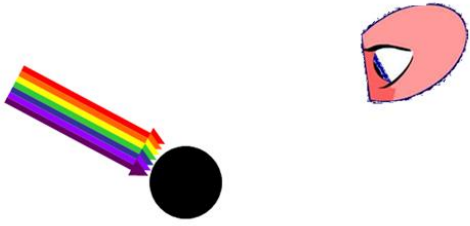
.....

.....  
.....


57. Яагаад навч ногоон өнгөтэй харагддаг вэ?

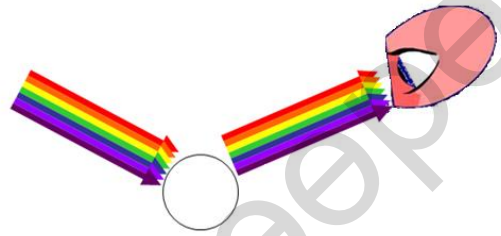
.....  
.....  
.....  
.....

 58. Яагаад хар зүйлс хар харагддаг вэ?



.....  
.....  
.....  
.....  
.....

 59. Яагаад цаас цагаан харагддаг вэ?



.....  
.....  
.....  
.....

60. Эдгээр хувцаснуудын ямар өнгийг ойлгож, ямрыг нь шингээсний дүнд энэ өнгөөрөө харагдаж байгаа вэ?

- Ягаан цамц: .....
- Улаан даашинз:.....
- Хар өмд : .....
- Цэнхэр дааншинз: .....
- Цагаан цамц: .....
- Шар юбка: .....
- Хөх подволка: .....



 61. Доорх хариултуудын алинд нь үндсэн өнгүүдийг нэрлэсэн байна вэ?



- А. Улаан, ногоон    Б. Улаан, хөх  
 В. Ногоон, хөх    Г. Улаан, ногоон, хөх

62. Доорх зүйлсээс аль нь гэрэл үүсгэгч биш вэ?  
 А. Нар    Б. Од    В. Гэрлэн дохио    Г. Ном
63. Доорх зүйлсээс аль нь гэрэл үүсгэгч биш вэ?  
 А. Гар чийдэн    Б. Од    В. Нүд    Г. Ном
64. Доорх зүйлсээс аль нь гэрлийг өөр дээрээ ойлголгүйгээр харагддаг вэ?  
 А. Чиний гар    Б. Бархасбадь    В. Асч буй гэрлийн чийдэн    Г. Сар
65. Дараах зүйлсээс хамгийн сайн гэрэл нэвтрүүлдэггүй нь аль вэ?  
 А. Сүү    Б. Далайн ус    В. Агаар    Г. Уух ус
66. Дугуй цаасыг долоон өнгөөр будаад эргэдэг сэнсэнд нааж сэнсээ тохируулгаар нь хурдан удаан эргүүлж үзээрэй. Юу ажиглагдав?

7-р анги: Дуу

Сурагч таны хөтөч:



Үндсэн ухагдахуун-50% - (0,5 оноо)  
 Ойлго он мэдлэг-30% - (1 оноо)  
 Хэрэглэх-20% - (2-5 оноо)


- 1.1. Эдгээр зурагнуудад дуу авиа гаргадаг ямар зүйлүүд байна вэ? Дуу гаргаж байгаа төрлөөр нь ангилж дугаараар нь доорх дөрвөлжинд бичнэ үү?

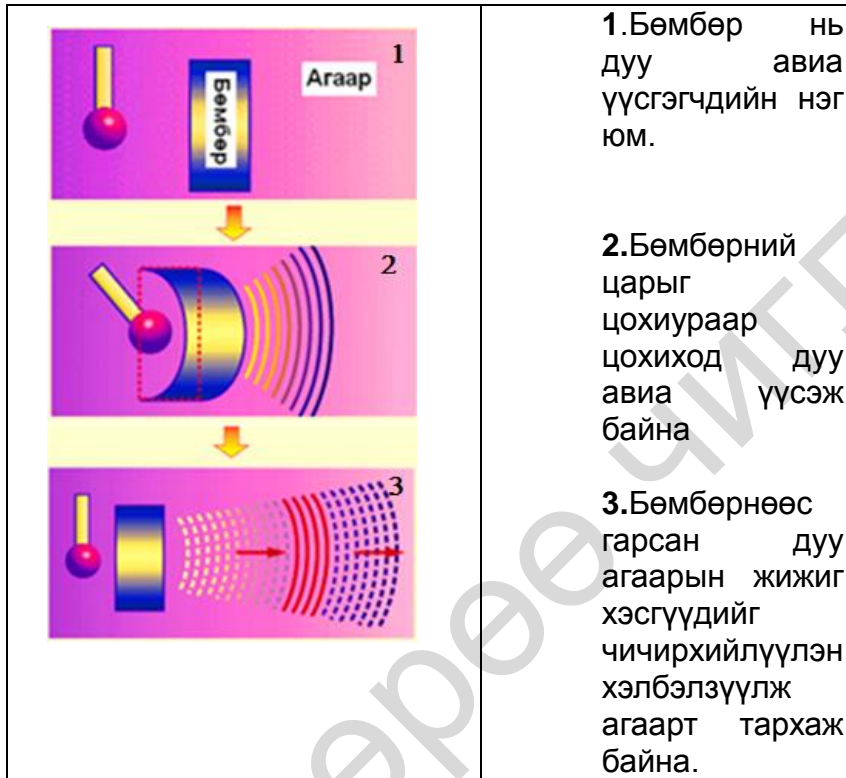


- 1.2. Даалгаврыг уншаарай. Бидний холбоотой юуны тухай анхааралтай үзэх хичээлтэй өгүүлсэн байна вэ?


Хүн төрөлхтөн бид эхээс төрмөгц хорвоо дэлхийд уйлж, дуу авиаг гаргаж төрдөг. Бид үргэлж дуу чимээг сонсож байдаг. Балар эртний үеэс дуу чимээ хүн төрөлхтөн бидэнд аливаа аюулаас урьдчилан сэргийлэх дохио болж байсан. Түүнчлэн хэл яриагаараа хоорондоо ойлголцож байгаа нь мөн л дуу чимээ гаргаж байгаатай холбоотой. Бидний сонсож байгаа дуу чимээ нь эргэн тойронд болж байгаа зүйлийн тухай мэдээлж байдаг. Араатан амьтад ч гэсэн дуу авианы тусламжтайгаар хоорондоо харилцдаг.

## Бидний сонсоод байгаа дуу авиа яаж үүсдэг вэ?

-  **1.3** Зургийг сайн ажиглаарай. Бөмбөрнөөс дуу хэрхэн үүсч, тархаж байгааг ажиглаарай.




### Төсөөлөл, туршилт, ажиглалт хийх даалгавар

-  **1.4** Та бүгд өөрсдийнхөө шугамыг зураг дээрх шиг байрлуулаад сул үзүүрийг хөдөлгөөд үзээрэй.


А. Тохиолдолд .....



-  **1.5.** Хүүхдүүдээ та нар **Камертон** хамтлагийг сайн мэднэ. Тэр ах нар шигээ сайн дуучин болохыг хүсдэг хүүхдүүд ч байдаг байх. **Камертон** гэдэг үг бол физикт дуу гаргадаг сэрээ хэлбэрийн металлыг хэлдэг.

Дараах зургийн дагуу туршилтыг сайн ажиглаарай



		
<p>Хоёр салаа бүхий металл сэрээг камертон (дууны үүсгүүр) гэнэ <b>1</b></p>	<p>Камертоныг резин цохиураар цохиж дуугаргана <b>2</b></p>	<p>Металл хоёр саваа чичирхийлж хэлбэлзэх хөдөлгөөнд орж дуу үүсгэнэ. <b>3</b></p>
		
<p>Саванд ус хийж бэлдсэн байна. <b>4</b></p>	<p>Савтай усан дотор дугарч буй камертоноо дүрэхэд ус цацарч камертоныг чичирхийлж байгааг нотолно. <b>5</b></p>	<p>А. Чичирхийлэн хөдөлж байна. В. .... ..... <b>6</b></p>

Дээрх туршилт уудаас ажигласан зүйлдээ тулгуурлан дуу үүсч байгаа талаар дараах асуултуудад хариулна уу?

а) Дуу авиа үүсгэгч гэж юуг хэлэх вэ? Туршилт тус бүрээс дуу авиа үүсгэгчийг нэрлэнэ үү?

.....  
.....  
.....

б) Дууг ямар хөдөлгөөн үүсгэсэн бэ?.....

с) Хэлбэлзэн хөдөлж байгаа биеийн жишээ гаргана уу?.....

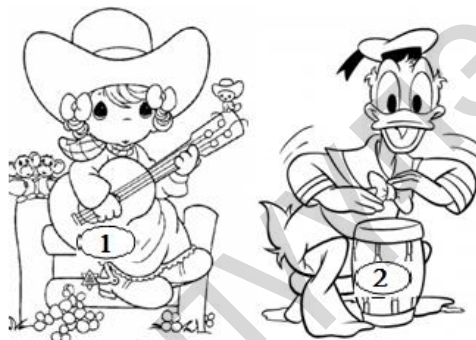
Дуу чимээ гаргаж байгаа биетийг дууны үүсгүүр гэнэ.  
 Олон дахин давтагдаж байгаа хөдөлгөөнийг хэлбэлзэл гэнэ.  
 Дууны үүсгүүр нь чичэрхийлэх, хэлбэлзэх хөдөлгөөн хийж дуу чимээг үүсэгдэг.

1.6. Ажиглалт хийх даалгавар (зургийг ажиглаарай)

а) Дуу авиа гаргаж байгаа бие болох

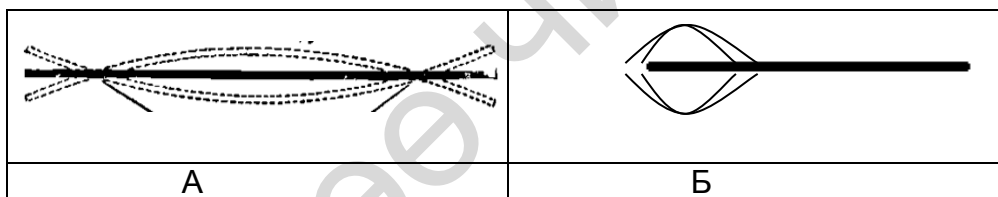
1.....2.....ийг дууны үүсгүүр гэнэ.

б) Гитар хөгжмийн утсыг (дууны үүсгүүрийг)



татахад .....хөдөлгөөн үүсч ..... авиа гарна.

с) Бат хөгжмийн утсыг татаад тавив. Хөдөлгөөнийг дүрсэлсэн зургаас аль нь зөв бэ?



Сурагч танаас дуу авиа яаж үүсдэг вэ?

1.7 Төсөөлөл, туршилт, ажиглалт хийх даалгавар

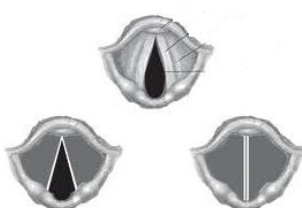


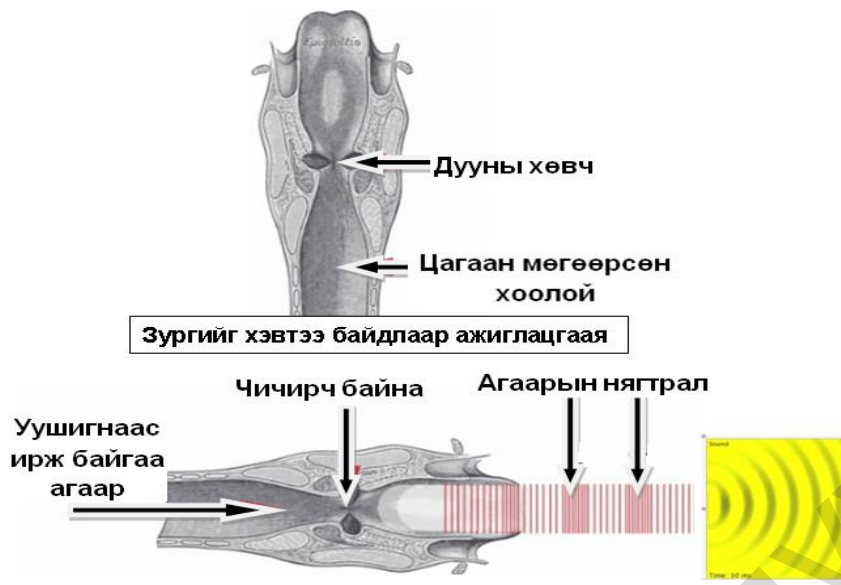
Сурагч танаас яаж дуу авиа гардаг вэ? Бөмбөрнөөс дуу яаж гарсныг санаж төсөөллөө бичээрэй. ....

1.8 Сурагч та хоолой дээрээ гараа дахиад тавиад дуугараад үзээрэй. Юу мэдрэгд ж байгааг анхааралтай мэдрэн ажиглаж, юу мэдрэснээ бичиж т мдэглээрэй .....



1.9 Зургийг анхааралтай ажиглаад даалгаврыг уншаарай. Бидний үзэж байгаа хичээлтэй холбоотой юуны тухай өгүүлсэн байна вэ?





Хүний дуу гаргадаг гол эрхтэн нь хоолойн гол дээр чинь баригдаж, чичэрхийлж байгаа төвөнх юм. Төвөнхний хөндийд дууны хос хөвч байдаг. Энэ хоёр хөвчний хооронд байгаа зайг дууны завсар гэнэ. Амьсгал авах үед дууны хөвч бие биенээсээ 1см орчим холдох ба булчингийн хүчээр дахин бие биедээ ойртдог. Ийнхүү ярих, дуулах үед дууны хөвч маш хурдан тэлж агших байдлаар хэлбэлзэх хөдөлгөөн хийж чичирхийлэн, биднээс дуу авиа үүснэ.

**Дараах даалгаврын да уу хоорондоо ярилцаж, хоолойгоо сайн тэмтэрч үзээд хариултыг тэмдэглээрэй.**

- 1) Хүний дуу авиа гаргадаг ямар эрхтэн байдаг вэ? .....
- 2) Хүний ярих, дуулахад дууны хөвч ямар хөдөлгөөнийг хийдэг вэ?.....



### Хөгжмийн зэмсгүүд

Хүн төрөлхтөн үүссэн цагаас эхлэн олон төрлийн зэмсгүүдийг хийж ирсэн бөгөөд тухайн улс үндэстний онцлогийг тусгасан байдаг ч дуу үүсгэдэг гэдэг утгаараа өөр хоорондоо төсөөтэй юм.

**1.10** Дараах зургуудаас монгол үндэсний ямар хөгжим байгааг нэрлэж бичнэ

үү? .....

**1.11** Дуу үүсгэж байгаа төрлөөр нь ангилж хөгжмийн дугаарыг бичээрэй.

- a) Чавхдаст:.....
- b) Үлээвэр:.....
- c) Даруулт чавхдаст:.....



d) Цохилуур:.....

**1.12 Мэдлэгээ бататгаж дараах үгийн сүлжээг бөглөөрэй.**



- 1) /хэвтээ/ Хүний дуу авиа гаргадаг ямар эрхтэн байдаг вэ? .....
- 2) /босоо/ Хүний дуу авиа гаргадаг эрхтний хөндийд дууны юу байдаг вэ?.....



- 3) /хэвтээ/ Хоолойгүй байж дуутай, сонсохгүй байж чихтэй, хараагүй байж нүдтэй, сумгүй байж нумтай.....

- 4) /босоо/  энэ ямар хөгжим вэ?

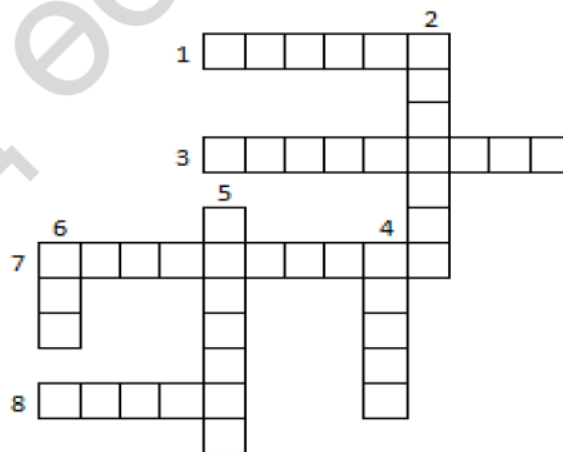
- 5) /босоо/ Байгалийн дуу чимээ гаргадаг зүйл.....



- 6) Аяганы чинээ биетэй, арслангийн чинээ дуутай.....

- 7) Дуу чимээ үүсгэж байгаа биеийг.....гэнэ.

- 8) Нарийн голын эхэнд, найман сайхан согоо, намнаад авья гэтэл найртай хэдэн үг хэлчихлээ .....

