

ГЭРЭЛ /6-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 үндэслэлтэй тайлбар өгч чаддаг болно.



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



Нар



Сар



Компьютерийн дэлгэц



Гар чийдэн



Ширээний гэрэл



Түүдэг гал



Усны мандал



Толь



Гэрэлт цох



Асаж буй лаа



Цэцэг

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 орчин үеийн техник технологийн дэвшилд өргөн хэрэглэж байна.

### Гэрэл шулуунаар тархах



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?



А.

Б.

В.

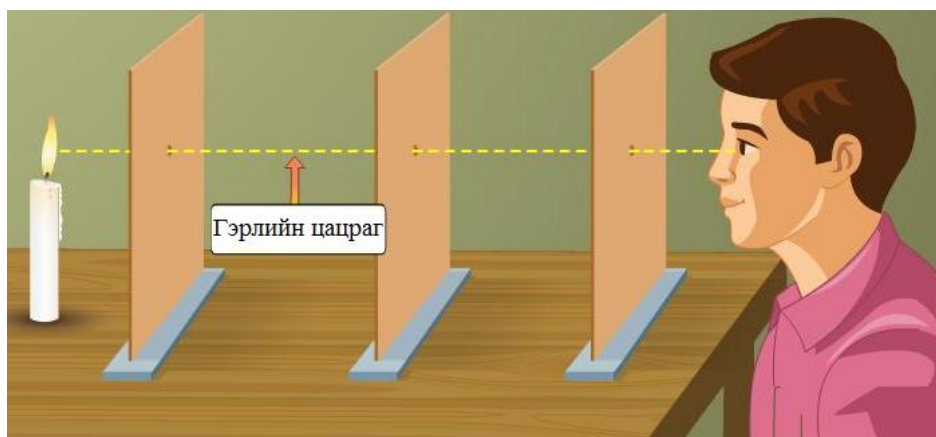
С.

....., .....

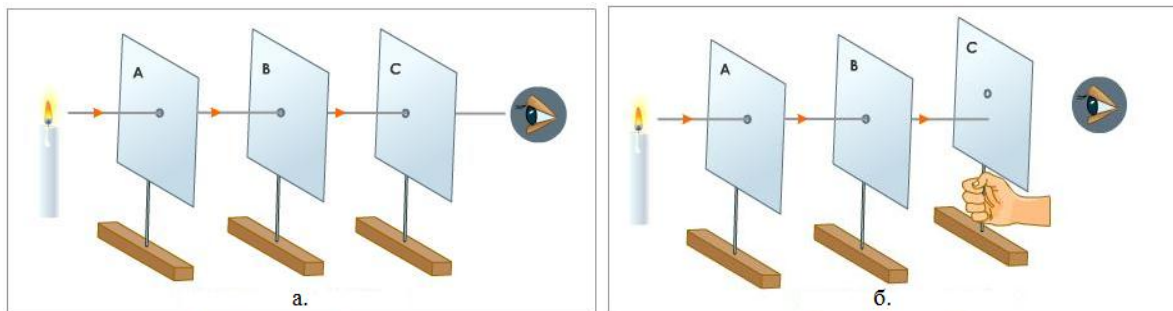
Нүх, завсар бүхий саадаар гарсан гэрлийг багц цацраг гэдэг. Гэрлийн багцыг маш нарийн завсраар нэвтрүүлэн гэрлийн цацрагийг үүсгэдэг, түүнийг зурагт илэрхийлэхдээ сумтай шулуунаар дүрсэлдэг. Үүнийг физикт гэрлийн цацарган загвар гэж нэрэлдэг.



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.

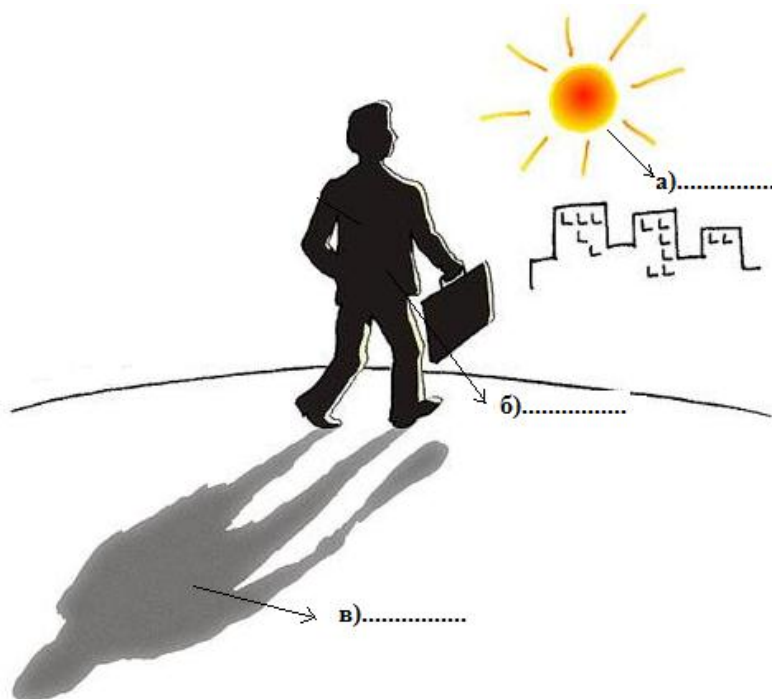


Үүнээс сурагч дараах дүгнэлтийг хийв. Энэхүү туршилтыг гэртээ хийж үзээрэй. Дүгнэлтийг гүйцээж бөглөнө үү?

