



Сурагчийн нэр:

Эхэлсэн: он сар өдөр

1 Чи өөрийгөө тольдоход чи толины цаана харагддаг. Гэхдээ толины цаана чи байхгүй. Энэ толин дотор харагдаж байгаа бодит биш биеийг **хуурмаг дүрс** гэж нэрлэдэг.



А. Зурагт шатрын тал хөлгийг толины өмнө байрлуулсан. Түүн дээр шатрын ноён болон динозагор байна. Тэдгээрийн дүрсийг дугуйлан ялгаарай.



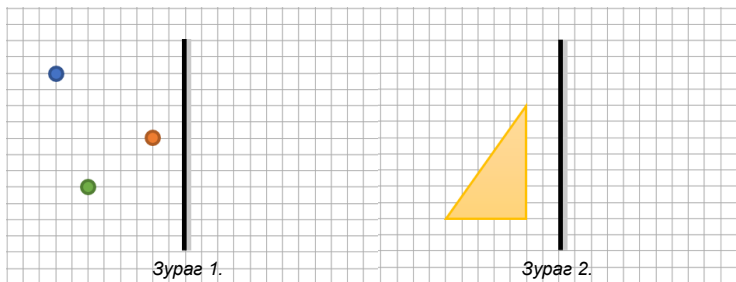
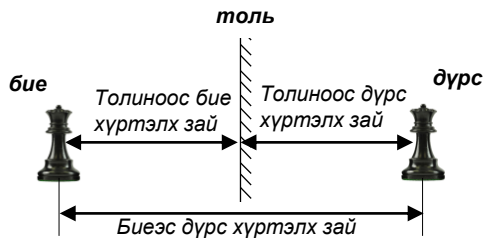
Б. Шатрын ноён толиноос хэдэн буудал зайд байна вэ?

.....

В. Бие болон толь, дүрс болон толины хоорондох зайг ажиглаад ямар нэг зүй тогтол байгаа эсэхийг бичээрэй.

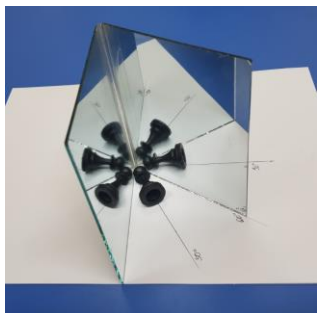
.....

2 Толинд хуурмаг дүрс үүсч байгааг зургаар загварчлан үзүүлэв. Зургийг ажиглаад дараах биесийн дүрс хаана хэрхэн үүсэхийг зураарай.



3 Хоёр толины хооронд ямар нэгэн бие тавьж хэдэн дүрс үүсч байгааг ажиглаарай.

А. Толины хоорондох өнцгийг өөрчилж үзээд үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэнэ.



| Толины хоорондох өнцөг | Үүссэн дүрсийн тоо |
|------------------------|--------------------|
| 30° | |
| 60° | |
| 90° | |
| 120° | |

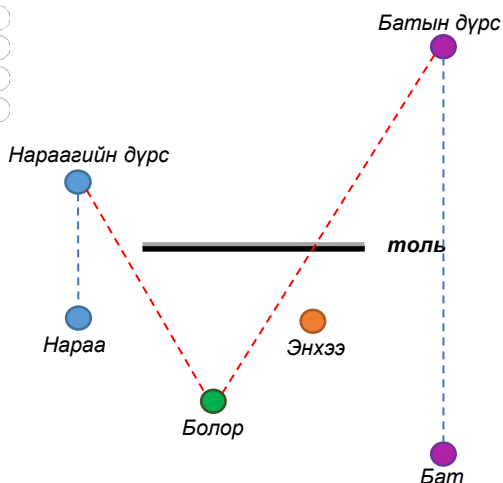
Б. Толины хоорондох өнцөг ямар байхад олон дүрс үүсч байна вэ?

.....

В. Толийг өөд өөдөөс нь харуулан паралелиар байруулахад хэдэн дүрс үүсэх бол туршаад үзээрэй.

.....

4 Хананд өлгөсөн толинд чи өөр хэн нэгнийг харж байхад тэр хүн бас чамайг харж байдаг.



Болор толинд Батыг олж харж байсан харин Нараа толинд харагдахгүй байсан. Дараах загварчилсан зураглалыг ажиглаад хэн хэний толинд дахь дүрсийг олж харж байгааг бичээрэй.

| | Нараа | Болор | Энхээ | Бат |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------|---------------------------|
| Нараа толинд хэнийг харж байгаа вэ? | | | | |
| Болор толинд хэнийг харж байгаа вэ? | Толлинд харж чадахгүй | Өөрийгөө толинд харж байгаа | | Толлинд харж чадаж байгаа |
| Энхээ толинд хэнийг харж байгаа вэ? | | | | |
| Бат толинд хэнийг харж байгаа вэ? | | | | |

Дууссан:..... сар өдөр



Сурагчийн нэр:

Эхэлсэн: он сар өдөр

1 Бидний эргэн тойронд байгаа зүйлс усны гадаргуу дээр урвуу харагдаж байна.