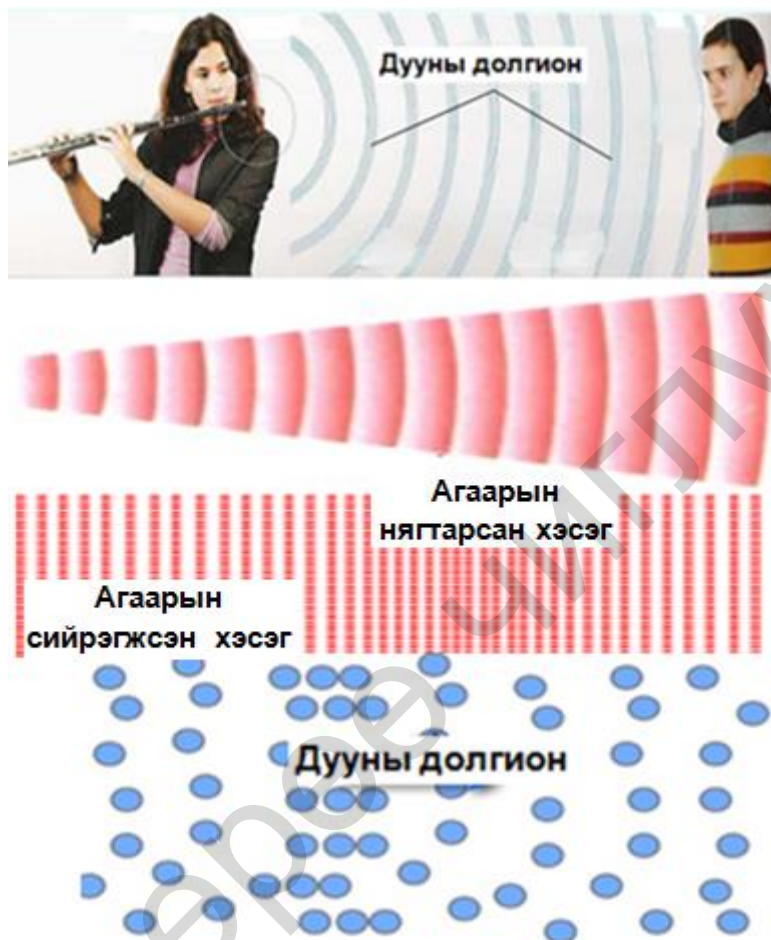


**2. Дуу авиа орчинд тарах ба хүлээн авагчид**

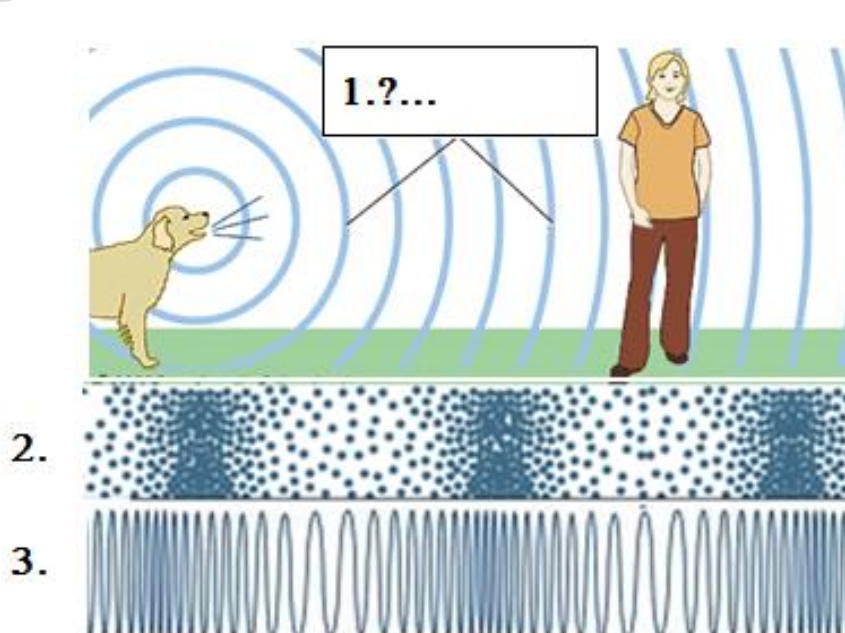


Бидний сонсож байгаа дуу авиа нүдэнд харагдахгүй байгаа хэдий ч орчинд тарахдаа агаарын, усны, хатуу биетийн жижиг хэсгүүдийг чичирхийлүүлэн тардаг. Дууны чичиргээ орчинд тарахыг дууны долгион гэнэ.

## 2.1 Ажиглалт хийж, дасгал ажлыг гүйцэтгээрэй.

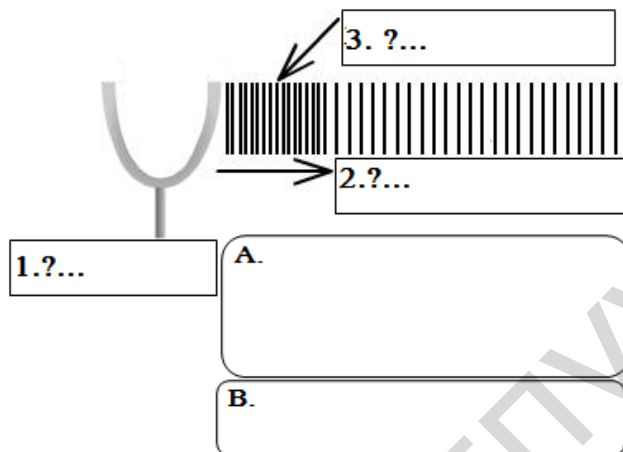


- 1) Нохой хуцахад агаарт .....тархана
- 2) Аль хэсэгт агаарын жижиг хэсгүүд нягтрах ба сийрэгжиж байгааг сумаар зааж тэмдэглэнэ үү?
- 3) Агаарын жижиг хэсгүүд дуу авиаг пүрш сунаж агшихтай адил дамжуулдаг. Пүршний нягтарсан хэсэгт агаарын жижиг хэсгүүд



нягтарсан байгааг сумаар зааж тэмдэглэнэ үү?

2.2 Дараах зурагт байгаа ? тэмдэгтэй дөрвөлжинд зохих утга бүхий үгийг нөхөж бичээд А дөрвөлжинд агаарын жижиг хэсгүүдийг , В дөрвөлжинд пүршний суналтыг нягт сийргээр тохируулан зураарай.



2.3 Шаарыг чохруулан дуугаргаад дараах 2 тохиолдолд сонсоод үзээрэй.

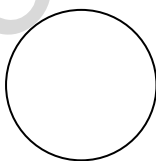
а) Чихнээсээ хол барьж байгаад сонсоход.....

.....

б) Чихэндээ наан барьж байгаад сонсоход.....

.....

с) Яагаад өөр сонсогдсон бэ? Шааран доторхи агаар, гадаа байгаа агаар хоёрын ялгааг харуулан зургийг зураад тайлбарлаарай



2.4 Агааргүй орчинд жижиг хэсгүүд байх болов уу? Дуу авиа агааргүй орчинд яаж тарахыг туршилтаар ажиглацгаая .

1) Цахилгаан хонхыг битүү саванд хийгээд дуугаргахад дуу сонсогдож байна.

2) Агаарыг насосоор соруулаад хонхыг дуугаргахад дуу сонсогдсонгүй.

Яагаад дуу сонсогдоогүй вэ? Учрыг тайлбарлаарай.





2.5. Сансрын нисгэгчийн зургийг ажиглаарай. Сансар огторгуйд хөгжим тоглож болох уу?.....



2.6 .Орон сууцны болон сургуулийн анги танхын 2 өөр

өрөөнд байгаа хүмүүс хоорондоо өрөөний ямар хатуу биетээр дамжуулан яаж харилцах вэ?



В.Хана

А.Радиатор

С.Шал

2.7 Даалгаврыг анхааралтай уншаарай. Бидний үзэж байгаа хичээлтэй холбоотой юуны тухай өгүүлсэн байна в ?

**Монголын нууц то чоо**

98:Хэрлэн мөрний эх Бүрги эрэгт нутаглан байтал нэгэн өглөө эрт үүр цайж байхад Өэлүн эхийн гэрт зарцлагдах Хуа чин эмгэн босож өгүүллүүн: “Эх, эх үтэр түргэн бос газар дэлбэрэх мэт чимээ гарч морины төвөргөөн сонсогдоно. Аймшигт тайчууд айсуу биз. Эх даруй бос” гэв.

Хуагчин эмгэн морин төвөргөөнийг хэрхэн сонссон бэ?

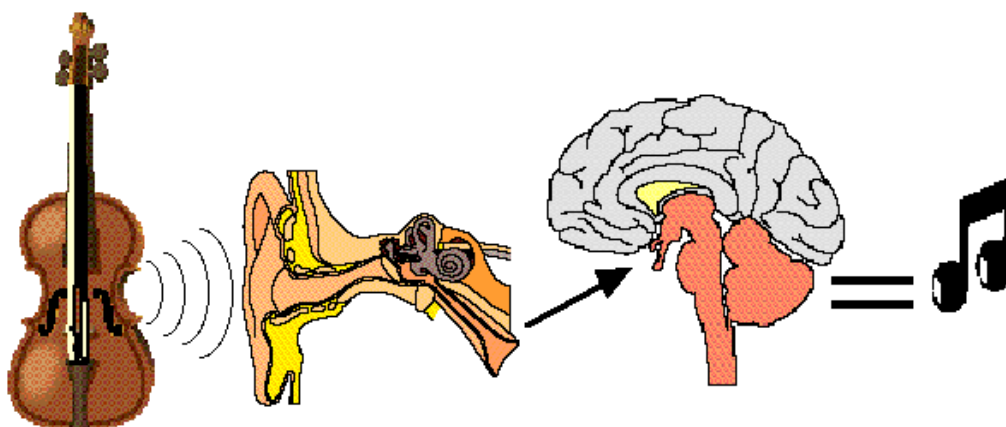


2.8 Сурагч та дуу чимээг сонсохдоо дараах зааврын дагуу сонсоод үзээрэй:

- 1) Хоёр чихээ дэлдийлгэж бариад
- 2) Чихээ дэлдийлгэж барихгүйгээр хэвийнээр

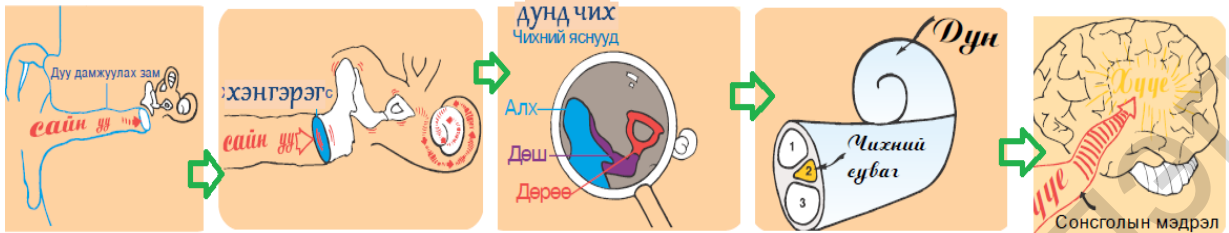
Аль тохиолдолд сайн сонсогдож байна вэ?

Бид яаж

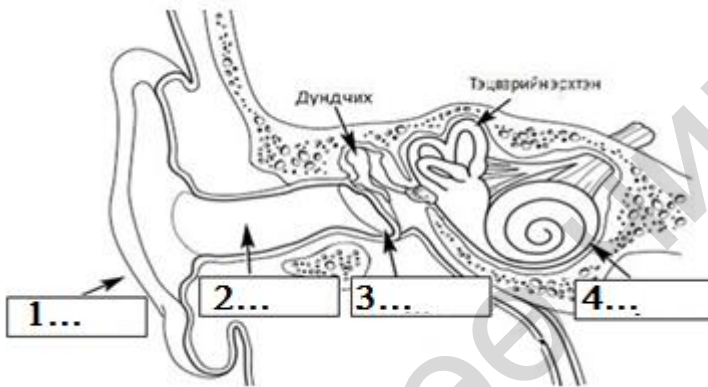


## сонсдог вэ?

**2.9** Сурагч таны чих бол байгалийн хүлээн авагч бөгөөд олон хэсгээс бүрдэг. Чихний дэлбээ, чихний гадна сувгийг бид харж чадна. Бусдыг нь харж чадахгүй. Тэгэхээр бидний харж чадахгүй байгаа хэсгээр аялцгаая. Дуу чимээ гадна чихээр дамжин цуглаж.....



**2.10** Дээрх сонсголын замуудын зургийг ашиглаад дуу чимээ хаагуур яаж дамжин бидэнд сонсогдож байгаа нөхөн бичиж тэмдэглээрэй



1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

**2.11** Хүүхдүүд та бүгд дуу авиаг өөрсдийн хэрэгцээнд сонсож хэрэглэдэг ямар зүйлүүдийг мэдэх вэ? Жишээг дэлгэрүүлэн бичнэ үү? Ipod, MP3 .....

Сурагч танд тустай мэдээлэл:

### Чихэвчний хөгжим дүлийрүүлдэг.

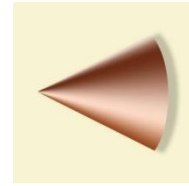
Жижиг чихэвч чихний дотор орж сонсголын эрхтнүүдтэй нягт холбогддог. Шуугиантай орчинд хүмүүс чихэвчнийхээ дууг чангатгаснаас чихэндээ улам их даралтыг учруулдаг байна. Чихэвчний хөгжмийг гурван цагийн турш сонсоход 10 жилийн дараа сонгол 30 хувиар муудах болно. Чихэвчний хөгжим сонссоноор хайнга болж аваар осолд илүү өртдөг. Урьдчилан сэргийлэх арга. Чихэвчний хөгжмийг шуугиан ихтэй газар сонсох хэрэггүй. Мөн том чихэвч хэрэглэх нь аюул багатай байдаг. Харин гэртээ хөгжмөө чихэвчгүйгээр сонсоорой.

2.12

Дараах даалгаврын дагуу туршаад үзээрэй

а) Хатуу цаасыг конус хэлбэртэй болгоод дуу чимээг сонсоод үзээрэй. Дуу чимээ ямар сонсогдож байна вэ?

б) Ямар нэгэн дуу чимээг (өөрийн утас юмуу хөгжмийнхөө чихэвчийг чихэндээ хийлгүй) энгийнээр сонсоод дараа нь конус хэлбэртэй цаасныхаа нарийн талаар нь дуу үүсгэгчийнхээ ойролцоо юмуу эсвэл чихэвчиндээ ойртуулан сонсоод үзээрэй. Дуу чимээ ямар ялгаатай сонсогдож байна вэ?



Чихний дэлбээ хичнээн том байх тусам сонсгол сайн байдаг юм байна.Тэгэхээр амьтдын чихний сонсголын талаар сурагч та хэр сайн мэддэг вэ? Хүний сонсдог дуу авианаас гадна сонсдоггүй дуу авиа байдаг.Тэр сонсдоггүй дуу авиаг хүлээн авдаг янз бүрийн хүлээн авагчид байдаг.

**Янз бүрийн дуу авиаг хүлээн авагч**

2.13 Унших даалгавар: Хон хон дуутай хондлой дээрээ дэгээтэй гэж юуг хэлдэг билээ?.....



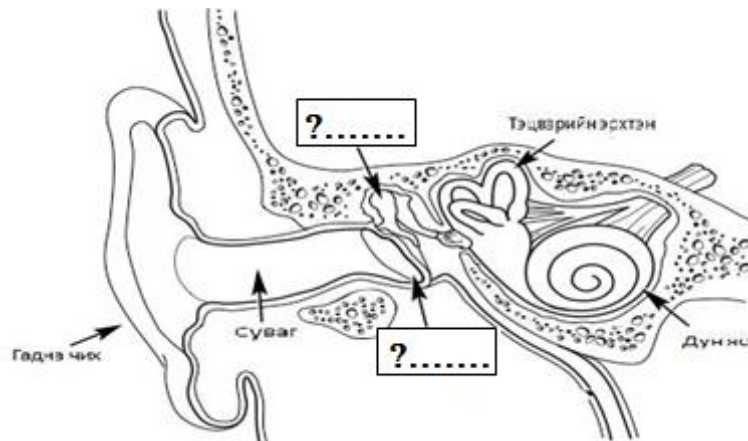
Монгол нохой дунд зэргийн чимээг 300 метрийн цаанаас, хүчтэй чимээг километрийн цаанаас сонсож хариу өгдөг. Энэ шинжээрээ европын шилдэг нохдоос хавьгүй илүү юм. Тухайлбал, дорнод европын овчарка нохой дундаж чимээг 250-300 метрийн цаанаас сонсож чадахгүй байхад монгол нохой километрийн цаанаас, үйж яваа хүн болоод амьтны чимээг 230 метрийн цаанаас сонсдог.

2.14

Хүн сонсож байгаа дуу авиаг далбагар чихнийхээ тусламжтайгаар дуу авианы долгионыг цуглуулан т рхүү долгион нь хэнгэргэнд хүрч чичирхийлснээр дунд чихээр дамжин бид дуу а иаг хүлээн авдаг. Харин дунд чихэнд чичиргээ үүсгэж чаддаггүй авиа байдаг б гөөд тэр авиаг **хэт авиа** гэнэ. Хэт авиаг хүн сонсож чадахгүй. Сарьсан багв ахай хэт авиаг гаргаж түүнийгээ сонсдог. Сарьсан багваахай сонсож чадахааргүй тийм хэт авиа байдаг бөгөөд анагаах ухаанд энэхүү авиагаар дото эрхтэнг оношлох, бөөрний чулууг бутлах, эхийн хэвлийд байгаа ургийн хөгжлийг хянах зэргээр ашиглаж байгаа билээ.

а) Хүний сонсдоггүй ямар авиа байдаг вэ?.....

б) Хүний сонсож чаддаггүй хэт авиаг мэдэрдэггүй ямар чих хаа байх вэ? Зургаас олж нөхөж бичнэ үү?