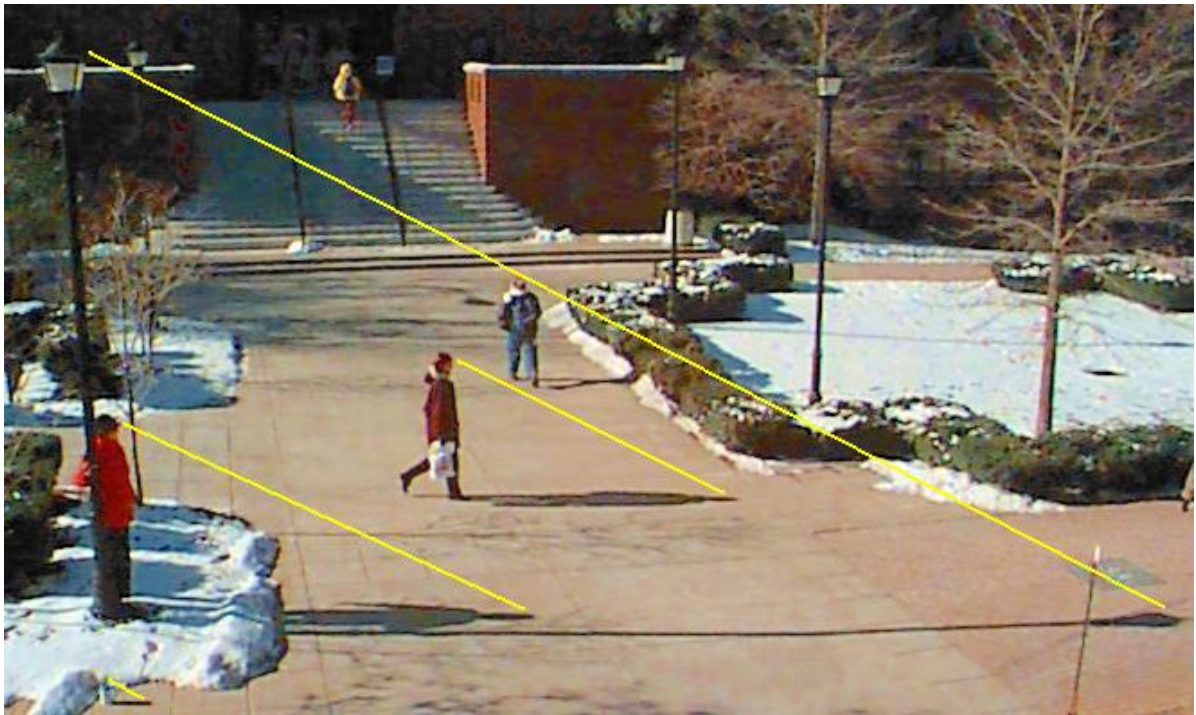
Гэрэл нь нэгэн төрлийн орчинд ..... замаар тардаг.



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



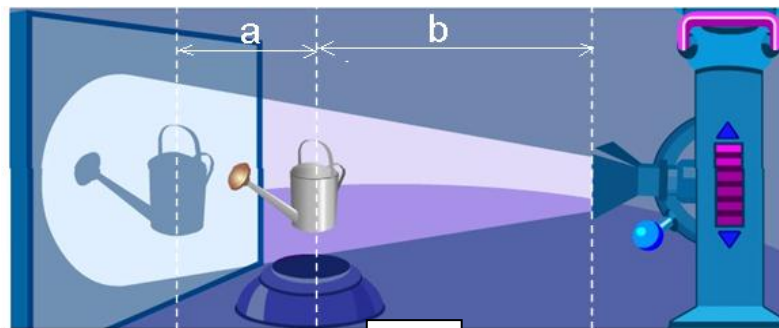
Тухайн биет дээр гэрэл тусахаар сүүдэр үүсдэг билээ. Биеийн сүүдэр нь уг биеийн хэлбэртэй адилхан мөн том, жижиг сүүдэр үүсдэгийг бид нар мэднэ.



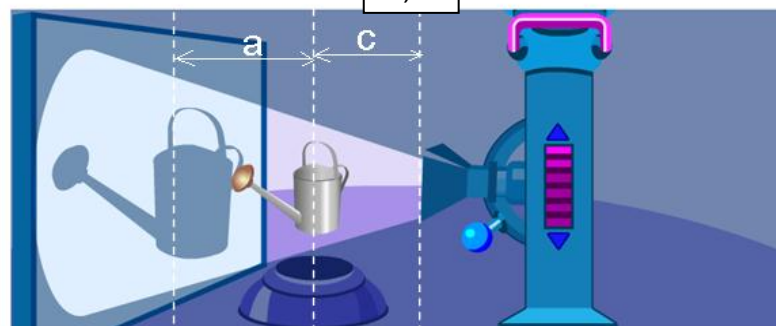
5. Дээрх зургийг ажиглахад төмөр шонгийн сүүдэр хүний сүүдрээс .....байна. Ягаад гэвэл шон хүнээс ..... байна.



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)



б)

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

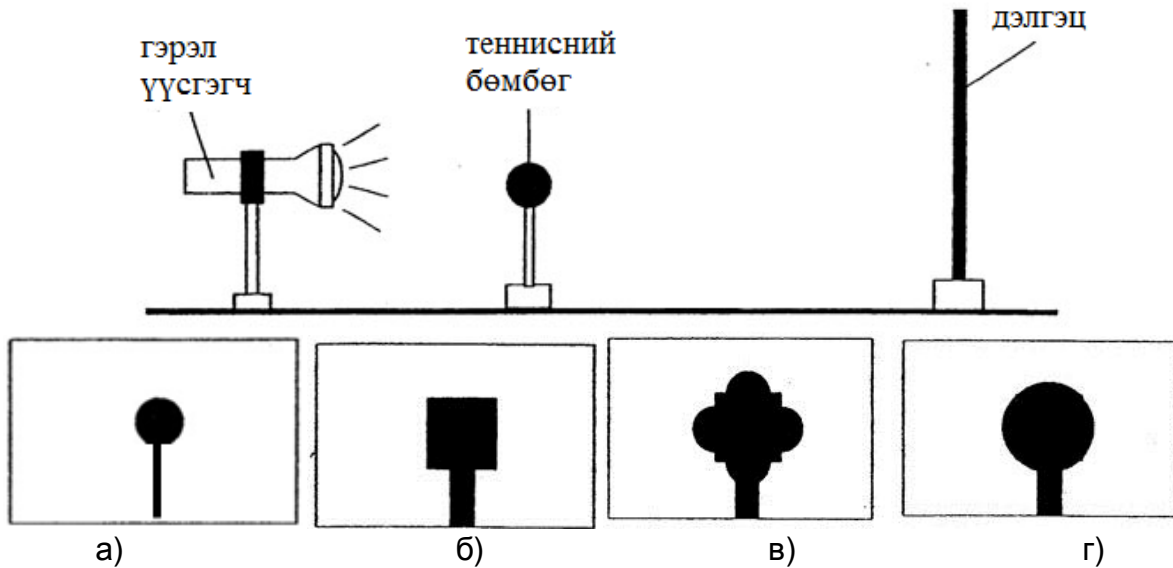


б) Харин биеэс гэрэл үүсгэгч хүртэлх зай а зурагт  хэмжээтэй, б зурагт  хэмжээтэй байгаа бөгөөд  >  байна.