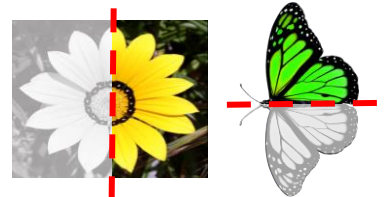


Хөвсгөл нуур

А. Яагаад ингэж харагдаж байгааг таамаглан бичээрэй.

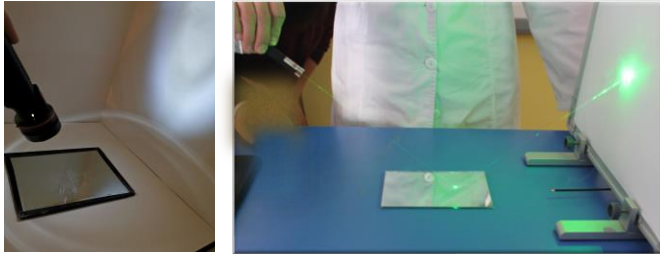
.....

Б. Дараах тэгш хэмтэй зургийг бүтэн болгож хараарай. Чи юу ашигласан бэ?



2 Гэрлийн цацраг толин дээр туссаны дараа хэрхэн тархахыг судалсан туршилтын зургуудыг харуулав. Толинд туссан гэрлийн цацраг чиглэлээ өөрчлөн буцаж тарж байгаа энэ үзэгдлийг **гэрэл ойх** гэдэг.

А. Гэрлийн цацраг ашиглан гэрэл ойх үзэгдлийг загварчлан зураарай.



Гэрэл үүсгэгч



Толь

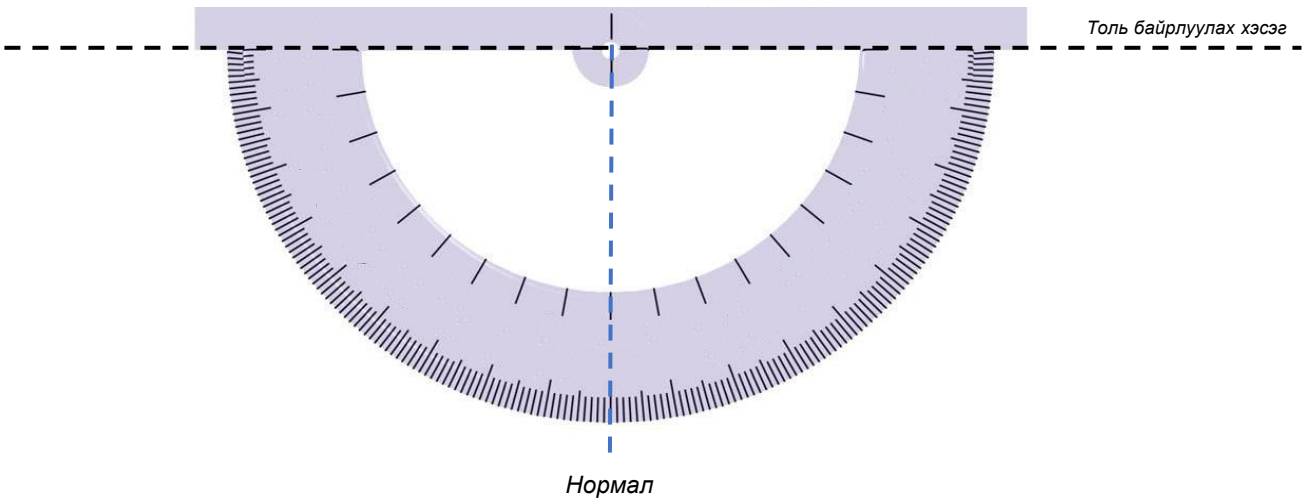
Б. Гэрэл ойх үзэгдлийг загварчилан дүрслэхдээ дараах ойлголтуудыг ашиглан дээрх зурагт тайлбар өгөөрэй.

Туссан цацраг, ойсон цацраг, гэрлийн цацраг гадаргуу дээр тусч буй цэгийг **тусгалын цэг**

3 Толинд гэрлийг тусгаж гэрэл ойх үзэгдлийг туршилтаар шалгая.

Хэрэглэгдэхүүн: лазер гэрэл үүсгэгч, толь, өнцөг хэмжигч

- Зурагт үзүүлснээр толийг байрлуулна.
- Өнцөг хэмжигчийн төв рүү чиглүүлэн гэрлийн цацрагийг тусгана.
- Туссан цацраг, ойсон цацрагийг тэмдэглэж зурна.



Туссан цацраг, ойсон цацрагууд тэгш хэмтэй байгааг анзаарсан уу. Эдгээр цацрагуудын тэгш хэмийн тэнхлэгийг **нормал** гэж нэрлэе. Түүнийг өнцөг хэмжигч дээр тусгалын цэгийг дайруулан зурсан байна.