**2.15** Амьдралд дууны долгионыг хүлээн авч хувиргадаг зохиомол хүлээн авагчдыг өргөнөөр хэрэглэдэг болсон.

**A.** Ажиглаад тогтоож аваарай:

Техникт дууны чичиргээ хэлбэлзлийг бичиж дүрслэн гаргадаг осциллограф гэдэг багаж байдаг,



**B.** Өөрсдийн мэдэх дуу хүлээн авагчийг бичнэ үү?

✓ Анагаах ухаанд дотор эрхтний болон ургийн дуу авиагаар оношлох эхо аппарат,



✓ .....

✓ .....

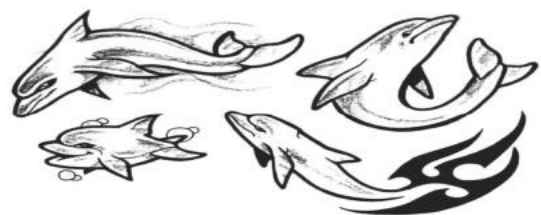
✓ .....



**2.16** Далайн амьтад дуу чимээг усны долгионоор дамжуулан сонсдог уу?

**Дараах сэдвийг уншаарай**

Хүн шиг шахуу тогтмол саадгүй харилцдаг маш цөөхөн төрлийн амьтад бий. Тэдгээрийн хамгийн сүрлэг, хамгийн ухаалаг нь халим. Дуу авиа ихтэй ч гэрэл багатай орчинд амьдардаг далайн гахай болон халимнууд хооллохдоо хүртэл



онцгой хэлээр ярьдаг байна. Зарим төрлийн халимны үгсийн сан тун арвин бөгөөд хүнээс бусад бүх амьтдыг ардаа орхино. Харин зарим нь гайхмаар хол зайнаас ч бие биетэйгээ харилцаж чаддаг. Хүнийхтэй харьцуулахад харилцаа гэмээргүй ч халим, далайн гахайнуудын дийлэнх нь цуурайгаар хоорондоо ойлголцдог. Энэ нь зөвхөн ухаант хүмүүс л хоорондоо чөлөөтэй харилцдаг гэх хэвшмэл ойлголтыг эвдэж байгаа юм. Эрдэмтэд аливаа амьтны биеийн жинг тархины хэмжээтэй нь жишиж оюуны чадавхийг нь тогтоохыг оролддог. Харин хүний оюуны чадавхитай тэнцэх ухаантай амьтан байхгүй ч хамгийн дөхөж очих нь халим юм. Судлаачид халимны оюуны чадавхийн талаар тэр бүр санаа нийлдэггүй ч хоорондоо хэнээс ч дутуугүй харилцдагийг дуу нэгтэйгээр баталжээ. Байгалийн олон тайлагдашгүй нууцын нэг далайн гүнийн дууг бүрэн судлахын тулд өдрөөс өдөрт хүний гарт өртсөөр буй далай тэнгисийн эздийг хайрлаж хамгаалахыг эрдэмтэн судлаачид, байгаль хамгаалагчид уриалж байна.

- а) Дараах сэдэвт далайн амьтад хоорондоо яаж ойлголцдо гэж өгүүлсэн байна  
вэ? .....
- б) Цуурай гэж юуг хэлдэг вэ? Сурагч та мэдэх үү?.....
- .....
- с) Цуурай хаана их сонсогддог вэ?.....

### Дуу авиа ойх, шингэх, саадыг тойрох

2.17

Дараах зургийг ажиглаарай. Аль тохиолдолд бөмбөг сайн ойх вэ?



2. 8

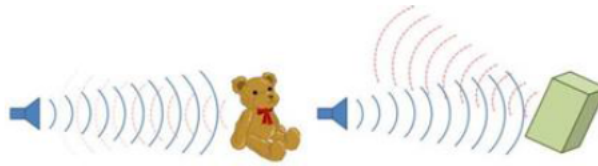
Дуу авиа яаж сонсогдохыг бичиж тэмдэглээрэй

- А. ....
- В. ....

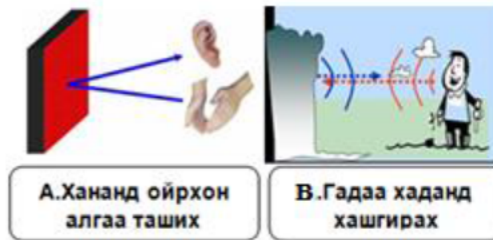


2.19 Дуу авиа бамбаруушыг яагаад унагаагүй вэ? Учрыг тайлбарлаарай.

.....



2.20 Дараах хоёр тохиолдлын алинд нь дуу авиа илүү хурдан сонсогдох вэ?



А.Хананд ойрхон алгаа таших

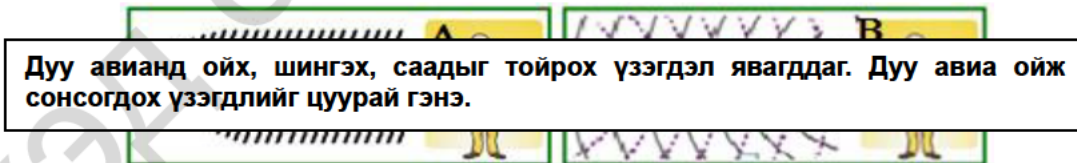
В.Гадаа хаданд хашгирах

2.21 Зургийг ажиглаад цуурай гэж юуг хэлж болох вэ?

.....  
 .....  
 .....



2.22 Дараах зургийг ажиглаад ойсон авиаг зөв дүрсэлсэн зургийг олоорой.



Дуу авианд ойх, шингэх, саадыг тойрох үзэгдэл явагддаг. Дуу авиа ойж сонсогдох үзэгдлийг цуурай гэнэ.

2.23 Галт тэрэг гүүрний хайрцаг хэлбэртэй хамгаалалтаар нэвтрэхэд шуугиан чимээ ихэсч сонсогддог.Энэ үзэгдлийг тайлбарлана уу?

.....

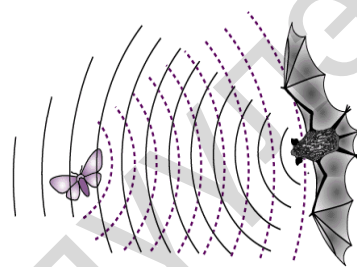
2.24 (3.16;3.17;3.18) –Дасгалуудаас дуу авианы шингээлтийн талаар дүгнэлтийг бичнэ үү? Сургуулийн анги танхимд цуурай ямар нөлөөтэй вэ?.....

2.25 Дасгал ажлыг гүйцэтгэнэ үү?

- a) Цуурай үүсэж байгаа орчин ба нөхцөл нь ямар байна вэ?.....
- b) Цуурай өөр ямар ямар орчинд сонсогддог вэ?.....
- c) Далайн амьтдаас өөр цуурайны тусламжтай зүг чигээ олдог, хоолоо олж иддэг амьтанг мэдэх үү?.....

2.26 Эрт урьд цагт нэг ухаантай шар шувуу нисч явжээ. Сарьсан багваахай хаднаас зүүгдэн явсаар түүний өмнө ирээд

“Намайг хар. Би яаж ийм уран аргаар бүтээгдсэнийг. Би хоол тэжээлээ харанхуй шөнөөр олдог, би чанга орилоход миний хоол тэжээл болох бүх амьтад дээр миний дуу ойж миний чихэнд цуурайтан сонсогдоход би тэднийг барьж авдаг” гэж гайхуулжээ.....



Сарьсан багваахайн чих ямар юм бол? **Сурагч та юу гэж бодож байна** .....

Сарьсан багваахайн чих нь янз бүр байдаг. Хорхой ддэг сарьсан багваахайн мөгөөрсөн чих, хамрын нүх нь бусдыгаа бодвол өөр. Тэдний навч шиг хамар нь нарийн үл сонсогдох дуу чимээ гаргаж, дэлдэн том чих нь ямар нэг юманд хврээд буцсан чимээг хвлээж авдаг.Сарьсан багваахай хүний сонсож чаддагүй дуу авиаг (хэт өндөр авиаг ) гаргадаг.

2.2

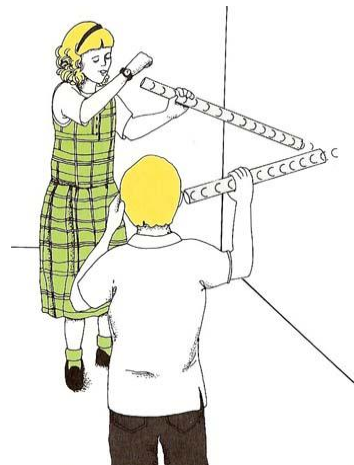
2.28 Хээр талд цуурай үү гэж болох уу?.....

2.29 Байшин барилгын ханыг гудамжны дуу шуугиан намжаах зорилгоор сийрэг мат риалаар хийдэг. Энэ нь дууг яаж нэвтрүүлэхгүй хаадаг вэ?

2.30 Уншлагын танхимын шалан дээгүүр яагаад зөөлөн хивс дэвсдэг вэ?

2.31 Дараах туршилтыг гэртээ гүйцэтгэж үзээд дүгнэлтээ бичиж ирээрэй

- a) Хэрэглэгдэх зүйлийг зургаас хараад өөрсдийнхөөрөө сэтгэж ямар ч аргаар хийгээд үзээрэй. Туршилтыг эхний тохиолдолд хананд байрлуулж байгаад хийгээрэй. Юу сонсогдож мэдрэгдсэн



бэ? .....

d) Дараагийн тохиолдолд зузаан зөөлөн гадаргуутай зүйлд байрлуулж байгаад хийгээрэй. Юу сонсогдож мэдрэгдсэн бэ? .....

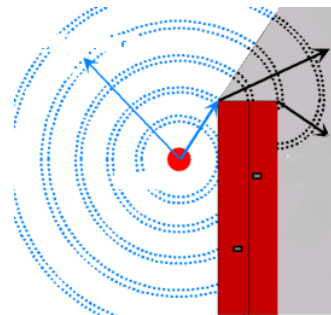
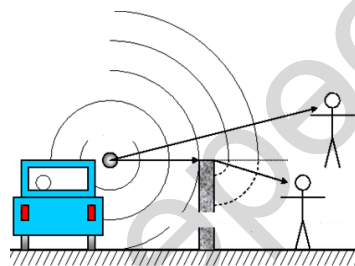
Дараах хоёр тохиолдолд дүгнэлтээ бичиж ирээрэй

.....

**2.32** Телевизийн нэвтрүүлэг, бичлэг хийдэг өрөө тасалгааны шалан дээр хивс дэвсч, хана болон таазанд нь нүх гаргасан харагддаг. Үүнийг нэвтрүүлгийн явцад гарч буй илүү чимээг микрофонд буцаж ирүүлэхгүй байлгахын тулд хийдэг юм байна. Энэ нь дуу авианы ямар үзэгдэлд тулгуурласан бэ?

.....  
..

**2.33** Сурагч та гэрээсээ сургууль хүртэл явж ирэхдээ замдаа байгаа хашаа, байшин, дэлгүүр тойрох гэх мэт олон саадыг тойрч ирдэг. Үүнтэй нэгэн адил дуу авианд энэхүү саадыг ойрох үзэгдэл байдаг. Зургийг ажиглаад дуу авианы талаар ямар дүгнэлтийг хийж болох вэ?



.....  
.....

**2.34** Багш хичээлээ зааж байхад коридорт байгаа хэсэг сурагчдын шуугиан сонсогдож хичээлд саад боллоо. Энэхүү жишээнд дуу авиа нүдэнд харагдахгүй байгаа хэдий ч дуу чимээ сонсогдож байгааг дуу авианы ямар үзэгдэл гэж хэлж болох вэ? Дуу авианы долгионы дүрслэлийг зурна уу?



### Хаалганы завсар



Дуу авиа



2.35 Дараах зурагт өрөөнд байгаа хөгжмийн дуу чанга сул сонсогдох хэмжээг дүрслэн үзүүлжээ. Өөрийн санаа бодлоо товчоор илэрхийлэн бичээрэй.



- A. ...
- B. ...
- C. ...
- D. ...

2.36 Дуу авиа ямар ямар орчинд тардаг вэ?.....

1. ...
2. ...
3. ...

2.37 Эдгээр орчнуудын алинд нь дуу авиа илүү хурдан сонсогдох бол Төсөөллөө бичнэ үү?

1. ....
2. Газар-хатуу орчинд хурдан
3. ...

Дуу орчинд тодорхой хурдтай тардаг.

Орчин.	Дууны гарах хурд(м/с)
Агаар(0°C)	(0°C ) 331,5 - (20°C ) 340

Ус	1440-1490
Төмөр	5850
Тоосго	3600
Мөс	3980
Шил	5220
Мод	4000
Агааргүй орчин	0

### 2.38 Мэдлэгээ бататгах дасгал



- 1) Төмөр, агаар, усны алинд нь дуу авиа хурдан тархах вэ?  
.....
- 2) Усан дотор хонх цохив. А.Эрэг дээр Б.Усан дотор байгаа хүнд энэ хонхны дуу сонсогдох уу?  
.....
- 3) Сансрын нисгэгч бүхээгнээсээ зэргэлдээ яваа нисгэгчид шог үг хэлжээ. Хэрвээ нисгэгчид бүхээгний гадна ажиллаж байсан бол нөгөө нисгэгч үгийг сонсох уу?  
.....
- 4) Загас ч эрэг дээр байгаа хүний хөлийн чимээг сайн сонсдог тул загасчид маш болгоомжтой алхдаг байна.  
Загас чимээг яаж мэдэрснийг тайлбарлана уу? .....
- 5) Сурагч та их аадар бороо орохоос өмнөх салхи шуурч, аянга ниргэх агшинг санаарай. Цахилгаан цахих үед аянганы гэрэл гялсхий ны дараа дуу нь сонсогддогийн учир юу вэ?  
.....

Гэрлийн хурд, дууны хурдыг хооронд нь харьцуулан жишнэ үү?

рл йн хурд (.....)м/с ( ? )ууны хурд (.....)м/с

2.39 Дараах А,В,С тохиолдлуудын дуу тархах хурдыг нөхөж бичээрэй. Алинд нь дуу илүү хурдан тархах вэ?



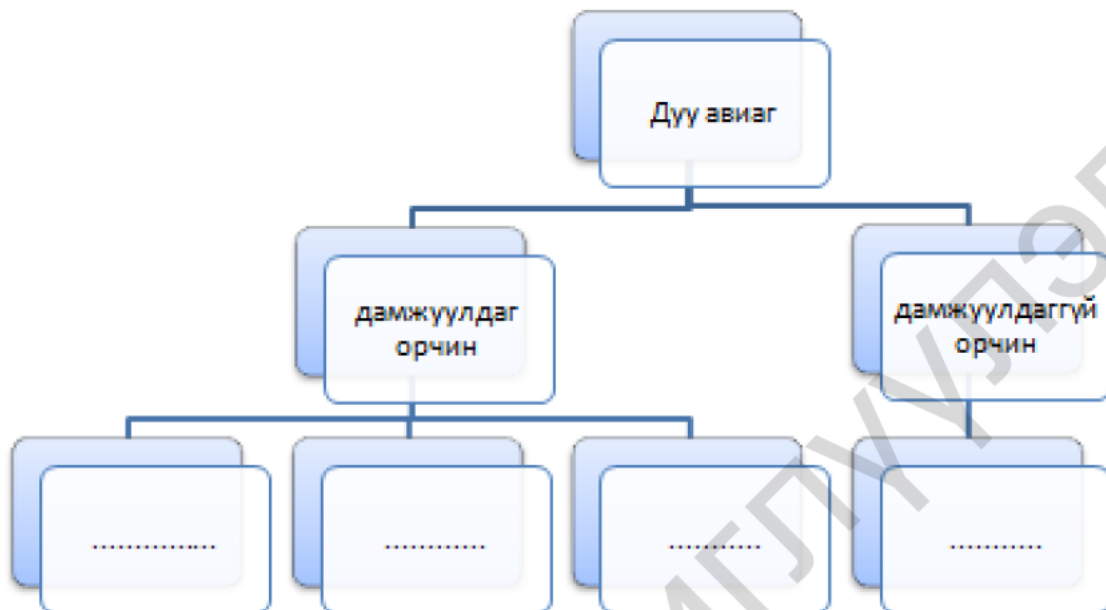
A.....

B.....

C.....

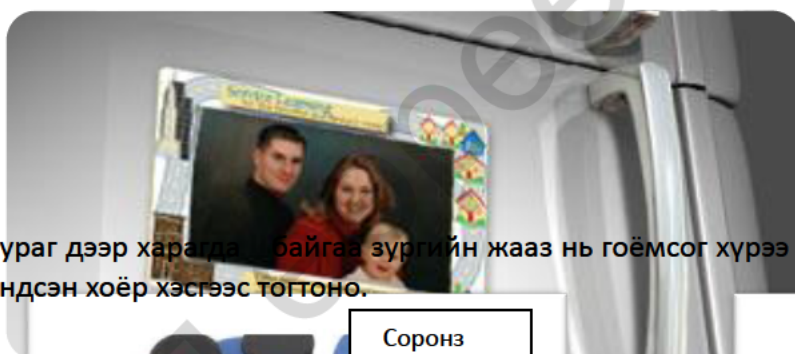


## 2.40 Цэгийн оронд тохирох үгийг нөхөж бичнэ үү?

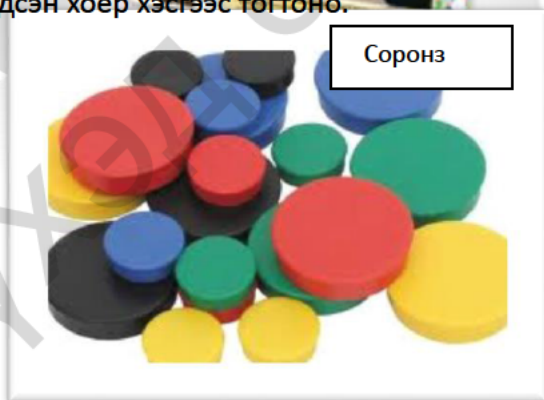


### Соронзон /7-р анги/

Бид гэрийнхээ хөргөгчин дээр өөрсдийнхөө зургийг гоёмсог жаазанд хийж наах дуртай. Мөн сургуулийн металл самбар дээр соронз ашиглан мэдээлэл гаргах хэрэгцээ гарч байдаг.