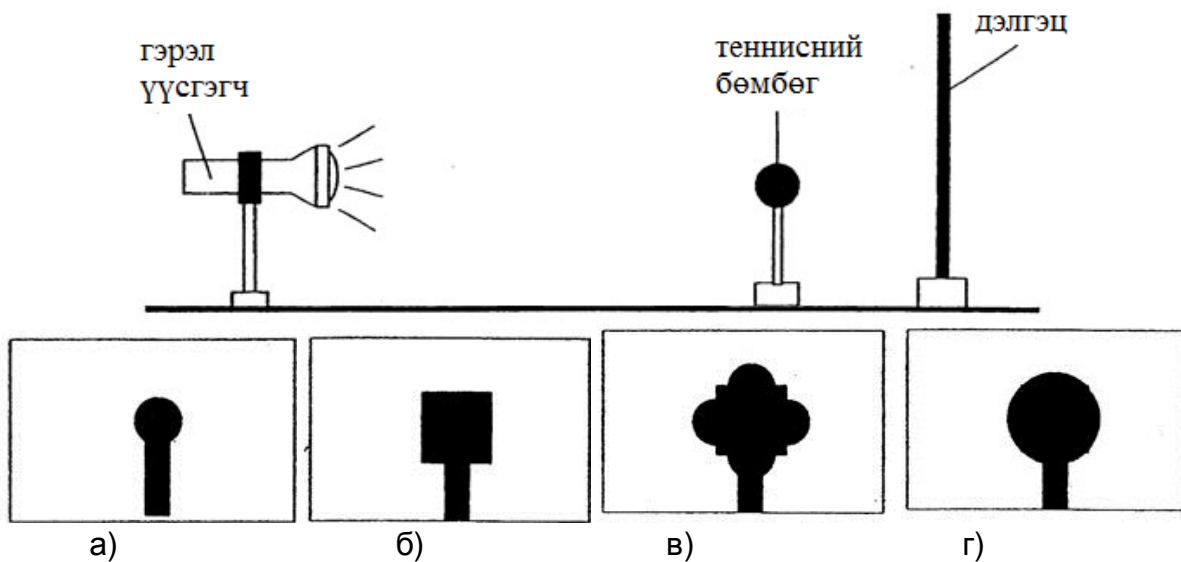
в) б зурагт байгаа сүүдэр нь а зурагт байгаа сүүдрээс хэмжээгээрээ.....байна.



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

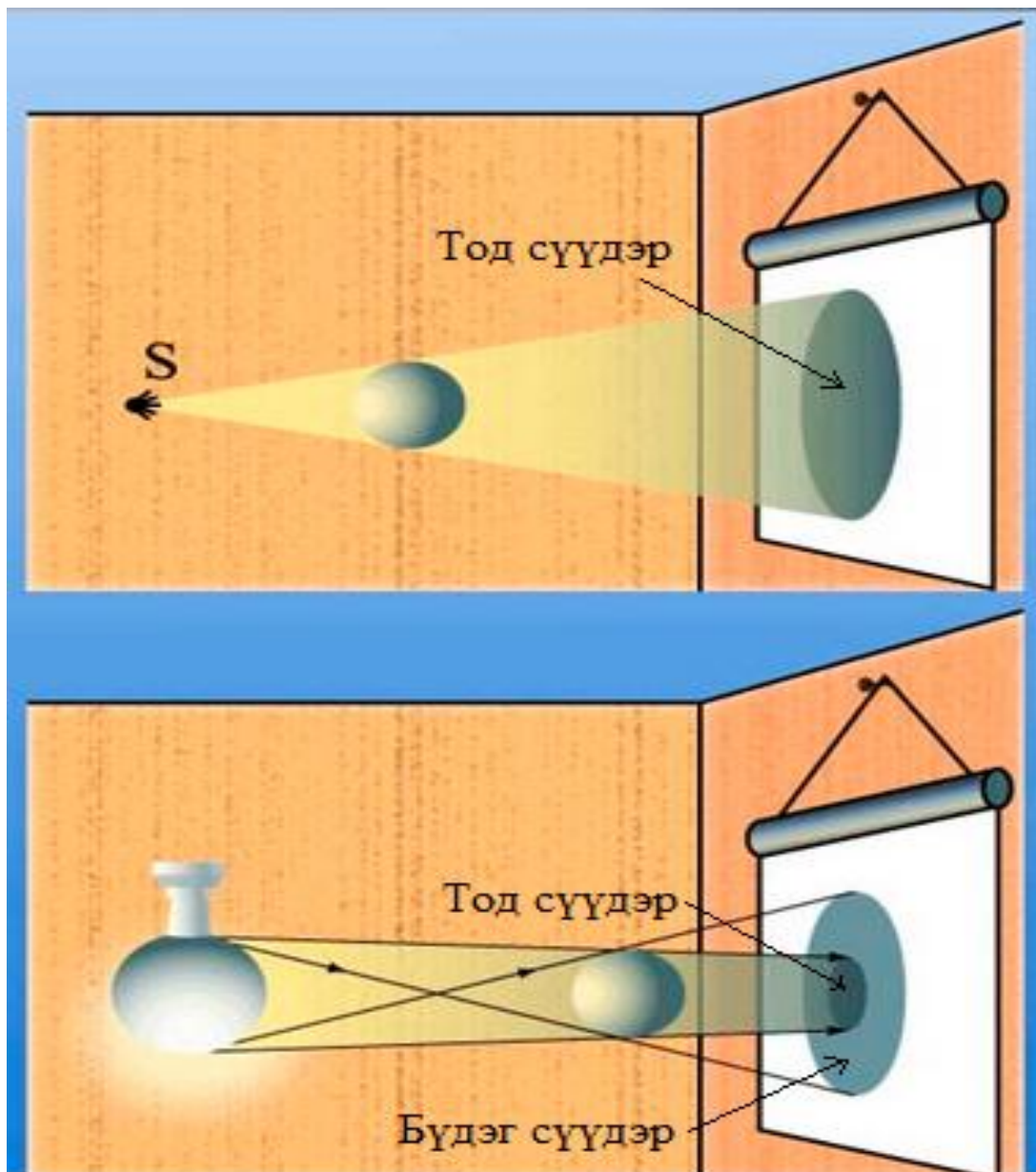


8. Сурагч гэрэл үүсгэгч, теннисний бөмбөг, дэлгэц ашиглан дараах зурагт үзүүлсэн байдлаар байрлуулж туршиж үзсэн. Дэлгэцэн дээр ямар дүрс үүссэн бэ?



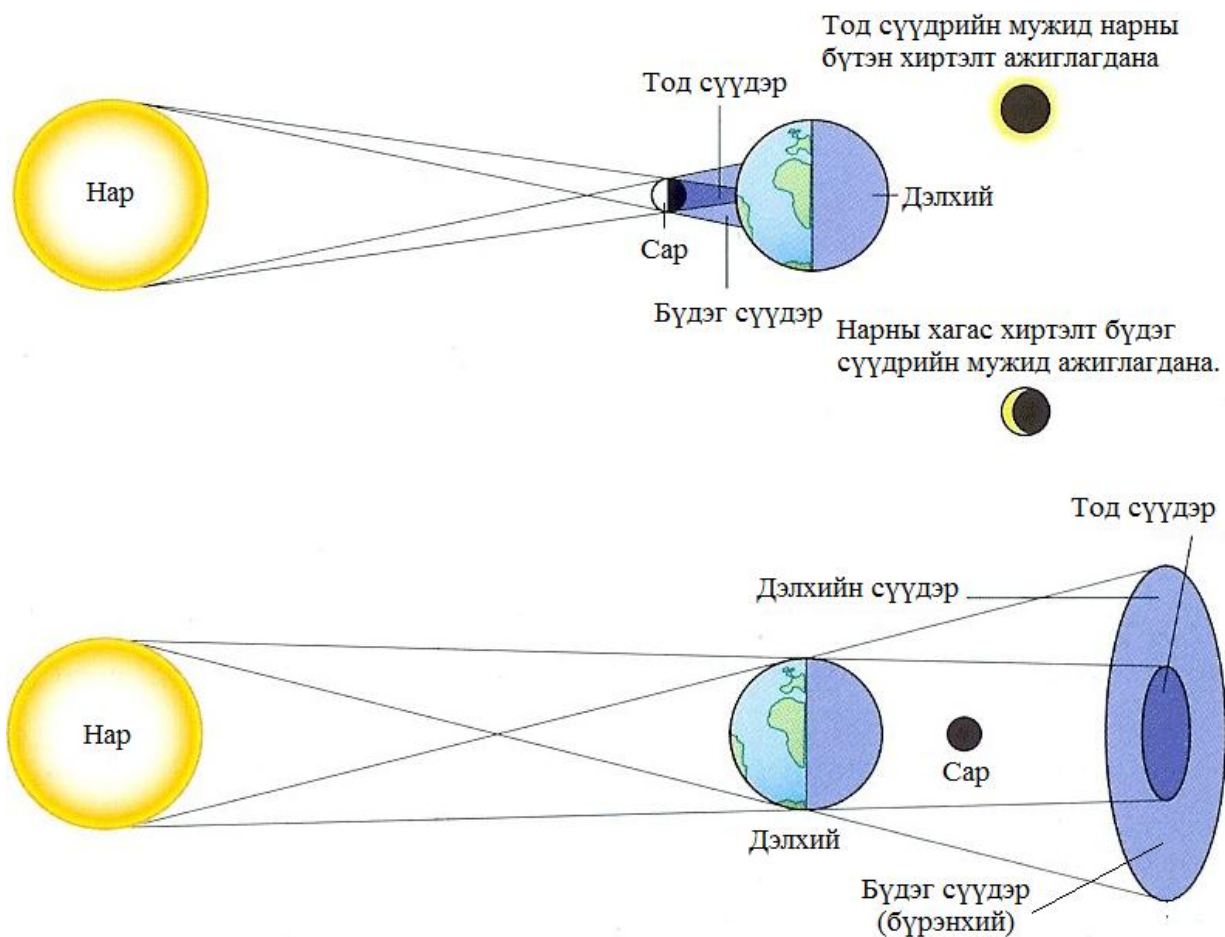
9. Гэрэл үүсгэгчээс биет хүртэлх зай ..... байхад биеийн сүүдэр том, гэрэл үүсгэгчээс биет хүртэлх зай..... тутам сүүдрийн хэмжээ жижиг болно.

10. Дараах зургийг ажиглаад дүгнэлтийг нөхөж бичнэ үү?



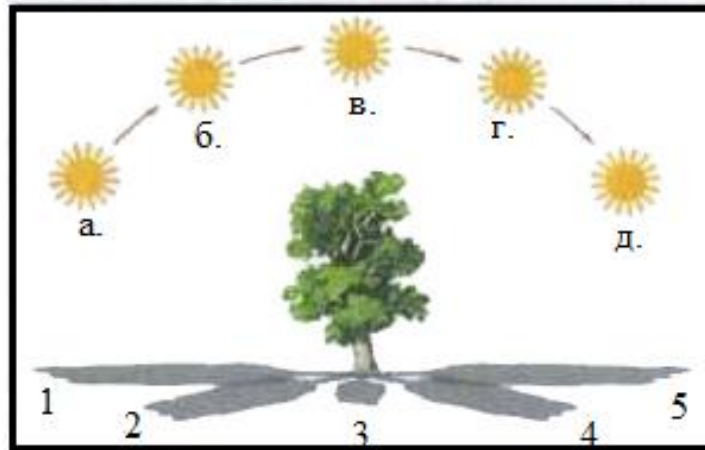
Гэрэл үүсгэгчийн хэмжээ нь биетээс бага бол ..... сүүдэр харин том бол  
захаараа ....., голдоо ..... сүүдэр үүсдэг

## 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) Үд дунд болоход нар хамгийн ондорт мандах бөгөөд сүүдэр хамгийн ..... болно.




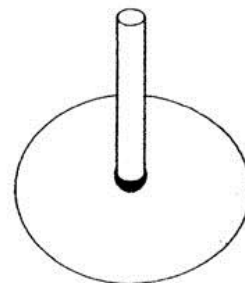
16. Доорх зурагт нарны цагийг харуулжээ. Гэрлийн ямар үзэгдэл дээр үндэслэн бүтээсэн бэ? Ойролцоогоор хэдэн цаг болж байна вэ?



.....




 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

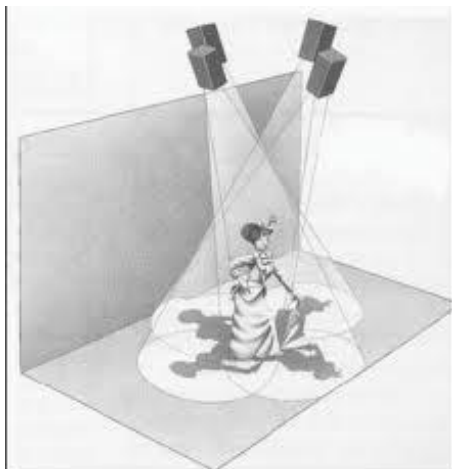
 18. Дараах тодорхойлолтыг нөхөж бичнэ үү?

**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 ажиглалбал нэг хүний 4 сүүдэр байна. Чиний бодлоор 4 сүүдэр үүссэн шалтгаан нь юу вэ?

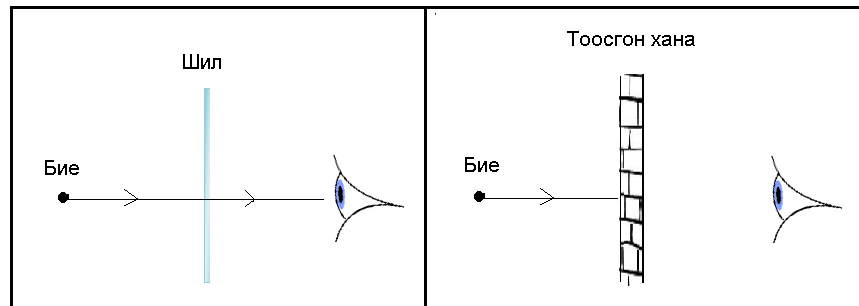


Тайлбар: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

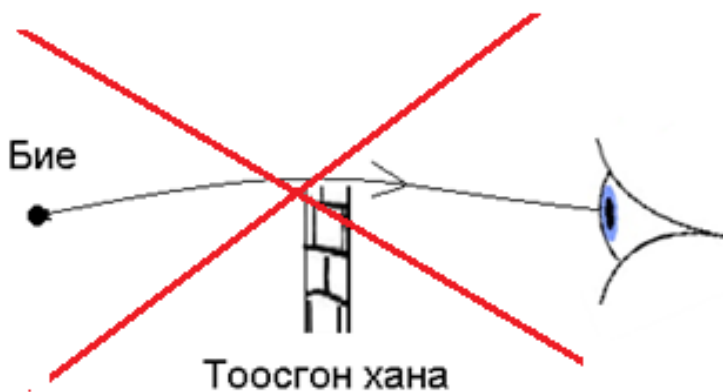
Үүнтэй адил нэг биетээс хэд хэдэн сүүдэр зэрэг үүссэн жишээ бичнэ үү? .....