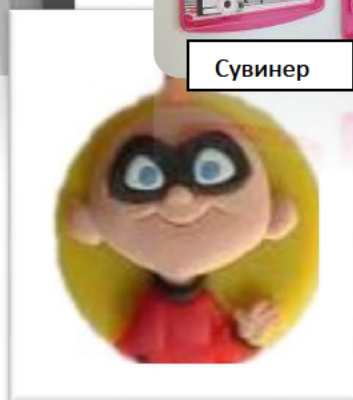
Зураг дээр харгалд байгаа зургийн жааз нь гоёмсог хүрээ бүхий жааз, соронз гэсэн үндсэн хоёр хэсгээс тогтоно.



Соронз



Сувинер





Соронз бүхий баримлыг (сувинерийг) төмөрлөг материалаар хийсэн эд зүйлс дээр нааж хэрэглэнэ. Соронз нь төмөрлөг буюу металл биесийг өөртөө татах чадвартай байдаг. Энэ чадварыг нь ашиглан жааз болон янз бүрийн бэлэг дурсгалын зүйлсийн ард соронзыг нааж өгсөн байдаг байна.

Эрт үед хүмүүс соронзон шинж чанартай биесийг нээж олсон бөгөөд соронз нь байгалийн зарим металлууд, соронз зэргийг өөртөө татдаг болохыг ажигласан байна.



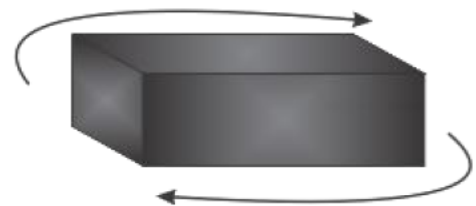
Туршилт:

Сурагч тэгш өнцөгт хэлбэрийн хоёр соронзыг дараах байдлаар бариад тэдгээр нь хоорондоо хэрхэн үйлчлэлцэхийг нь ажи лажээ.

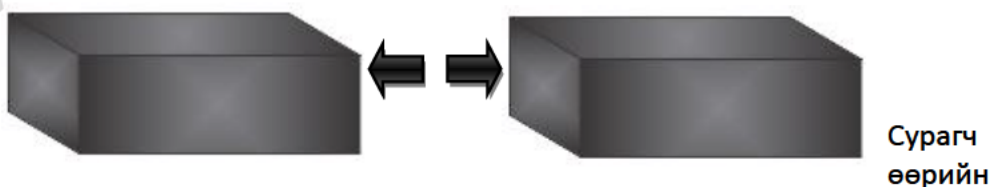
Эхлээд соронзыг анх барисан хэвээрээ хооронд нь ойртуулахад тэдгээр нь таталцаж байв.



нэг соронзыг нь эр үүлээд дахин хооронд нь ойртуулж үзэв.



Энэ үед хоёр соронз хоорондоо түлхэлцэж байв.



хийсэн туршилтаасаа дараах дүгнэлтийг хийжээ.

Хоёр соронз хоорондоо наалдаж, бие биенээ татдаг. Аль нэг соронзыг эргүүлж барихад бие биеэ түлхдэг. Энэ нь соронзонгийн хоёр тал эсрэг шинж чанартайг харуулж буй хэрэг бөгөөд тэдгээрийг нь туйл гэж нэрлэдэг байна.

Тэдгээр туйлуудыг улаан цэнхэр өнгөөр ялгаж N ба S үсгээр тэмдэглэсэн байх

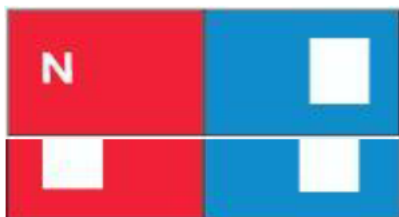
бөгөөд улаан өнгөөр будсан талыг хойд туйл N, цэнхэр өнгөөр будсан талыг өмнөд туйл S гэж ялган нэрлэдэг.



Одоо бүгдээрээ ойлголтоо даалгавруудыг хийж гүйцэтгэцгээ.

бататган дараах

1. Шулуун соронзонгийн аль хэсэг металл биеийг сайн татах вэ?  
A. Хоёулаа B. Дунд C. Үзүүр D. Бүгд зөв
2. Дараах соронзонгуудийн туйлуудыг нөхөж бичнэ үү.



Сурагч

голдоо нүх бүхий дугуй соронз, харандаа ашиглан соронзонгуудын таталцал, түлхэлцлийг судалжээ.



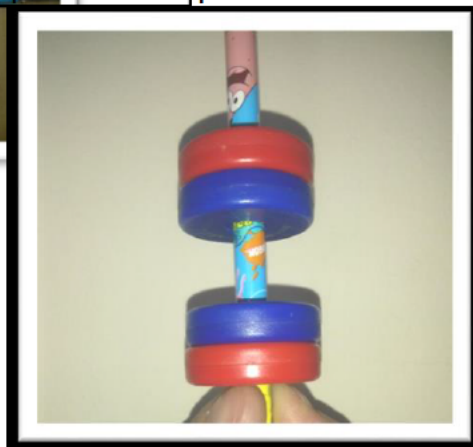
Соронз

Харандаа

Туршилтаас соронзонгууд татацгаж, түлхэлцэж байгааг харж болно.



Соронзонгууд таталцаж байна



Соронзонгууд түлхэлцэж байна

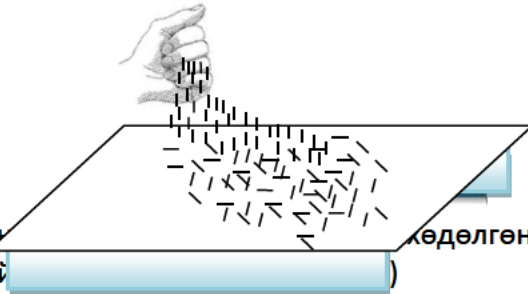
Түлхэлцэж байгаа соронзонгуудын хооронд үүсэх орон зайг хүүхдүүд та бүхэн юу гэж ойлгож байна вэ?

Соронзны эргэн тойронд байгаа төмөрлөг биесийг татах хүчний үйлчлэл илрэх орон зай үүсэх бөгөөд түүнийг **соронзон орон** гэнэ. Соронзонгууд өөр хоорондоо соронзон орноороо дамжин биесээ мэдэрч, таталцаж түлхэлцэнэ. Тэгвэл одоо төмрийн үртэс, цаас, шулуун соронз ашиглаад соронзон орны дүр төрх ямар болохыг илрүүлэх туршилт хийж үзэцгээ.

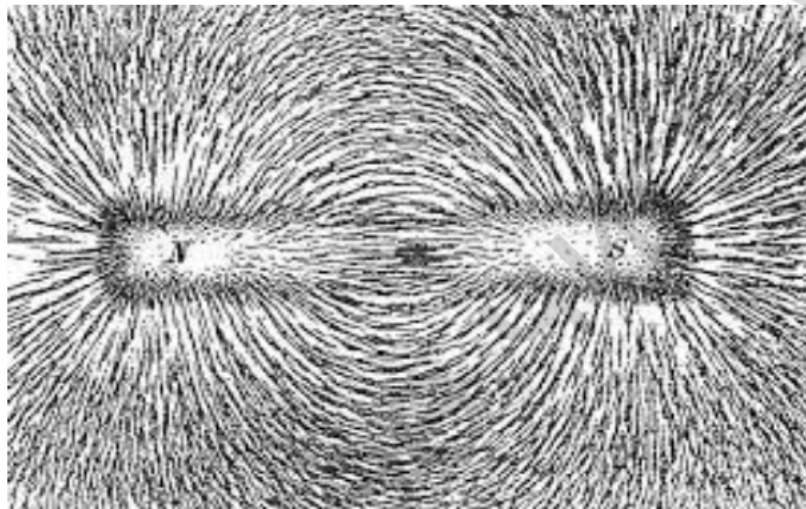
Үүний тулд эхлээд цаасныхаа доод талд соронзоо байрлуулна.



Дараа нь доорх зурагт үзүүлснээр цаасан кигд тарааж асгана.



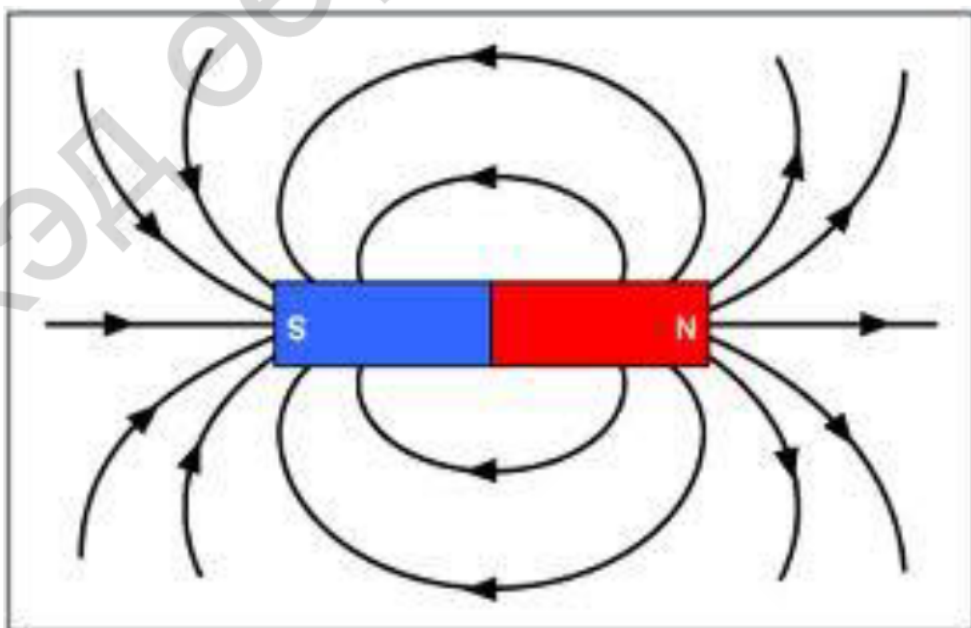
Үртсийг цацаж дууссаг хөдөлгөнө. Ингэхэд өмрийн үртэснүүд дараах дүрсийг үзэхэд эгэл



Үүнээс төмөр нь

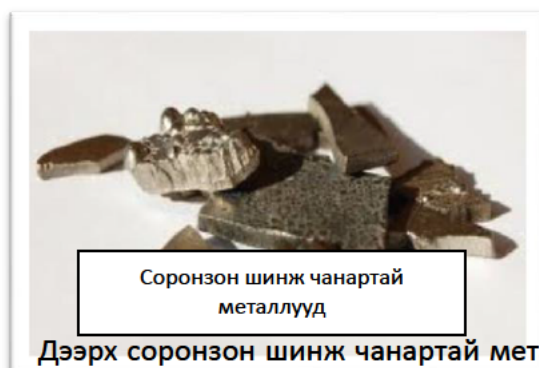
үзэхэд эгэл

соронзуудаас тогтоно. Тиймээс төмрийн үртэс бүрийг эгэл соронз гэж үзэж болно. Тэгвэл түүний хүчний шугамын чиглэлийг дүрсэлж үзүүлбэл:

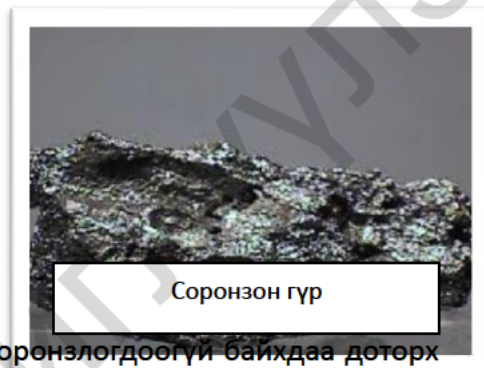


Өөрөөр хэлбэл шулуун соронзны үүсгэх соронзон орны шугам нь төмрийн үртэс буюу эгэл соронзны тархалтын дүр төрхийг хадгалж, түүнийг төлөөлөн дүрслэгдэж байгаа гэдгийг хүүхэд та бүхэн ойлгох нь зүйтэй.

Байгаль дээр байдаг төмөр, никель, кобальт зэрэг нь соронзон шинж чанартай бодисууд юм. Тэдгээрийг олон тооны эгэл соронзонгоос тогтдог хэмээн үздэг. Эгэл соронзон бүр нь хойд өмнөд туйлтай байх тул өөрийн соронзон үйлчлэлийг үзүүлдэг. Эдгээр биеийн соронзон шинж чанар нь соронзонгуудын эмх цэгцтэй байрлалаас хамаарна.

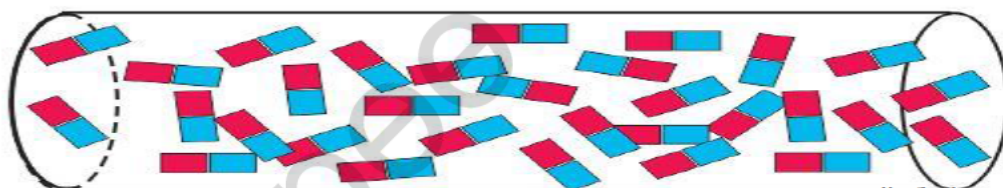


Соронзон шинж чанартай металлууд

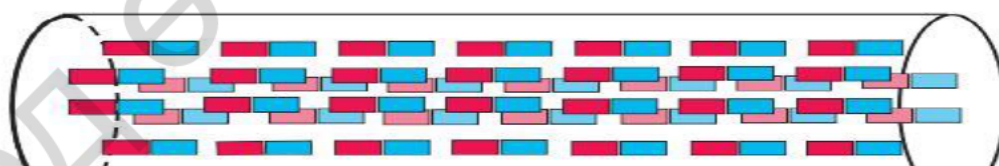


Соронзон гүр

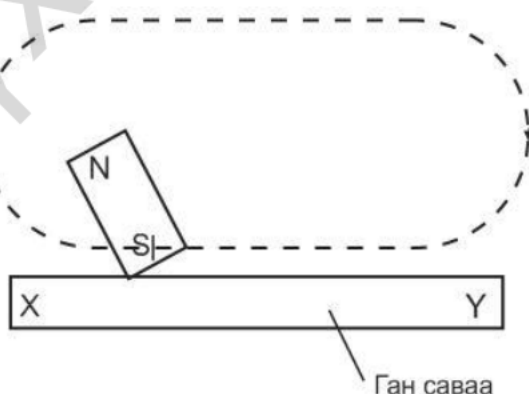
Дээрх соронзон шинж чанартай металлууд соронзлогдоогүй байхдаа доторх жижиг хэсгүүд (эгэл соронзууд) нь эмх цэгцгүй байрлаж, соронзон шинж чанар нь туйлшраагүй байдаг.



Бие соронзлогдсон үед эгэл соронзонгууд зүгшрэн эмх журамтай байрлаж бие биенээ дэмжинэ. Эгэл соронзонгууд зүгшрэн байрласан үед бие соронзон шинж чанартай болдог.



Төмөр, никель, кобальт зэрэг металлуудыг илэх, нэг чиг цохиж доргиох, цахилгаан гүйдэл гүйлгэх зэрэг арга замуудаар соронзон шинж чанартай болгодог.



**Илэх арга.** Соронзлогдоогүй ган ялтасны нэг төгсгөл дээр тэмдэг тавиад соронзонгүй гэдгийг батлахын тулд төмөр кноп татаж байгаа эсэхийг шалгаж үзэх хэрэгтэй. Дараа нь ган ялтсаа соронзны S туйлаар илнэ. Ингэхдээ гангийнхаа тэмдэг тавьсан төгсгөлөөс эхлээд нөгөө төгсгөл хүртэл нь илээд өргөж дахин тэмдэг тавьсан газраасаа эхэлж илнэ. Энэ үйлдлээ 10 орчим удаа нэг чиглэлд илж

гүйцэтгээрэй.