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

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



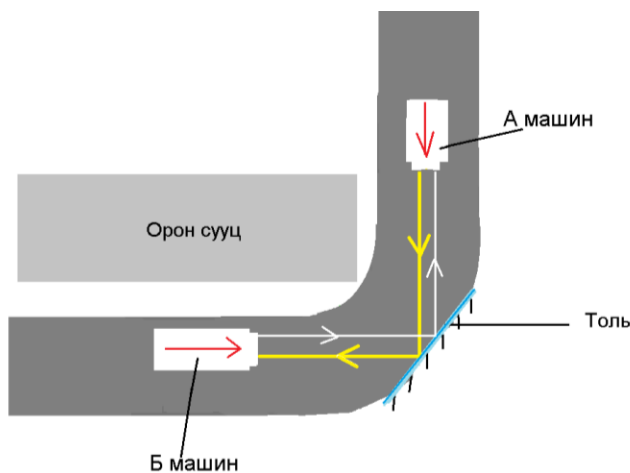
Гэрэл тунгалаг биетээр нэвтэрч чаддаг учир бид шил гэх мэт тунгалаг биетийн цаана байгаа зүйлсийг харж чаддаг. Харин биеэс ирж буй гэрлийн замд тунгалаг бус хаалт байрлавал бид тухайн биетийг харж чаддаггүй. Зурагт үзүүлснээр гэрэл муруй замаар тарах боломж байсан бол бид тэр биеийг харж чадах байсан.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



.....

.....

.....

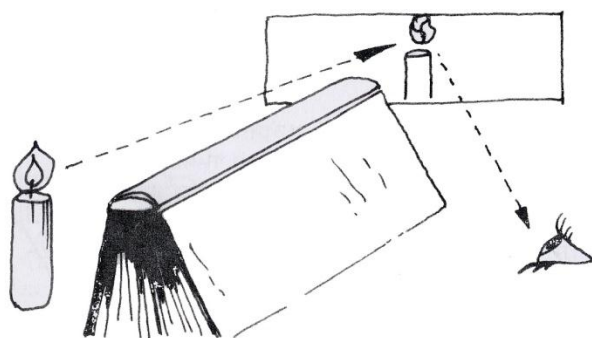
.....

.....

.....

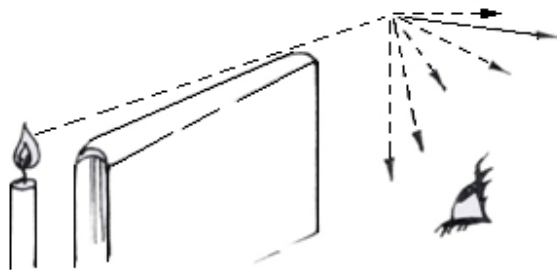
.....

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.

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.....



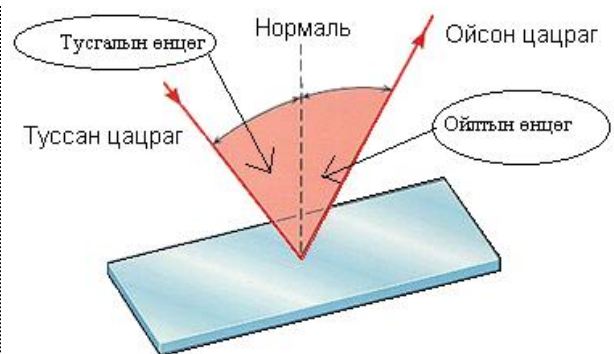
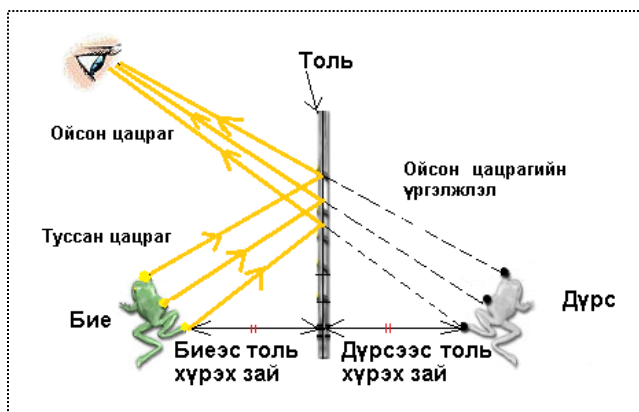
д.....



е.....

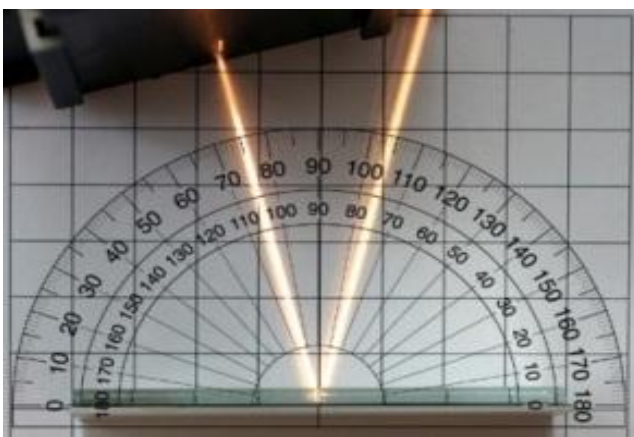
Толийг гадаргуугийн хэлбэрээр нь хавтгай, хүнхэр, гүдгэр толь гэж ангилдаг

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.