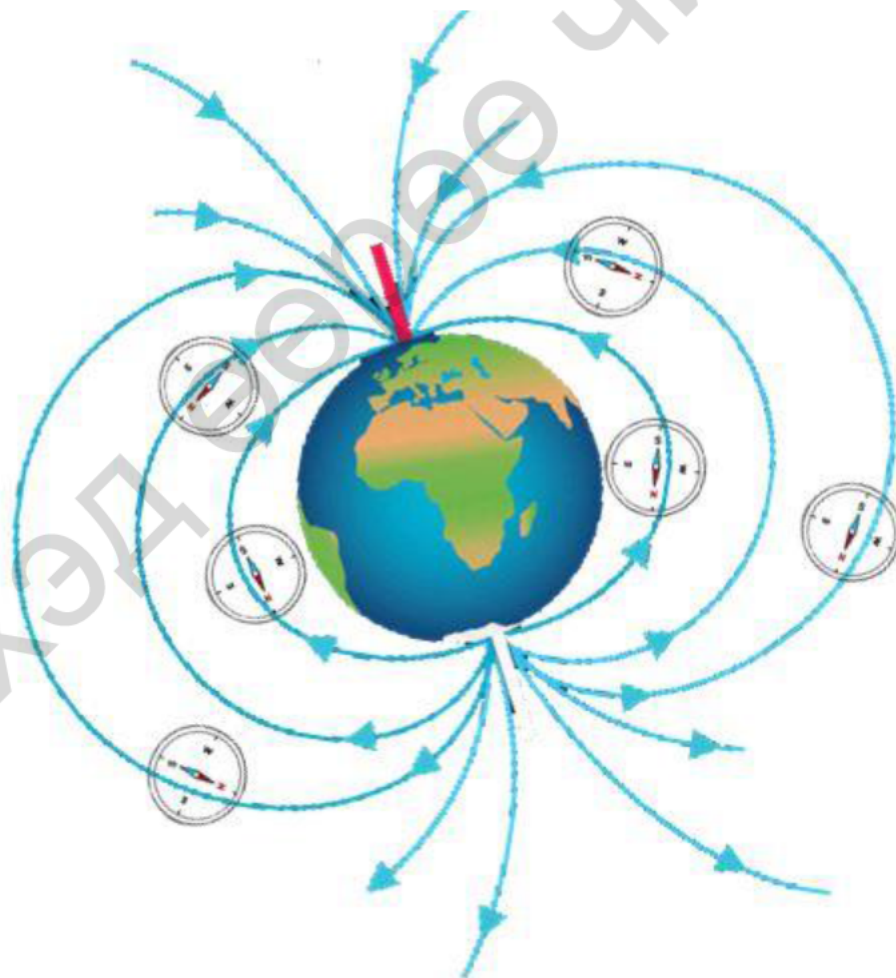
Одоо ган ялтас маань соронзон шинж чанартай болсон байгааг төмөр кноп татаж байгаа эсэхээр нь шалгаж үзээрэй. Тэрээр соронзон шинж чанартай болсон байна.

### Луужин

Эртний аялагчид соронзон гүр чулуу буюу соронз хайж олсон байна. Соронз нь төмөрлөг биетийг өөртөө татдаг чанарыг тэр үед нээжээ. Хүдрийн жижиг хэсэг хаана ч тавьсан үргэлж нэг чигт тогтож байгааг ажиглажээ. Үүнийг хүдрийн жижиг хэсэг дэлхийн соронзонтой таталцаж байгаатай холбоотой гэж үзжээ. Энэ ажиглалт дээр үндэслэн луужинг зохиожээ. Луужин анх далайн аялагчид зүг чигээ олоход хэрэглэдэг байжээ.



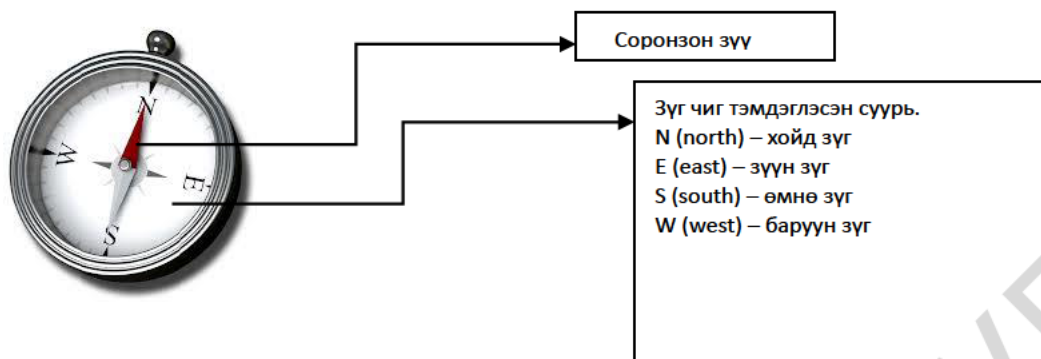
Луужинг хийхдээ соронзны хүдрээ ашиглан хөнгөхөн зүү хийгээд түүнийгээ чөлөөтэй хөдлөх боломжтой гол дээр бэхэлсэн байна. Ин эхэд соронзон зүү нь хойд туйлаараа хойд зүгийг чиглэн тогтож байжээ. Эндээс элхий нь том соронзон гэж үзээд дэлхийн хойд туйл нь дэлхийн соронзны өмнөд туйл юм гэж үзсэн байна.



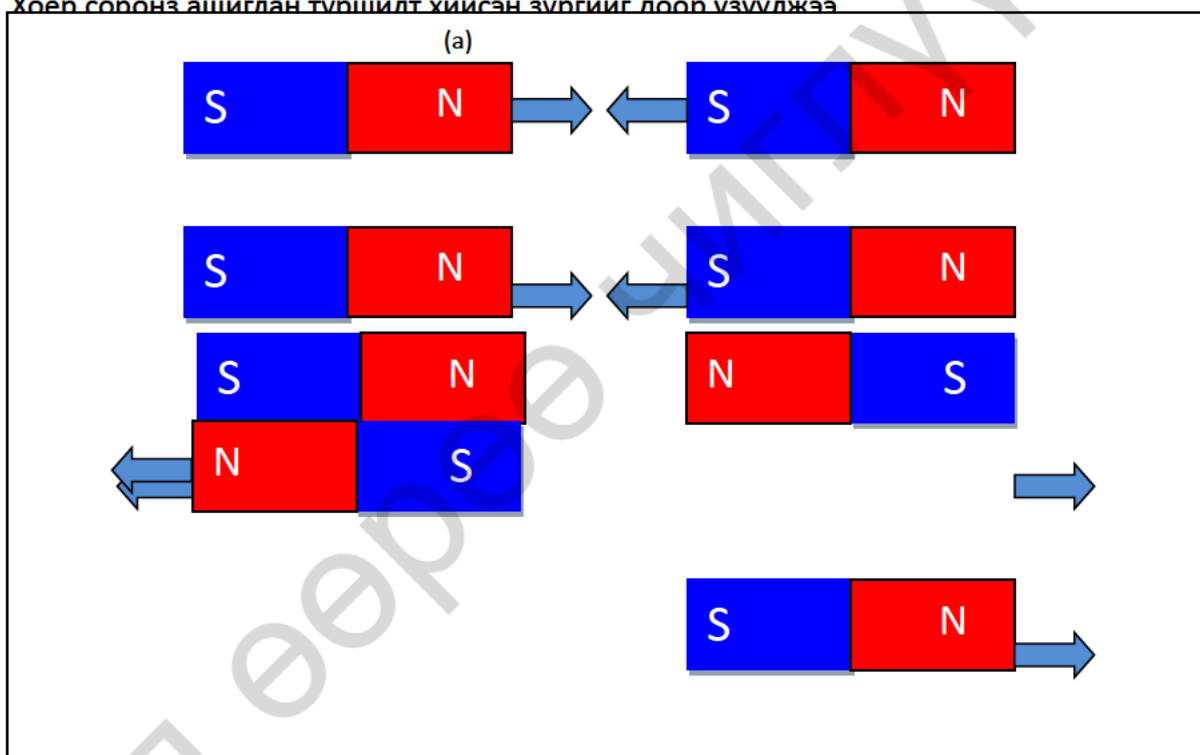
Соронзон зүүний хойд туйл дэлхийн хойд зүгийг зааж байгаа учраас соронзны эсрэг туйлууд таталцдаг гэдгээс дэлхийн хойд туйлд дэлхийн соронзны



өмнөд туйл байна. Луужингийн зүүний ард хойд өмнөд, баруун зүүн чигийг зааж үсгээр тэмдэглэсэн суурь хийж өгсөн байдаг. Ингэж бид луужингаар зүг чигээ олох бүрэн боломжтой болсон. Луужингийн зүүний заалт дэлхийн соронзонгийн хойд туйлыг заадаг бөгөөд энэ хойд зүгтэй яг давхцдаггүй бага зэрэг зөрөөтэй байдаг.

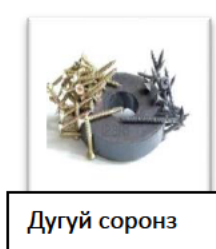
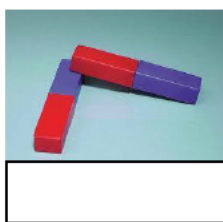


3. Хоёр соронз ашиглан туршилт хийсэн зүргийг доор үзүүлжээ



Та судлаарай.

4. Бид физикийн лабораторид дараах соронзонгуудыг ашигладаг. Тэдгээрийн доорх нүдэнд нь нэрлэн бичнэ үү.





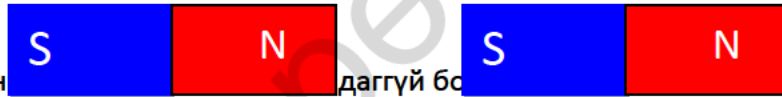
5. Дараах биесээс соронзонд татагддаг биеийн 3 жишээ мөн татагддаггүй биеийн 3 жишээ бичнэ үү.



.....  
 .....  
 .....



6. Соронзонгууд ижил туйлаараа ..... харин эсрэг туйлаараа .....



7. Соронзонд татагддаггүй биеийн жишээг бичнэ үү.



8. Соронзон чанартай хувь чанартай хэр тусалга төмрийн соронзны нь вэ?

- Никель
- Хөнгөн цагаан
- Зэс
- Мод
- Шил
- Төмөр

Татагдах	Татагдахгүй

шинж болсон доторх эгэл байрлал аль



9. Соронзоны харилцан үйлчлэл илэрч буй орон зайг .....гэнэ.

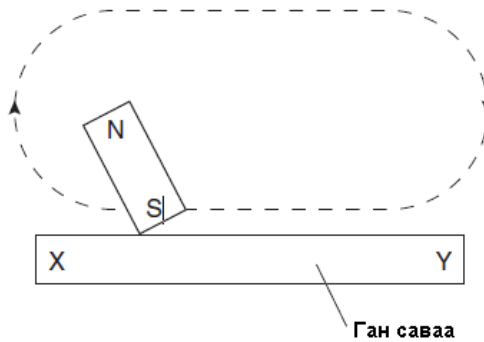
10. Луужингийн улаан зүү ..... зүгийг ямагт саадаг.

11. Луужингийн 2 туйлийг ямар үсгээр тэмдэглэдэг вэ?

- A. W ба E    B. K ба L    C. S ба M    D. N ба S



12. Доорх зурагт шулуун ган савааг соронзоор хэсэг хугацаанд илж соронзодсон зургийг үзүүлэв. X ба Y үзүүрүүд ямар туйлтай болох вэ?



	X	Y
A	Хойд	Хойд
B	(N)	(N)
C	Хойд	Өмнөд
D	(N)	(S)
	Өмнөд	Хойд
	(S)	(N)
	Өмнөд	Өмнөд
	(S)	(S)

13. Шулуун соронзны дэргэд PQ

төмрийг ойртуулахад түүнийг татжээ. Соронзон шинж чанартай болсон төмрийг P ба Соронз нэрлэнэ үү.

Төмөр



14. Байгалийн соронзонттой ижил соронзонг хэрхэн үүсгэх вэ ?



.....

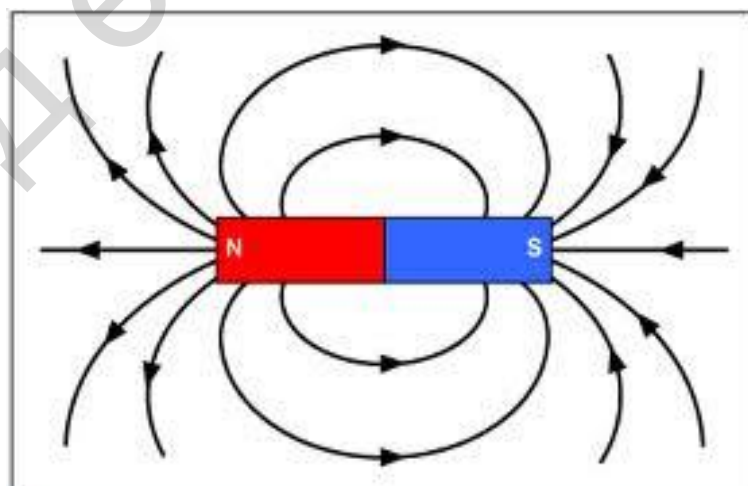
.....

.....

.....

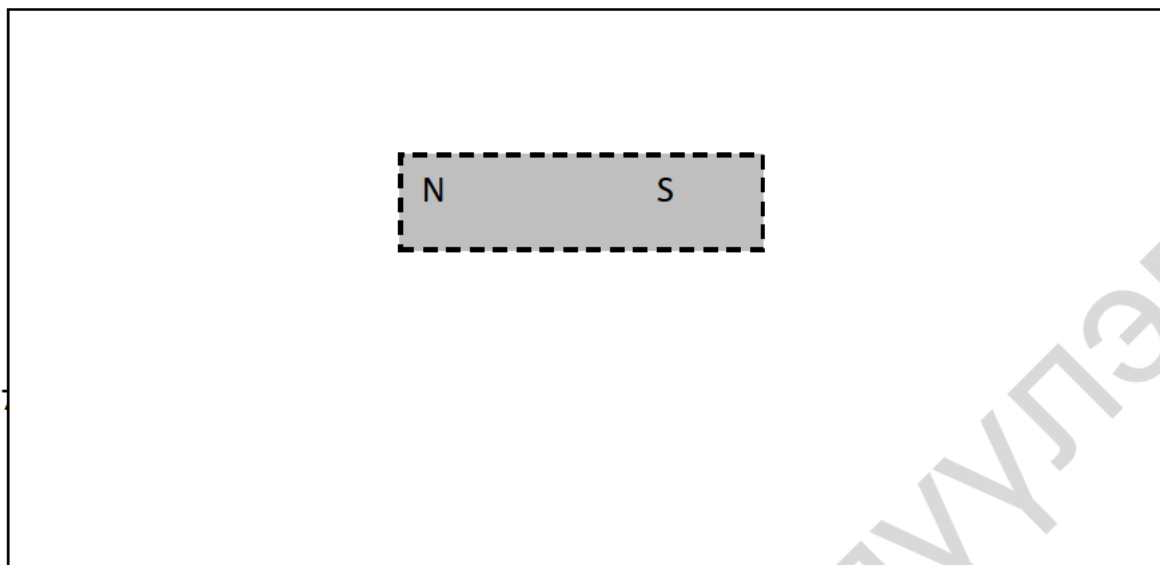


15. Доорх зурагаас харва соронзон орны шугам нь ..... туйлаас ..... туйлруу чиглэсэн байна





16. Шулуун соронзонгийн орны дүр төрхийг зур. / Өөрөөр хэлбэл соронзон орны шугамыг зурна уу /



1



Учир нь тогтмол соронзонгоор их хэмжээний \_\_\_\_\_ төмөр зөөх боломжгүй татах хүч багатай байдаг. Тиймээс энэ үйлдвэрт цахилгаан соронзонг ашигладаг. Цахилгаанаар гарган авсан соронзонг энэ үйлдвэрт ашиглах болсон давуу талуудыг бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....



18. Цахилгаан соронзонг юунд ашиглаж болох вэ? Жишээ гарга.

.....

.....

.....



19. Жюль Верний роман “15 настай ахмад”-д гардаг муу санаат Негоро онгоцны замыг алдуулахын тулд луужингийн дор соронз тавьдаг. Муу санаатны санаа биелж онгоц замаа алддаг. Яагаад вэ?

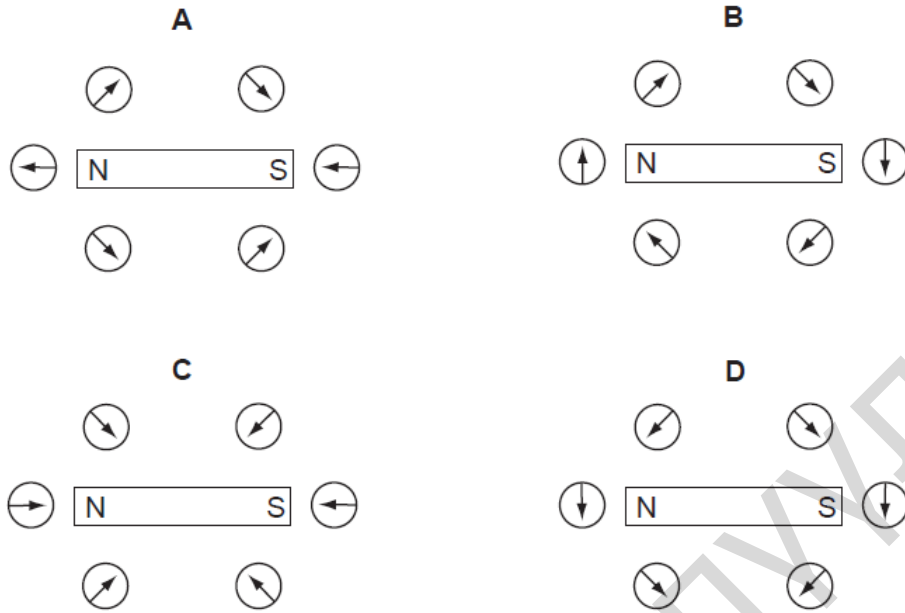
.....

.....

.....



20. Шулуун соронзны орчимд 6 жижиг луужин байрлуулав. Аль зурагт цэг бүр дээрх луужингийн чигийг зөв дүрсэлсэн байна вэ? Луужингийн сум нь хойд туйлыг заана.



21. Төмрийн дархны өрөөний шалан дээр төмөр, цайрын үртэс асгарч холилдсон байв. Төмрийн дархан юу ашиглаж тэдгээр үртсийг ялгавал амархан байх вэ?

.....

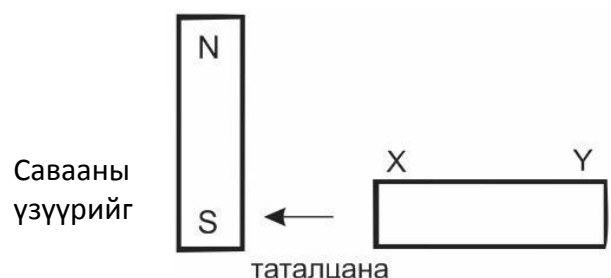
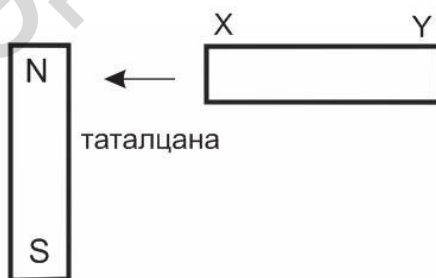
22. Соронзон орон хаана үүсэх вэ? Түүнийг яаж илрүүлэх вэ?

.....

23. Та бүхэн аавынхаа багаж буюу жижиг эрэг шурганы хайрцагт соронз байдгийг олонтаа харсан байх. Тэгв л ү ний учир нь юу вэ?

.....

24. ХУ металл савааг соронзонд ойртуулжээ. Соронзны хойд болон өмнөд туйлд савааны Х төгс глийг (үзүүр) ойртуулахад адилхан таталцаж байжээ.



соронзны 2 туйлд ойртуулбал юу болох вэ?

	Ү-ийг хойд туйлд ойртуулбал	Ү-ийг өмнөд туйлд ойртуулбал
--	-----------------------------	------------------------------

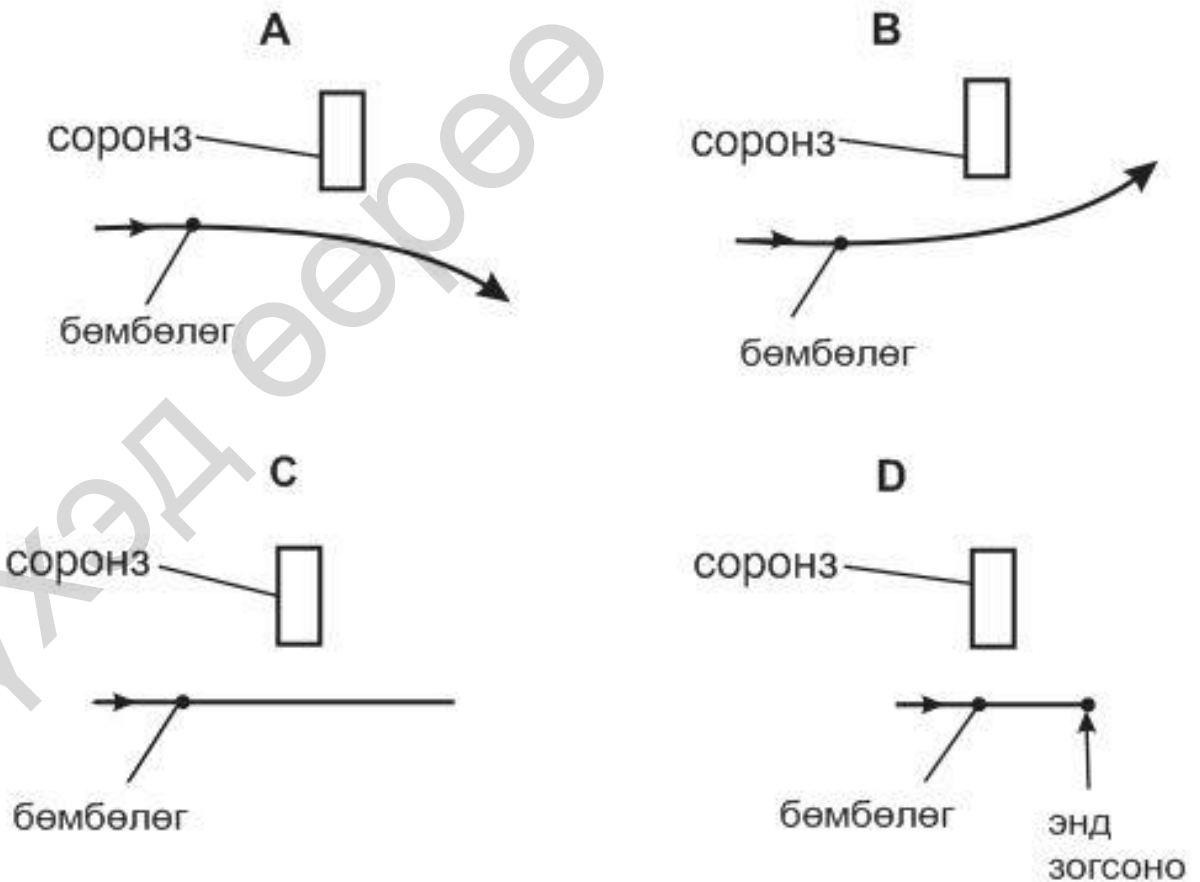
<b>A</b>	Таталцана	Таталцана
<b>B</b>	Таталцана	Түлхэлцэнэ
<b>C</b>	Түлхэлцэнэ	Таталцана
<b>D</b>	Түлхэлцэнэ	Түлхэлцэнэ

25. Сурагч соронзтой дөрвөн даалгавар хийж гүйцэтгэжээ. Аль хариулт нь буруу байна вэ?

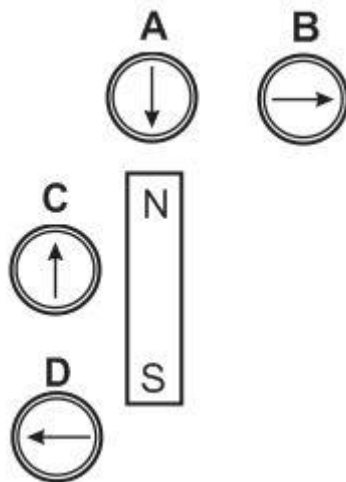
	тохиолдол		үр дүн
<b>A</b>	S соронз N	төмөр саваа	таталцана
<b>B</b>	S соронз N	S соронз N	таталцана
<b>C</b>	N соронз S	зэс саваа	үйлчлэлцэхгүй
<b>D</b>	N соронз S	N соронз S	түлхэлцэнэ

26. Ган бөмбөлгийг ширээн дээр хэвтээ гадаргуугийн дагуу шулуун соронзны хойд туйлд ойртуулан өнхрүүлэв.

Аль диаграмм ширээн дээрээс харахад бөмбөгний явах замыг зөв харуулсан байна вэ?



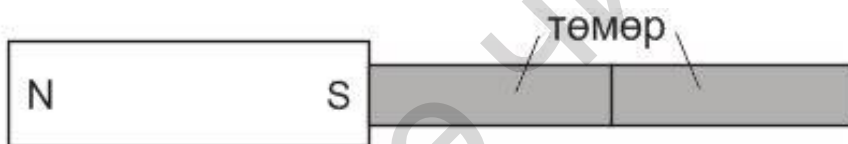
27. 4 ширхэг газарзүйн луужинг шулуун соронзны орчим байрлуулжээ. Аль соронзон нь зүг чигийг зөв зааж байгааг харуулж байна вэ?



28. Шулуун соронзны орчим металл үртэс цацаж соронзон орны хэлбэрийг харуулахад ямар металл тохиромжтой вэ?

- A. Хөнгөнцагаан
- B. Гууль
- C. Зэс
- D. Төмөр

29. Төмрийн 2 жижиг хэсгийг соронзонд таталцуулжэ .



Төмрийн хэсгүүдийн туйлуудын чиглэл ямар байх вэ?

- A 

N	S	S	N
---	---	---	---
- B 

N	S	N	S
---	---	---	---
- C 

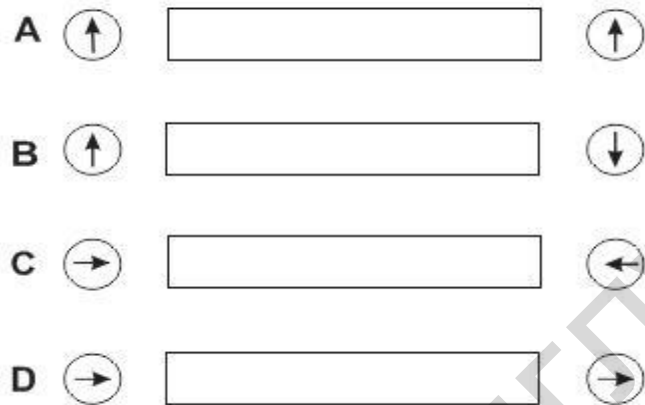
S	N	S	N
---	---	---	---
- D 

S	N	N	S
---	---	---	---

30. Гуулин савааг баруун-зүүн тал тийш чиглүүлэн байрлуулж түүний төгсгөл бүрт нь соронз байрлуужээ.



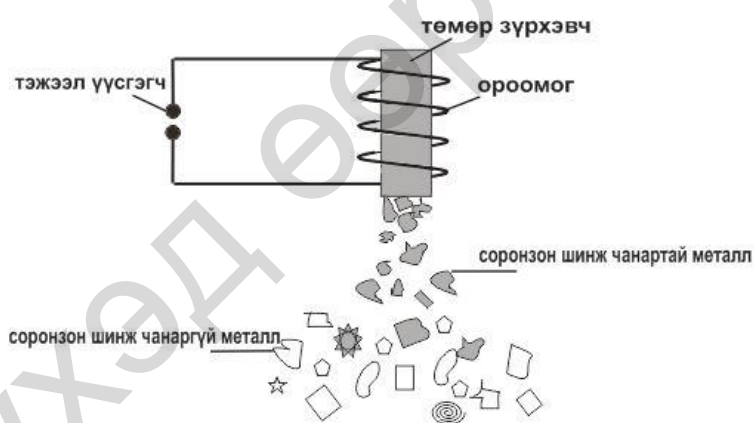
зүүнүүдийн байрлалыг аль диаграмм зөв харуулсан байна вэ?



31. Тогтмол соронзны соронзон шинж чанарыг хэрхэн арилгаж болох вэ?

- A. Удаан хугацаагаар соронзыг хөргөх
- B. Соронзыг хамеран алхаар дахин дахин цохих
- C. Соронзонгоор бага хэмжээний гүйдэл гүйлгэх

32. Холилдсон соронзон шинж чанартай металлыг соронзон шинж чанаргүй металлаас салгахын тулд цахилгаан соронзон ашигладаг.



Яагаад цахилгаан соронзонгийн зүрхэвч хийхэд ган ашилах нь тохиромжгүй байдаг вэ?

- A. Цахилгаан сайн дамжуулдаг
- B. Өндөр нягттай
- C. Дулаан багтаамж ихтэй
- D. Тогтмол соронзон шиг шинж чанартай

33. Тогтмол соронзны хойд туйлын хажууд PQ төмөр саваа P талаараа байрлана. Соронз нь төмөр савааг татна.





СОРОНЗ

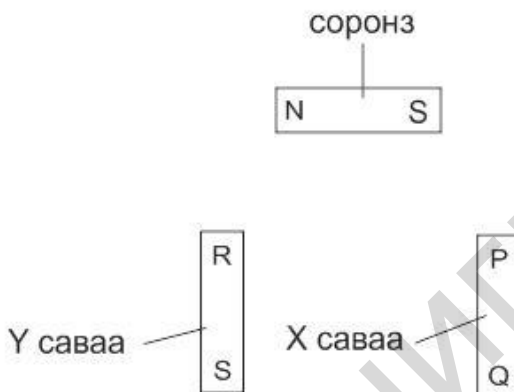


ТӨМӨР САВАА

Төмөр савааны P ба Q талууд дээр соронзны ямар туйлууд үүсэх вэ?

	P дээрх соронзон туйл	Q дээрх соронзон туйл
<b>A</b>	Хойд	Хойд
<b>B</b>	Хойд	Өмнөд
<b>C</b>	Өмнөд	Хойд
<b>D</b>	Өмнөд	Өмнөд

34. Ижилхэн хоёр X ба Y саваанууд байв.



Тэдгээрийн аль нь соронз болохыг мэдэхийн тулд тогтмол соронз ашиглан туршилт хийжээ.

Тэгээд соронзыг саваа тус бүрийн төгслүүдэд ойртуулж үзэн шалгахад дараах үр дүн гарсан байна.

Шалгасан төг гөл	Үр дүн
P	Таталцана
Q	Таталцана
R	Таталцана
S	Түлхэлцэнэ

Эндээс үзвэл саваануудын аль нь тогтмол соронзон байсан бэ?

- A. Аль нь ч биш
- B. Хоёулаа
- C. Зөвхөн X саваа
- D. Зөвхөн Y саваа

35. Тогтмол соронзонг PQ уян төмөр саваанд ойртуулжээ.



тогтмол соронз



уян төмөр саваа

Юу болох вэ?

- A. P
- B. P өмнөд туйл болно
- C. PQ соронзон шинж чанартай болохгүй
- D. Соронзны туйлууд эсрэг болно

хойд туйл болно

36. Цахилгаан соронзонгийн зүрхэвч болон тогтмол соронзон хийхэд ямар материалууд тохиромжтой вэ?

	Тогтмол соронзон	Цахилгаан соронзонгийн зүрхэвч
<b>A</b>	Төмөр	Төмөр
<b>B</b>	Төмөр	Ган
<b>C</b>	Ган	Төмөр
<b>D</b>	Ган	Ган

## 1. ТЕМПЕРАТУР

Температур гэдэг энэ үгийг бид өдөр тутамд их хэрэглэдэг. Түүний физик мөн чанарыг танихаар шимтэн судалж буй суралцагч танд баяр хүргэж, амжилт хүсье.

Монголчууд өвлийн улирлын оргил хүйтний үеийг есөн ес 81 хоногоор тоолдог. Үүнийг дараах зүйрлэлээр илэрхийлэн хэлдэг байжээ.

Есөн ес

- Нэг есд нэрмэл архи хөлдөнө
- Хоёр есд хорз архи хөлдөнө
- Гурван есд гунан үхрийн эвэр хуга хөлдөнө
- Дөрвөн есд дөнөн үхрийн эвэр хөлдөнө
- Таван есд тавьсан будаа хөлдөхгүй
- Зургаан есд зурайсан зам гарна
- Долоон есд довын толгой борлоно
- Найман есд нал шал болно
- Есөн есд ерийн дулаан бол о

Дээрх өгүүлэмжээс харахад бидний өвөг дээдэс өвлийн хүйтнийг үзэгдэл процесстой харьцуулан илэрхийлж байжээ.

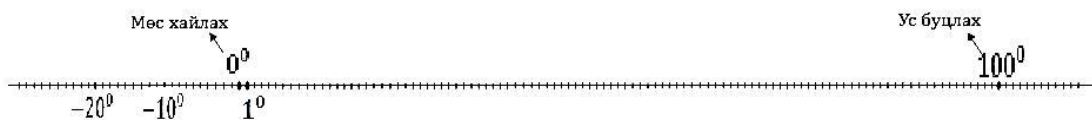
Бид орчин тойрны биесүүдийн халуун хүйтний тухай амьдралын туршлага болон мэдрэхүйн эрхтэндээ тулгуурласан тодорхой мэдлэгтэй байдаг. Тийм ч учраас бид өдөр тутамдаа:

- Чөмөг царцам хүйтэн
- Х йтэн
- Сэрүүн
- С рүүхэн
- Дулаахан
- Дулаан
- Халуун
- Нохой гаслам халуун гэх мэт үг хэллэг ашиглан орчны цаг агаарын байдлыг илэрхийлдэг.

Тэгвэл бидний энэхүү ахуйн үг хэллэг нь физикт температур хэмээх хэмжигдэхүүнээр илэрхийлэгддэг байна.

Эдгээр үг хэллэг болон бидний халуун хүйтнийг мэдрэх мэдрэмж нь температурыг тодорхой хэлж чадахгүй байх асуудал гарч ирсэн тул түүнийг илүү нарийвчлан тодорхой хэмжих үүднээс анх 1742 онд Шведийн физикч Андерс Цельс ус хөлдөхөөс ус буцлах хүртэлх халуун хүйтний хэмжээг 100 тэнцүү хэсэгт хувааж өөрийн температурын хуваариа зохиожээ. Энэ

хуваарийг дараах зурагт дүрслэв.

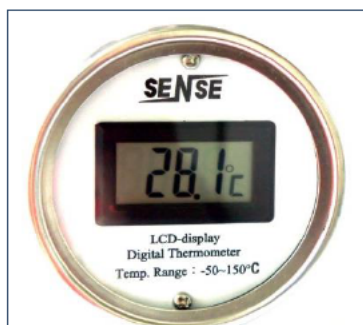


Харин энэ температурыг хэмжих багажийг эрт үеэс зохиох оролдлого хийж хөгжүүлсээр өнөө үед **термометр** хэмээх багаж бүтээжээ. Орчин үед олон төрлийн термометруудийг янз бүрийн зориулалтаар хэрэглэж байна. Жишээлбэл:

Электрон, импра, шингэнт гэх мэт хэмжих зарчмаараа олон төрөл байхаас гадна хаана ямар зорилгоор хэрэглэхээс хамаарч хэлбэр загварын хувьд өөр байна.