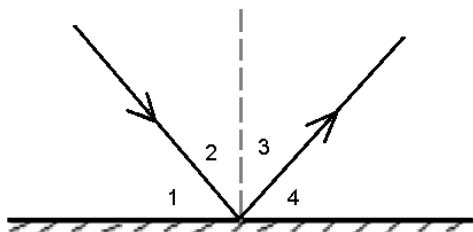
Тусгалын өнцөг: .....градус

Ойлтын өнцөг: .....градус

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



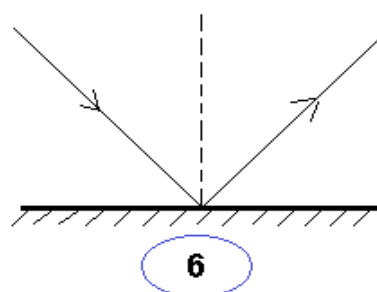
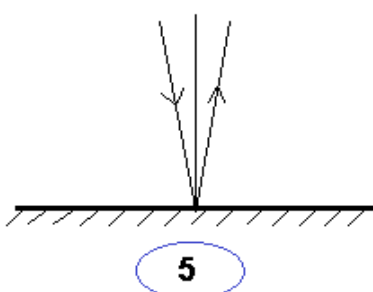
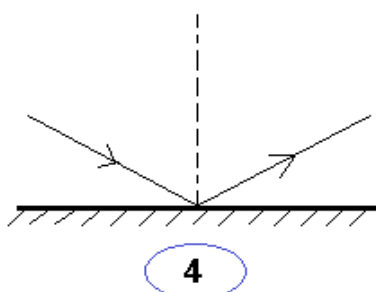
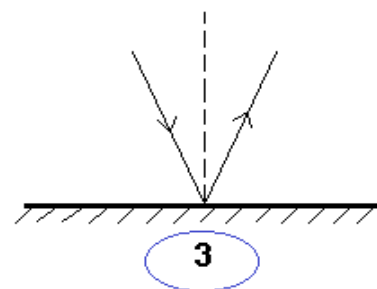
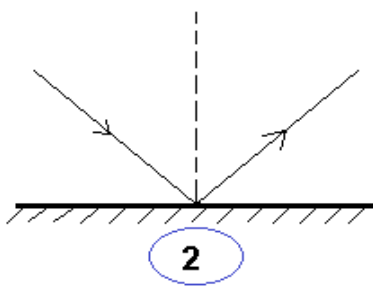
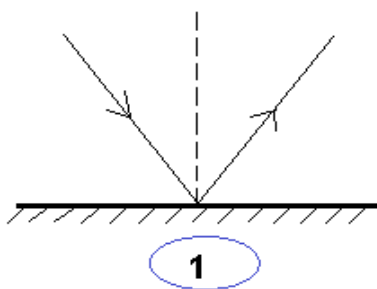
26. Тусгалын өнцөг аль нь вэ?



Хариулт : .....



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

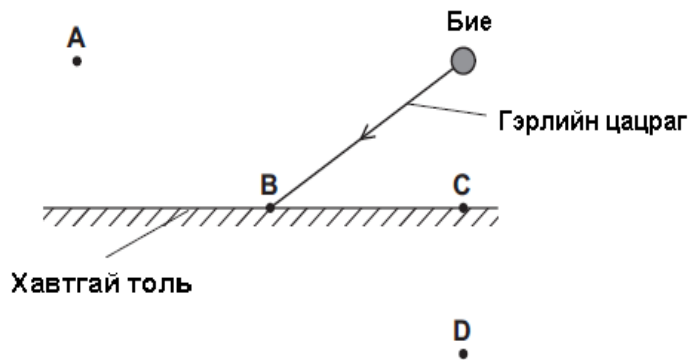


Зураг	Тусгалын өнцөг	Ойлтын өнцөг
1		
2		
3		
4		
5		
6		

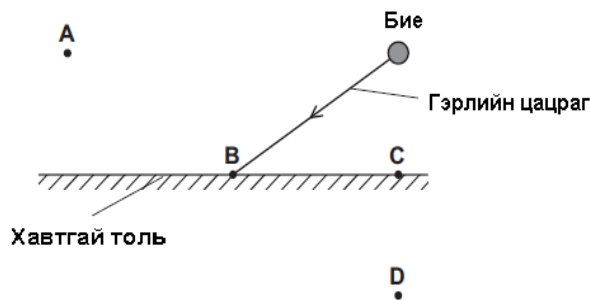
28. Хэмжилтийн утгуудыг ажиглахад ямар зүй тогтол харагдаж байна вэ?

.....  
 .....

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. Тусгалын өнцөг нь  $30^\circ$  байхаар толины гадаргуу дээр гэрэл тусгасан бол туссан цацраг ба ойсон цацрагийн хоорондох өнцгийг хэд байсан бэ?

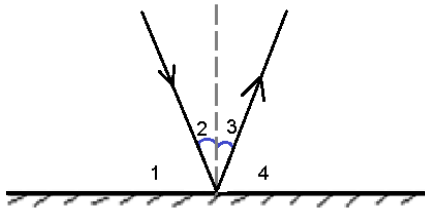
.....



32. Тусгалын онцог нь  $15^\circ$  бол ойлтын ..... байна.



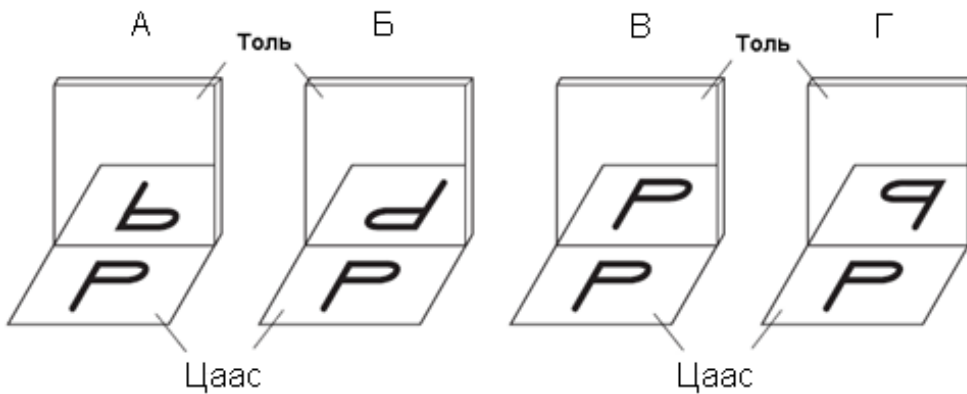
33. Өнцөг 1 нь  $64^\circ$  бол ойлтын өнцөг хэд вэ?



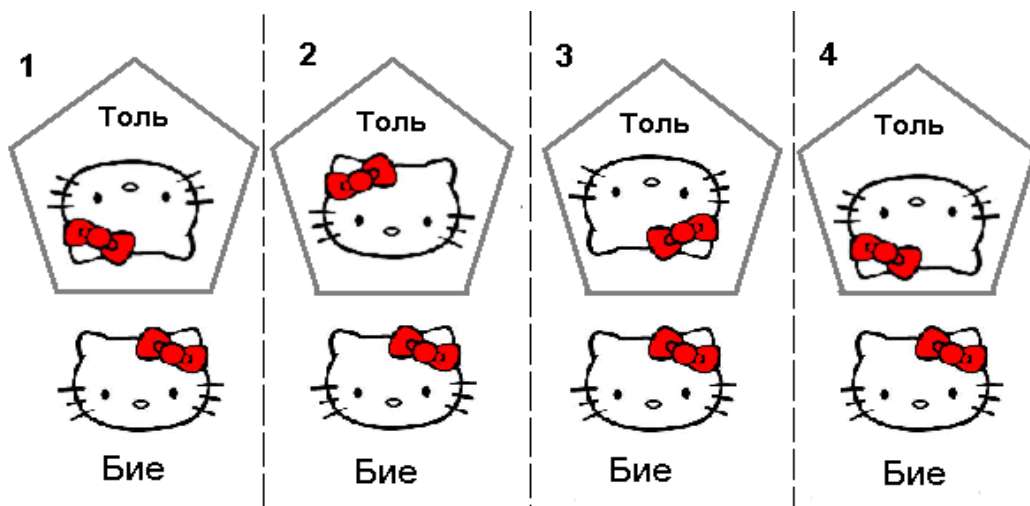
А.  $64^\circ$  Б.  $90^\circ$  В.  $36^\circ$  Г.  $26^\circ$



34. Сурагч цаасны тасархай дээр Р 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?



А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4

36. Дараах зурагт хавтгай толинд туссан цагны дүрсийг



харуулжээ. Хэдэн цаг болж байна вэ?

- A. 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?



- A. 11:20    Б. 15:55    В. 20:55    Г. 20:05

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

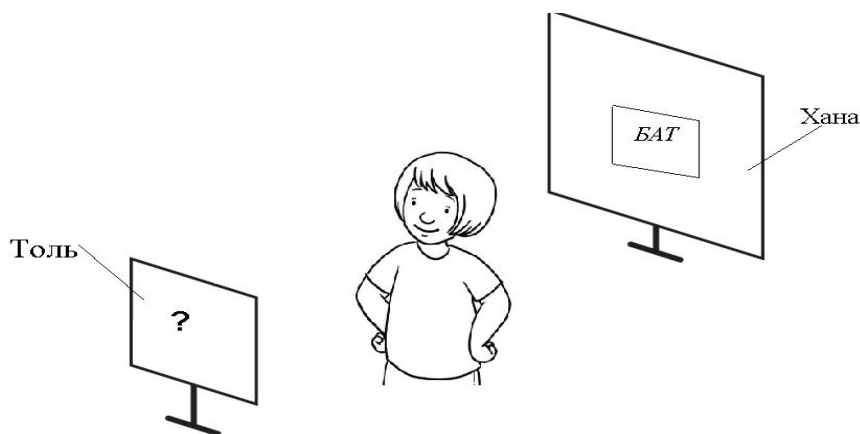


Зураг 1



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.



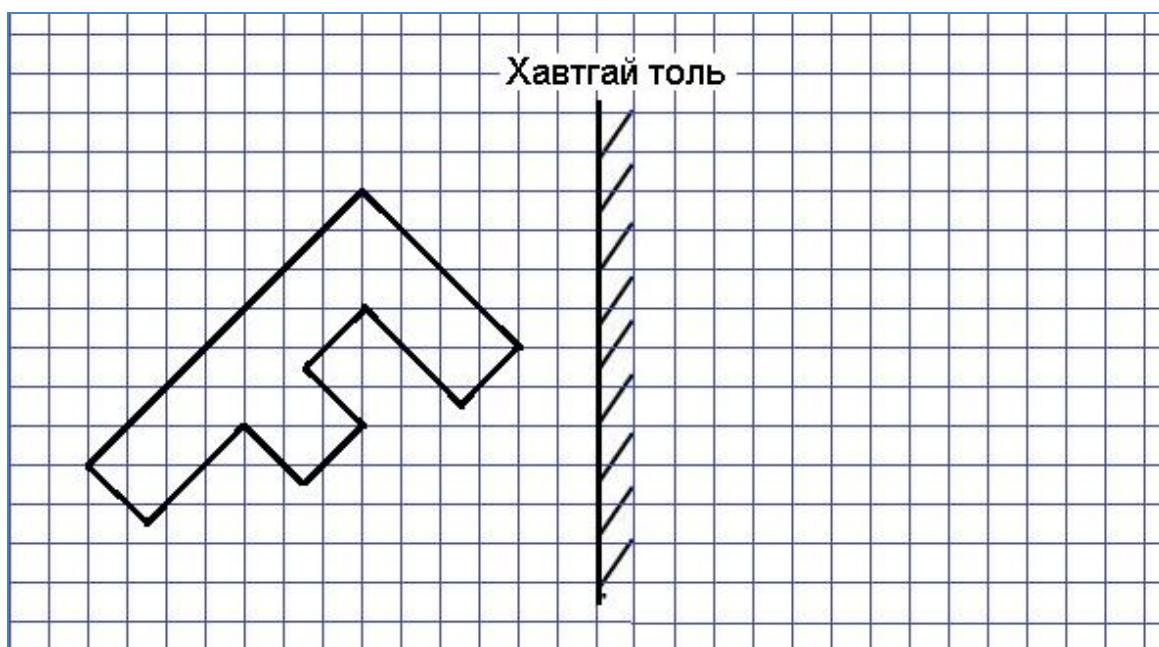
AMBULANCE

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.

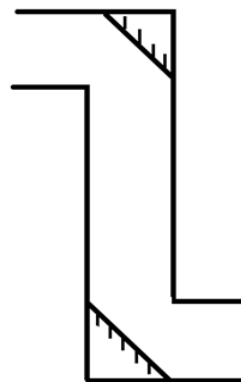
Гэрэл ойх үзэгдлийг ашилан яндан дуран /перископ/ хийн дайн байлдааны үед цэргүүд нуувчнаас өөрөө цухуйлгүй дайснуудаа хаана явааг харах, мөн тагнуулын шумбагч онгоцууд далай дээр ямар хөлөг онгоц байгааг харахад өргөн хэрэглэдэг байжээ.



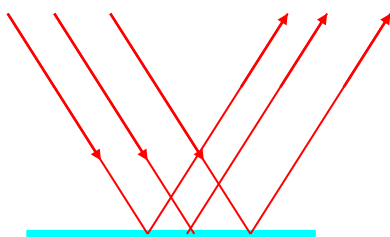
43. Доорх зурагт хүн яндан дуран ашиглан бие харсан схемийг үзүүлэв. Биеэс ойсон гэрэл хүний нүдэнд хэрхэн ирэх алхмыг гэрлийн цацрагаар төлөөлөн зурна уу.



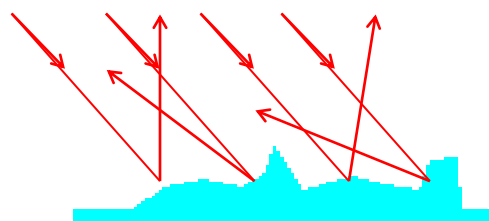
Бие



44. Дараах зургийг ажиглаад гэрлийн толин ойлтыг нэрлэнэ үү.