	
Халууны шил	Лабораторийн шингэнт термометр
	
Дижитал термометр	Инфра термометр
	
Галилейн термометр	Тасалгааны термометр
	
Хүүхдэд зориулсан термометр	Хүнсний зориулалттай термометр

Хүнсний зориулалттай термометр ашиглан тахиа, тоорой гэх мэт бүхлээр болгож буй хоолны гүний температурыг хэмжиж бүрэн болсон эсэхийг шалгадаг.

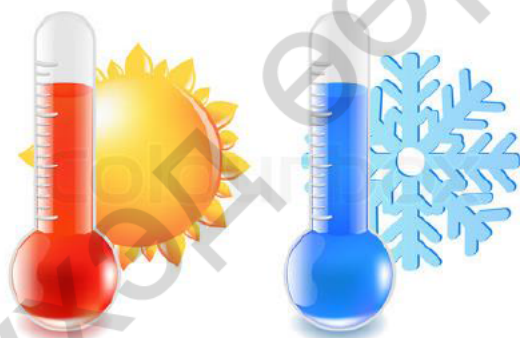


Импра термометрээр хэмжигч этгээдээс хол байгаа биетийн гадаргуу мөн хүн өөрөө ойртон очих боломжгүй халуун биетийн температурыг зайнаас хэмжихэд тохиромжтой.

Электрон термометр нь хэмжих дээд хязгаар нь зориулалтаасаа хамааран олон төрөл байдаг ба заалтыг шууд уншиж болдог учраас хэрэглэхэд хялбар байдаг.

Шингэнт термометр нь шингэн халахаараа тэлдэг зарчмаар ажилладаг

Үүнд гол төлөв мөнгөн ус свэл спирт ашигладаг. Тасалгааны, хөрсний, шингэний болон хүний биеийн температурыг хэмжихэд өргөн ашигладаг байна.

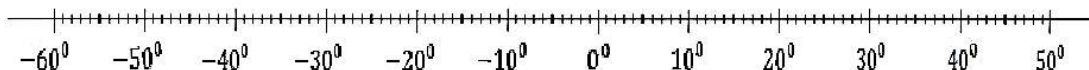


*Шингэнт термометрээр алдаа багатай хэмжилт хийхийн тулд заалтыг эгц харах нь зүйтэй.*

Одоогоор спирт болон мөнгөн усыг шингэнт термометрт өргөн ашиглаж байна.

1.1 Доорх бичвэрийг уншаад халуун хүйтний температурын утгуудыг олж тоон шулуун дээр тэмдэглээрэй.

Манай орны хамгийн өндөр халууны хэм 1944 онд Сайншанд хотод  $+40.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 1961 онд Говь-Алтай аймгийн Захуйд  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  тус тус тэмдэглэгджээ. Манай оронд ажиглагдсан хамгийн хүйтэн хэм нь 1969 оны нэгдүгээр сарын 27-нд Завхан аймгийн Тосонцэнгэл суманд  $-52.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  болжээ.

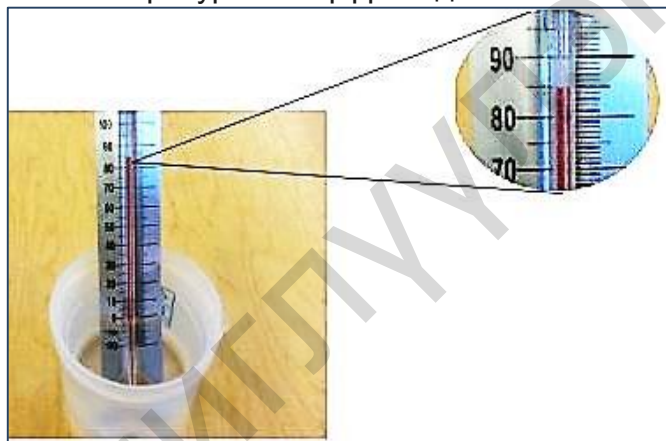


Мөн дээрх бичвэр дэх Монгол улсад тэмдэглэгдэж байсан хамгийн халуун болон хамгийн хүйтэн температурын зөрүү хэд байгааг тооцоолж олно уу.

Хариу: ..... $C^0$



1.2 Зурагт усны температурыг хэмжих туршилтыг харуулжээ. Термометрийн заалтыг хараад усны температур хэд байгааг бичээрэй.



Хариу: ..... $C^0$



1.3 Ээж нь хүүгийнхээ халууныг хүүхдэд зориулсан электрон термометр ашиглан хэмжиж үзэхэд термометрийн заалт зурагт харуулснаар зааж байжээ. Тэгвэл хүү халуурсан эсэхийг дүгнэлт хийж бичнэ үү?

Хариу: ..... $C^0$

.....  
 .....  
 ..



1.4 Зурагт инфра термометр ашиглан тасалгаан дахь фарны температурыг хэмжиж буйг харуулжээ. Тэгвэл түүний заалт хэд байгааг бичнэ үү.

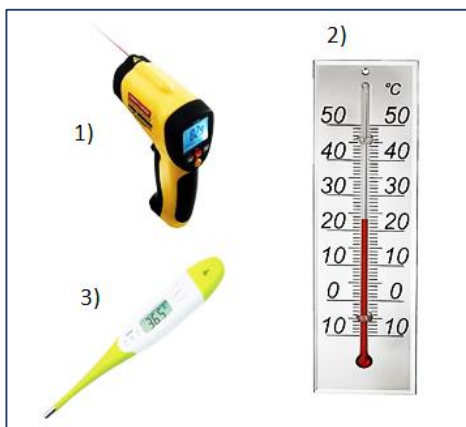




Термометрийн заалт : .....  $C^0$



1.5 Доорх багажуудыг харгалзуулна уу



А. Биеийн халуун

В. Тасалгааны температур

С. Үйлдвэрийн дамжлагаар гарч ирж буй төмрийн хайлш

Хариу: .....

1.6 Өвлийн хүйтэнд биеийн тамирын заалны таазны дотор тал ямар температуртай байгааг мэдэх шаардлага гарчээ.

Ямар аргаар хэрхэн хэмжих талаар саналаа үндэслэ.

.....

.....

.....

.....

.....

## 2. БОДИСЫН ТӨЛӨВ БА ФАЗЫН ХУВИРАЛ

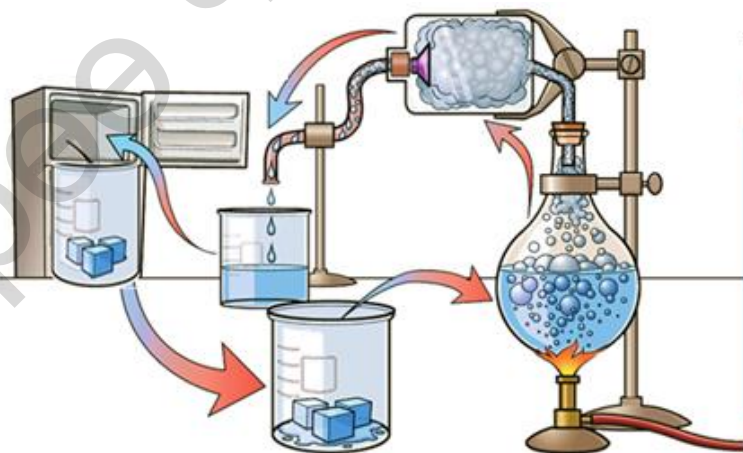
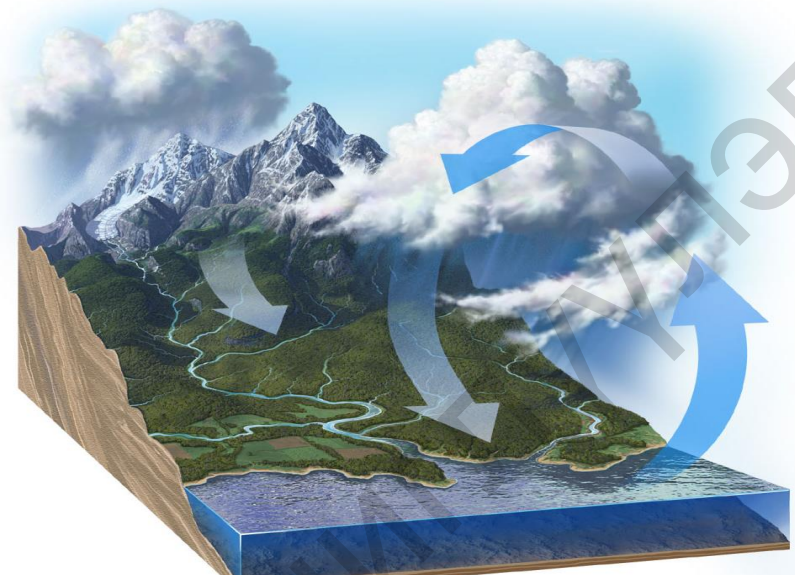
Зохиолч Ц .Дамдинсүрэн “Зугаацахаар мордсон нь” шүлэгтээ усны 3 төлвийн тухай тодорхой өгүүлсэн байдаг.

Ус

Өндөр уулын оргилд  
Үүл манан тунарна  
Өндөр түүний хавцлаас  
Түргэн мөрөн урсана  
Өнөө бидний харахад  
Үүл манан цас мөс  
Өнгөнд ялгавар олон ч  
Чанар ганцхан ус

...Ус шингэн боловч  
Мөс болон хатуурна  
Ус хар боловч  
Цас болон цайрна  
Ус хүнд боловч  
Уур болон дэгдэнэ

Ус шимгүй боловч  
Түмэн бодисыг тэжээнэ  
...Газрын өндөр  
оргилоос  
Хөх усан могой гарч  
Гадаад их далай  
Шунган орж наадахад  
Гадаад тэр далайгаас  
Цагаан үүлний луу гарч  
Газар дээгүүр дүүлж  
Усаар хүрхрэн наадна



Усны байгаль дахь гурван төрлийг дээрх шүлэгт уран сайхнаар дүрсэлжээ. Орчны нөхцөл болон температураас хамааран ус байгаль дээр гурван өөр төрөлд оршдог. Хатуу, шингэн, хий гэсэн эдгээр гурван төрөлд бүх бодис хувирч болох бөгөөд эдгээр гурван төлвийг физикт **агрегат төлөв** гэнэ. Агрегат төлөв өөрчлөгдөхийг фазын хувирал гэнэ.

Бодис хатуу төлвөөс шингэн төлөвт шилжих үзэгдлийг **хайлах** гэдэг. Хольцгүй цэвэр бодисууд яг тодорхой температурт хайлах бөгөөд энэ температурыг **хайлах температур** гэнэ. Жишээлбэл мөс 0°C-д хайлж ус болно. Цэвэр мөнгө 96 °C-д хайлж шингэрнэ. Бүх бодис хайлах температуртаа шингэн төлвөөс эргэж хатуу төлөвт шилждэг. Харин шингэн төлвөөс хатуу төлөвт шилжихийг **царцах** гэнэ.

Тодорхой температурт шингэн бодис хүчтэй оргилж буцалдаг. Энэ температурыг **буцлах температур** гэнэ. Шингэн төлвөөс хийн төлөвт шилжих үзэгдлийг **уурших** гэнэ. Буцлах үед ууршилт хүчтэй явагддаг. Ууршихын эсрэг үзэгдэл болох хийн төлөвөөс шингэн төлөвт шилжих үзэгдлийг **конденсацлах** гэнэ.

2.1 Дараах диаграммын хоосон нүдэнд харгалзах нэршлүүдийг бичэ рэй.

Бодис	Хайлах (царцах) температур	Буцлах температур
Хөнгөн цагаан	660°C	2467°C
Бензин	-60°C	70-205°C
Агаар	-213 °C	-192°C
Ус	0°C	100°C
Төмөр	1535°C	2750°C
Вольфрам	3387°C	5660°C
Парафин (лааны тос)	54°C	350-450°C
Хоолны давсны ханасан уусмал	-18°C	106°C
Хар тугалга	327 °C	1740°C
Зэс	1084 °C	2567°C
Алт	1064°C	2807°C

2.2 Бодисуудын хайлах ба буцлах температур нь харилцан адилгүй өөр өөр байдаг.

Өгөгдсөн температуруудад бодисын төлөв ямар байхыг хүснэгтэд бичээрэй.

Бодис	-62°C	60°C	120°C	1700°C	3000°C
Хөнгөн цагаан		хагуу			хий
Парафин					
Бензин					
Хоолны давсны уусмал					
Төмөр					
Зэс					
Агаар					





2.3 Сурагч халаагуур дээр байх данхтай цайг ажиглав.

А) Данхны цоргоноос гарч, агаарт дэгдэж байгаа зүйл юу вэ?

.....

Б) Энэ үзэгдэлд **фазын** ямар хувирал явагдсан бэ?

В) Хэрвээ халаагуурыг унтраавал юу болох вэ?

..... Г) Халаагуур унтраахаас өмнө халаагуур данханд, данх усанд **(дулаан)** өгч байв.

### Дулаан

Дулаан гэж юу вэ?

Энэ асуултанд сурагч та бүхэн өөрсдийн ү эл бодлоо илэрхийлнэ үү?

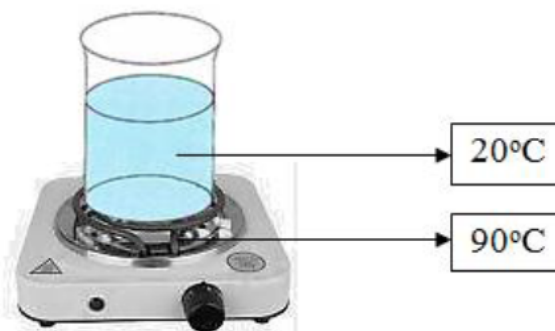
.....  
 .....  
 .....

Жш: Бид амьдрал ахуйдаа дулаан температур гэсэн хоёр үгийг их хольж хэргэлдэг. Дулаан хувцас, дулаахан байшин, дулаанхан өдөр гэх мэт.

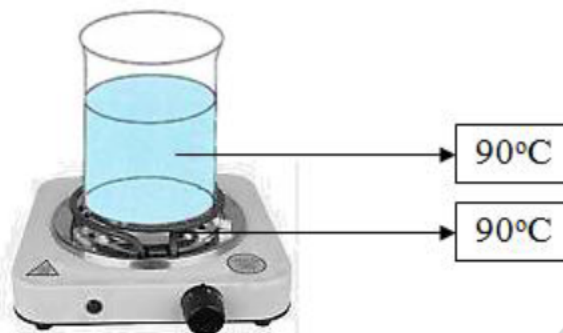
Харин физикт энэ үг эрс **өөр ойлголт** илэрхийлдэг.

Халаагуур дээр байгаа усыг халаах үйлдэлд анх халаагуурыг температур

$90^{\circ}\text{C}$  харин усных  $20^{\circ}\text{C}$  байв.

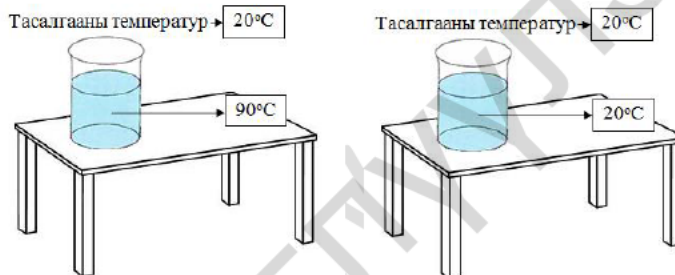


Хэсэг хугцаа өнгөрөхөд халаагуур болон усны температур адилхан  $90^{\circ}\text{C}$  болов.



Үүний дараа халаагуурыг унтрааж хэсэг ажиглахад температур эргэн буурч хэсэг хугцаа өнгөрөхөд  $20^{\circ}\text{C}$  болжээ.

Усыг гадаа гаргахад хэсэг хугацааны дараа хөлдөв.



Энэ бүхнээс харахад хоёр өөр бие хамт байвал хэсэг хугацааны дараа адилхан температуртай болох нь ажиглагдав.

Дээрх туршилтанд халаагуур дулаанаа усанд өгч температурыг нь нэмжээ. Харин халуун ус өөрийн дулаанаа өрөөний агаар өгснөөр өөрөө хөрсөн байна. Эндээс харахад дулаан нэг биеэс нөгөөд шилжиж байдаг байна.

Дасгал: 1. Бат цасан хүн хийж гэртээ оруулжээ. Хэсэг хугацааны дараа цасан хүн алга болж малгай лууван хоёр үлдэв.

Цасан хүн яагаад алга болов? .....

Цасан хүн юу болж хувирсан бэ?



Цасан хүн хаанаас дулаан авсан бэ?

Цасан хүнийг гаднаас оруулсны дараа өрөө сэрүүн болсон шалтгааныг бичнэ үү? .....

Дүгнэлт : Температургн өөрчлөх хамгийн чухал нөлөө нь тэр биеэс дулаан авах буюу эсвэл тэр биед дулаан өгөх явдал юм.

Дасгал: 2

**Халуун сав.**

Бидний өдөр тутамдаа хэрэглэдэг халуун савыг биеийн ямар шинж дээр тулгуурлаж хийсэн бэ?