1-р зураг




2-р зураг

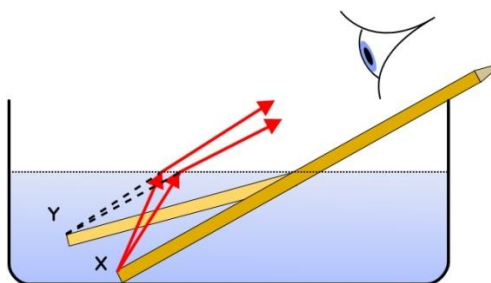
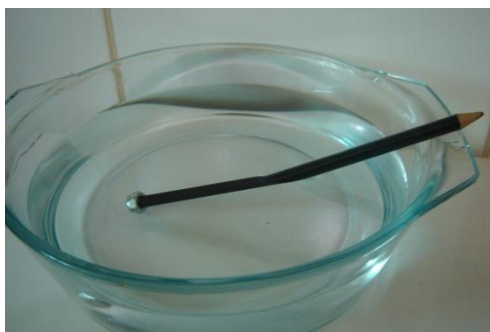
Хариулт: .....


## Хугарал

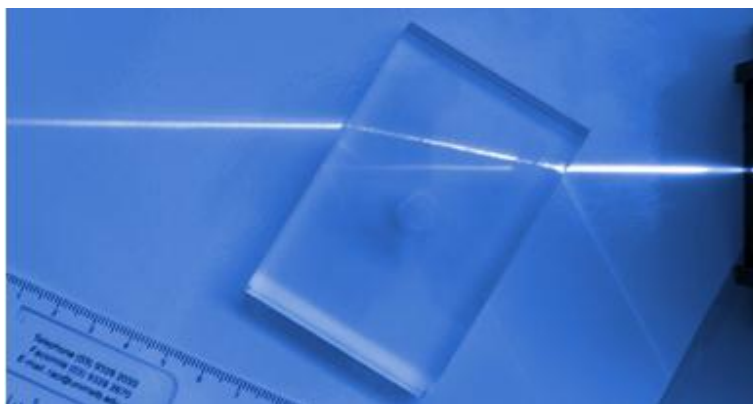
-  45. Шилэн аяганд халбага хийхэд хугарсан мэт харагддаг, голд хөлөө дүрэхэд хөл богинохон харагддаг гэрлийн ямар үзэгдэлтэй холбоотой вэ?

.....


-  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.



- a) Гэрлийн багц цацраг агаараас шил рүү нэвтрэхдээ .....  
өөрчилсэн байна.
- b) Гэрлийн багц цацраг шилнээс агаар руу гарахдаа мөн чиглэлээ  
өөрчилсэн 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

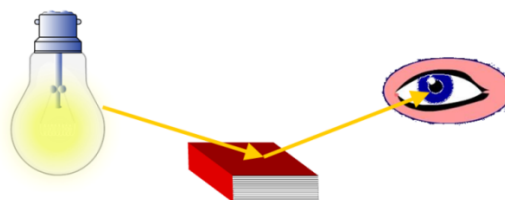
Б.2

В.3





## Хүн биетийг харах зарчим



Гэрэл гаргагч биеийг харах

Гэрэл гаргадаггүй биеийг харах

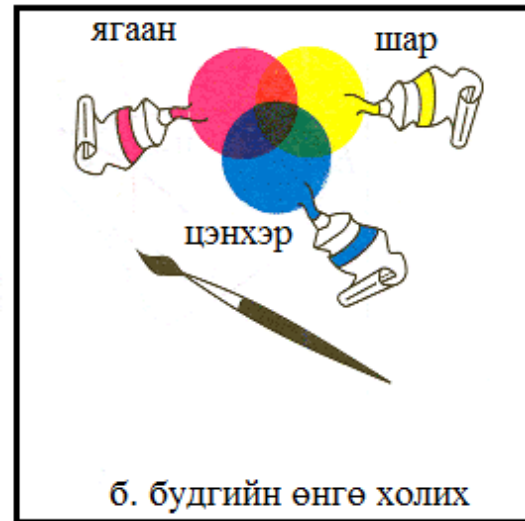
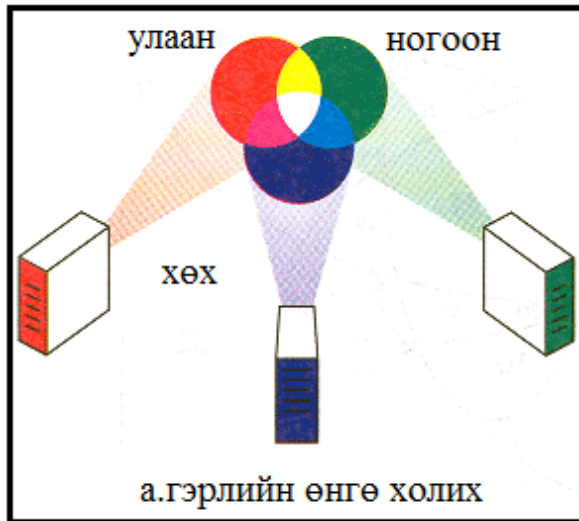


51. Нүд бол гэрэл үүсгэгч биш, гэрлийг ..... юм.

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?

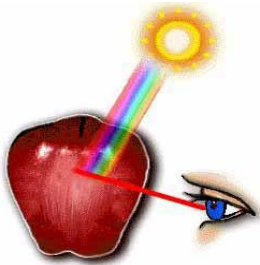


Улаан, улбар шар, ..... ,..... ,..... ,....., ягаан

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



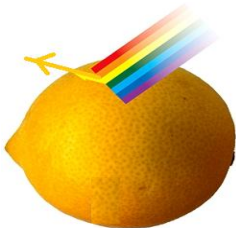
55. Яагаад улаан алим улаан харагддаг вэ? Зургийг ажиглаад тайлбарлана уу



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



56. Яагаад жүрж шар өнгөтэй харагддаг вэ?

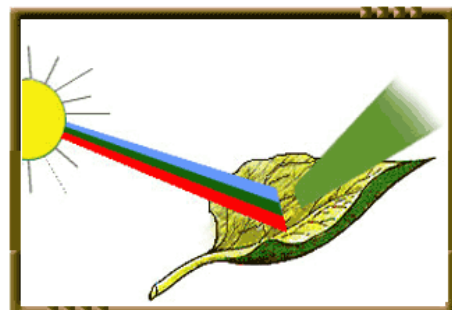


.....  
 .....  
 .....



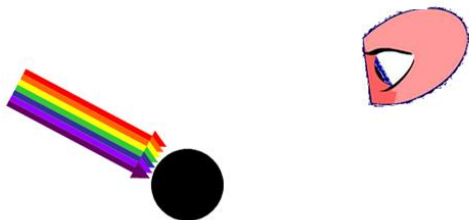
57. Яагаад навч ногоон өнгөтэй харагддаг вэ?

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





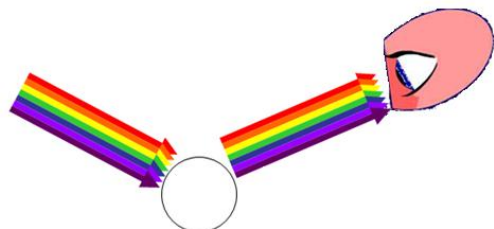
58. Яагаад хар зүйлс хар харагддаг вэ?



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



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?

.....