Үүнийг халуун сав гэж нэрлэх нь тохиромжтой юу?

.....

Халуун саванд халуун цай хийгээд 2-4 цаг өнгөрөхөд цайны температур ердөө  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  аар өөрчлөгдөв. Харин энгийн савтай цай хөрч тасалгааны температуртай ижил болжээ.

Дараа нь халуун сав энгийн сав тус бүрд мөстэй ус хийж туршилтыг дахин хийж үзье. Хэсэг хугацаа өнгөрөхөд энгийн саван дах мөс хайлж тасалгааны температуртай халуун саван дах мөс бараг хэвээрээ байжээ.

Үүний ..... учрыг ..... тайлбарлана уу. ....

.....

.....

.....

Халуун сав нь нэр шигээ үнэхээр халуун сав мөн үү? Өөр оновчтой нэр өгч болох уу?

.....

.....

Энэ бүхнээс дүгнэхэд биеийн температур болон агрегат төлвийг өөрчлөхөд дулаан шилжүүлэх нь зайлшг й юм.

2.4 Хүүхдийн халууныг хэмжихдэ термометрийг сугандаа хийгээд хэсэг хүлээдэг. Үүний учрыг тайлбарлана уу?

.....

.....

2.5 Доорх бичвэрүүдийг уншаад даалгаврыг гүйцэтгээрэй.

Мөнгөн ус болон спирт ашиглан хийсэн термометрийг шингэнт термометр гэж нэрлэд г. Мөнгөн ус  $-39^{\circ}\text{C}$  температурт хөлдөж,  $360^{\circ}\text{C}$  хэмд буцалдаг. Харин спирт  $-112^{\circ}\text{C}$  температурт хөлдөж,  $78^{\circ}\text{C}$  хэмд буцалдаг.

Манай орны хамгийн өндөр халууны хэм 1944 онд Сайншанд хотод  $+40.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 1961 онд Говь-Алтай аймгийн Захуйд  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  тус тус тэмдэглэгджээ. Манай оронд ажиглагдсан хамгийн хүйтэн хэм нь 1969 оны нэгдүгээр сарын 27-нд Завхан аймгийн Тосонцэнгэл суманд  $-52.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  болжээ.

Дээр тэмдэглэгдсэн хамгийн хүйтэн температурыг ямар шингэнээр хийсэн термометр ашиглан хэмжих боломжтой вэ?

.....

Яагаад? .....

.....

.....

2.6 Сурагч мөстэй ундаа уух дуртай байв. Нэг өдөр тэрээр мөстэй ундааны температурыг мэдэхийг хүсчээ. Тэрээр найз нараасаа асуухад нэг нь термометр ашиглах хэрэгтэй гэв.



Харин нөгөө нэг нь хэмжих шаардлагагүй, бид мэднэ гэжээ. Үүнийг сонссон хүүхдүүд хэсэг бодож байгаад тиймээ бид мэдэх юм байна хэмээн хашгирав.

Мөстэй ундаа ямар температурт байгаа вэ? .....

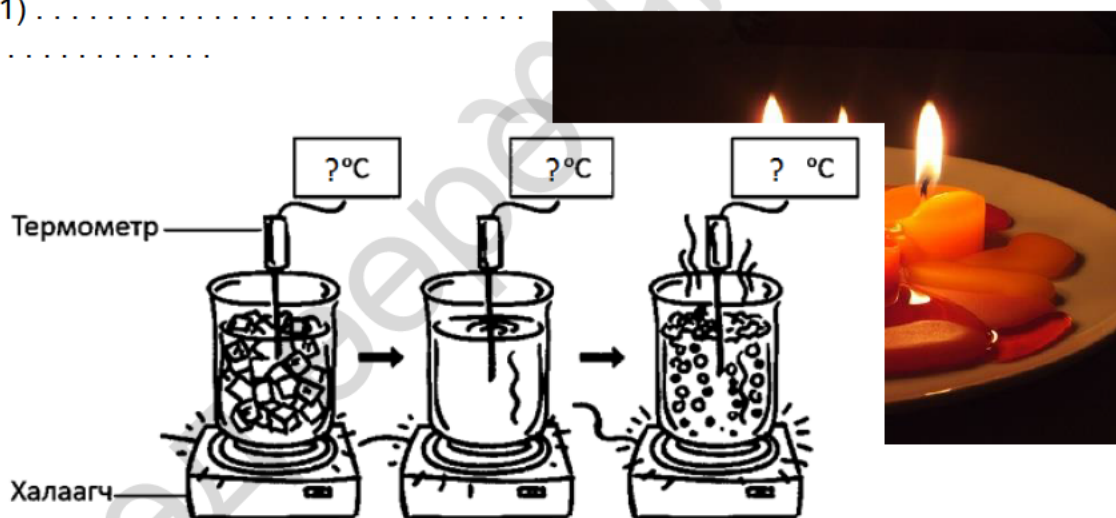
Эсвэл заавал хэмжих ёстой юу?

.....

1. Мөсийг халаах явцыг зурагт харуулав. Энэ үед термометрээр хэмжилт хийжээ. Термометрийн заалт хэдийг зааж болохыг бичээрэй

1) .....

.....



2) .....

3) .....

Сумны чиглэлийн дагуу ба эсрэг ямар үзэгдэл явагдсаныг бичээрэй.

1) .....

Зургаас дараах асуултанд хариулна уу.

Зурагт лааны тос ямар ямар төлөвт байгааг бичнэ үү.

Лааны тос урсаад дөлнөөс холдох үед ямар үзэгдэл явагдаж байна вэ? Энэ үед лааны тос ямар төлөвт шилжиж байна вэ?

.....

**Дулаан дамжуулал**

2.1 Доорх туршилтыг сайтар ажиглана уу?

<p style="text-align: center;"><b>Зураг-1</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Зураг-2</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Зураг-3</b></p>
<p>Устай саванд 3 төрлийн халбагыг ишээр нь дүрж байрлуулжээ. Халбага тус бүрт ижил масс болон хэмжээтэй масло тавьжээ.</p>	<p>Хугацаа өнгөрөх тусам масл нь хэмжээ багасч ба га г харж болно.</p>	<p>Усыг халааж буцалгах үед ган халбаган дээрх масло түрүүлж хайлж урсчээ.</p>
<p><b>Дүгнэлт:</b> Учир нь ган халбага нь нөгөө 2 халбагыг бодвол дулаан дамжуулалт сайтай учраас масло нь түрүүлж хайлж байна.</p>		
<p>Дулаан нь халуун биеэс хүйт н биед э вэл биеийн илүү халсан хэсгээс хүйтэн хэсэг рүү бодисыг бүрдүүлж байгаа жижиг хэс йн хөдөлгөөнөөр зөөгддөг. Үүнийг дулаан дамжуулал гэдэг.</p>		

Материал (боди )	Дулаан дамжуулах чадвар
Мод	0.12-0,04
Шил	0.80
Тоосго	0.60
Г н	50.40
Зэс	385.00
Төмөр	80.40

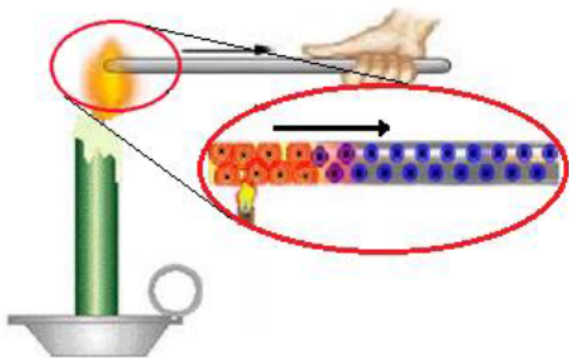
- Дээрх туршилтаас ажиглахад ган халбаганы дараа нь аль халбаган дээрх масло хайлж дуусах вэ?  
.....
  - Масло яагаад ээлж дараалан хайлж байна вэ? Учрыг тайлбарлана уу?  
.....
  - Дээрх туршилтаас юуг ойлгож авсан бэ?  
.....
- 2.2 Зэс болон төмөр халбага барин аягатай буцалсан усанд дүрээд үз.



а. Аль халбаганы иш нь түрүүлж халах вэ?

б. а-даалгаварт хариулсан халбага яагаад түрүүлж халж байна вэ?

2.3 Доор өгөгдсөн зурагт лааны дөлөнд нарийн урт төмрийг барьж буйг харуулжээ



а. Тодорхой хугацааны дараа гараар барьсан хэсэг халж эхэлдэг. Үүний учрыг тайлбарлана уу?

Савааны бүх хэсэгт температур ижил байх уу?

б. Дээрх зурагт ямар үзэгдлэгийг харуулсан байна вэ?

2.4 Бат ангийн ширээнийхээ модон тавцан болон төмөр хөлийг барьж үзжээ. Бат энэхүү туршилтын үр дүнд төмөр нь илүү хүйтэн байна гэж дүгнэжээ. Харин өөрийн мэдрэмжээр гаргасан дүгнэлтээ шалгаж үзэхийн тулд импра термометр ашиглан хэмжихэд доорх зурагт үзүүлснээр ижил зааж байв. Сурагч та ангид байгаа ширээ эсвэл сандлынхаа төмөр мод 2-ыг Батын адил бариад үзээрэй.

а. Модон тавцан ба төмөр хөлд хүрэхэд ямар мэдрэмж төрж байна вэ?



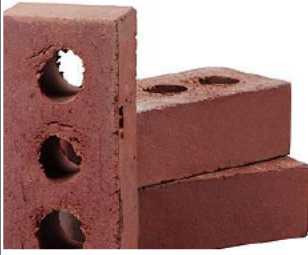



б. Модон тавцан ба төмөр хөлийн температурыг өөрийн мэдрэмжээр шалгаж жишнэ үү? Модон тавцангийн температур.....Төмөр хөлийн температур



с. Бат өгөгдсөн зурагт ширээний модон тавцан болон төмөр хөлийн температурыг хэмжсэн хэмжилтийг харуулжээ. Мо он тавцангийн

- температур..... $^{\circ}\text{C}$  төмөр хөлний температур.....  $^{\circ}\text{C}$  байна гэж тэмдэглэсэн байна.
- d. Дээрх зурагт температурын заалт ижил байна. Харин чамд яагаад ялгаатай санагдсан бэ?
- .....
- e. Хүний биеийн температур..... байна. Харин тасалгаанд байгаа мод ба төмрийн температур  $21^{\circ}\text{C}$  тул гараараа мод ба төмөрт хүрэхэд гараас мод, төмөрт дулаан шилжиж эхэлнэ. Гэтэл төмрийн дулаан дамжуулах чадвар модныхоос..... тул төмөрт хүрсэн гар илүү хурдан дулаанаа алдаж хүйтэн мэдрэмж төрдөг байна

2.5 Дараах бодисуудыг дулаан дамжуулах эрэмбээр нь багаас нь ихсэх дарааллаар жагсаан бичнэ үү? Хаалтанд тохирох тоог тавина уу?

		
[ 4 ] Ган	[ ] Зэс	[ ] Тоосго
		
[ ] Төмөр	[ 1 ] Царс мод	[ ] Шил

a. Хөргөгчний арын хөргүүр болон машины хөдөлгүүрийг хэрхэн радиаторт зэсийг ашигласан байх нь олонтой. Яагаад? .....

b. Дээрх хүснэгтэн дэх материалуудаас сонгон хамгийн бага дулаан алдалттай байшин барих бол аль материалыг сонгох вэ? .....

2.6 Нэгэн цэцэн баавгай гүн бодолд автан газар ширтэн сууна. Түүний өмнө их гал улалзсан төмөр тулган дээр долоон хүрэл бариул б хий алтан тогоо нь байна. Баавгай энэ тогоондоо ихэд хайртай учир хагалчих вий гэж болг омжлоод, тогоогоо хэзээ ч хөөлж байгаагүйгээс тогоо нь хэдэн арван давхар зуз ан хөөгөөр бүрхэгджээ.

a. Тогооны зузаан хөө усыг алаахад нөлөөлөх үү? .....

b. Хөөтэй ба хөөгүй тоононы алинд нь ус түргэн буцлах вэ? Яагаад? .....

2.7 Хоол чанадаг авуулгыг металлаар хийдгийн учир юу вэ? .....

2.8 Хайруулын халбага, тогооны таг, цахилгаан гагнуурын алхны иш, халуун тогооны бариулыг ямар шинж чанартай материал ашиглан хийдэг вэ? .....

2.9 Бээлэй, шилэн хөвөн, шахдаг хөөс, эсгийг эдгээрийг ямар зориулалттай ашигладаг вэ? .....

2.10 Эрт дээр үед шилийн сайн эрс өвлийн хүйтэнд уул хадаар явж байхдаа өлсөх, цангах, даарах гэдгийг мэддэггүй байжээ. Учир нь шилийн сайн эрс өвөртөө тагштай (модон том аяга) явдаг байсан бөгөөд цайгаа төвөггүй чанаж уудаг байсан байна.

a. Модон аяганд шууд цай чанах боломж байгаа юу? .....

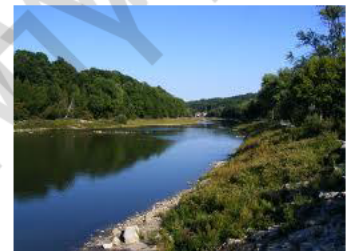
b. Яаж цайгаа чанаж уудаг байсан бэ? .....

c. Хэрвээ шилийн сайн эрд доор харагдаж буй дүрдэг плитка байсан бол цайгаа яаж чанаж уух вэ? .....





- d. Модон тагш болон дүрдэг плитка ашиглан хэрхэн цайгаа буцалгах дарааллыг бичнэ үү?
1. ....
  2. ....
  3. ....
- e. Тухайн үед хөдөө хээр цахилгаан байхгүй байсан.



Дээрх зүйлүүдийг ашиглан шилийн сайн эр цайгаа ямар аргаар чанаж уусан бэ?

- f. Шилийн сайн эрийн цайгаа чанасан аргын дарааллыг бичнэ үү?
1. ....
  2. ....
  3. ....
  4. ....
- g. Дүгнэлт  
Галнаас чулуунд дулаан....., улуунаас усанд дулаан.....-ний дүнд цай буцлав.

2.11 Дорж, Болд хоёр дараах туршилтыг хийжээ.

Ижилхэн масст й чулуу , төмөр хоёрыг цахилгаан плиткан дээр 5 минутын турш зурагт үзүүлснээр халаажэ



гадаах тавьж

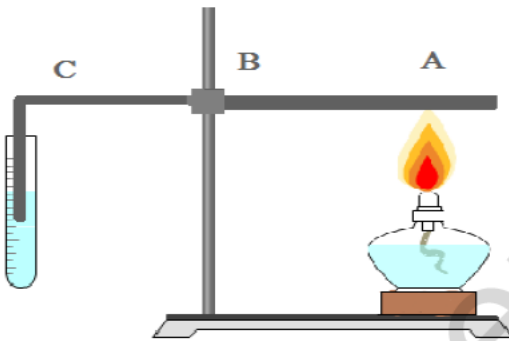
Түүнийгээ мөсөн дээр үзэхэд Болдын

халаасан төмөр мөсөнд илүү гүн шигдсэн байжээ.

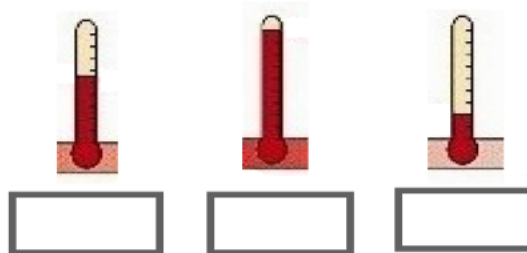


- a. Дорж гайхан яагаад ингэж байгаа учрыг Болдоос асуухад ингэж хариулжээ: Болд юу гэж хариулсан бэ? .....
- b. Дорж, Болд хоёрын хийсэн туршилтын дарааллыг бичнэ үү.
  1. Цахилгаан плиткан дээр байрлуулсан
  2. ....
  3. ....
  4. ....

2.12 Штативд бэхэлсэн дэгээ хэлбэртэй төмрийн нэг үзүүрт хуруу шилтэй ус байрлуулж, нөгөө үзүүрээс зурагт үзүүлснээр спиртэн дэнгээр халаажээ



a. Дэгээ төмрийг халааж эхэлснээс хойш төмрийн 3 байрлалд температурыг хэмжсэн байна. Аль байрлалд температур ямар байх вэ?



b. Хуруу шилтэй ус халах болов у?

.....

Тайлбарлана уу?

.....

c. Халсан усны температур аль термометрийн заалттай ойролцоо байх вэ?

.....

2.3 Цас орсон үед засмал замын цагаан шугамтай хэсэг дээр орсон цаснаас хар хэсэг дээр орсон цас түрүүлж хайлдаг. Яагаад вэ? Хариултаа үндэслэнэ үү.

.....

2.14 Зуны өдөр гадаа хөл нүцгэн хүн гадаа байгаа төмөр болон модон дээр хоёр хөлөө зэрэг гишгэхэд төмөр нь илүү халуун байжээ. Учрыг нь тайлбарлана уу?

.....

.....

2.15 Халуун болон хүйтэн ус дамжуулах шугамыг гадуур нь шилэн хөвөн болон даавуугаар ороон гадуур нь шавардсан байдаг. Үүний учрыг тайлбарлана уу?

.....  
.....

Хүүхэд өөрөө чиглүүлэгч