- Туссан цацрагийн нормалтай үүсгэсэн өнцгийг **тусгалын өнцөг**
- Ойсон цацрагийн нормалтай үүсгэсэн өнцгийг **ойлтын өнцөг** гэж нэрлэдэг.

Гэрлийн ойлтын өнцөг нь тусгалын өнцгөөс хэрхэн хамаарч байна вэ?

.....

Дууссан:..... сар өдөр



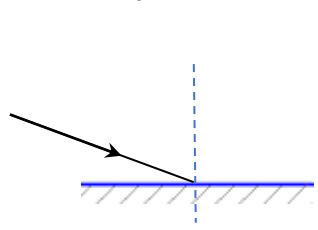
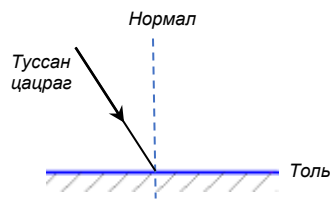
Сурагчийн нэр:

Эхэлсэн: он сар өдөр

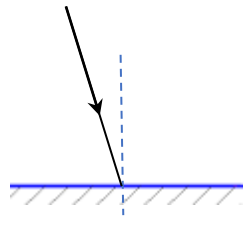
1 Гэрлийн ойлтын зүй тогтлыг ашиглан дараах зургийг гүйцээж зураад ойсон цацраг, тусгалын өнцөг, ойлтын өнцгийг тэмдэглээрэй.



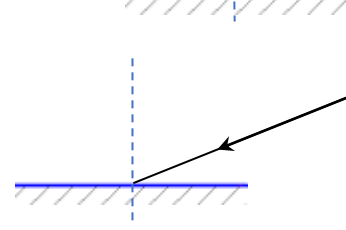
А. Дараах зургуудад толин дээр тусч буй цацрагийн ойсон цацрагийг зураарай.



Зураг 1

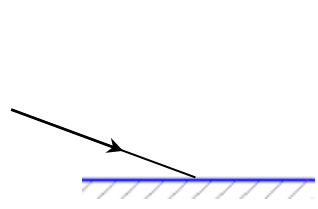


Зураг 2

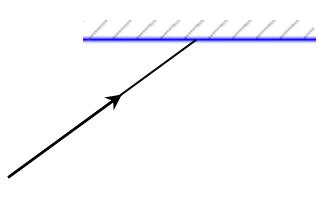


Зураг 3

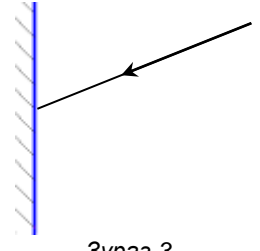
Б. Топин дээр тусч буй цацрагийн ойсон цацрагийг нормал шулуун ашиглан зураарай.



Зураг 1

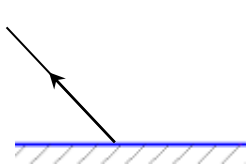


Зураг 2

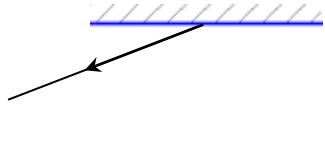


Зураг 3

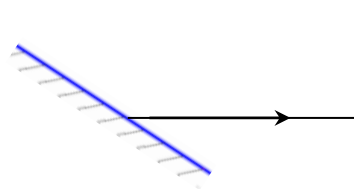
В. Толиноос ойсон цацраг, нормал шулууныг ашиглан туссан цацрагийг зураарай.



Зураг 1

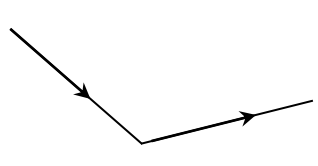


Зураг 2

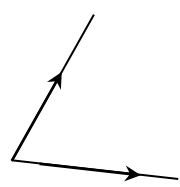


Зураг 3

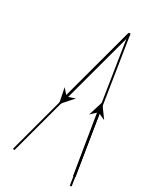
Г. Туссан ба оймон цацрагийг ашиглан толь хаана, ямар байрлалтай байгааг зураарай.



Зураг 1

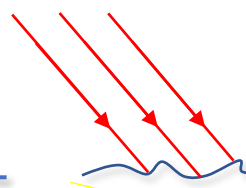
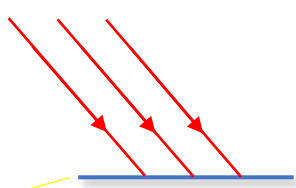


Зураг 2

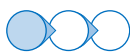


Зураг 3

2 Топин болон сарнисан ойлтыг цацрагаар дүрслэн зураарай.



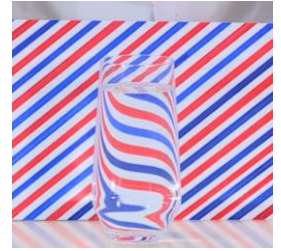
Дууссан:..... сар өдөр



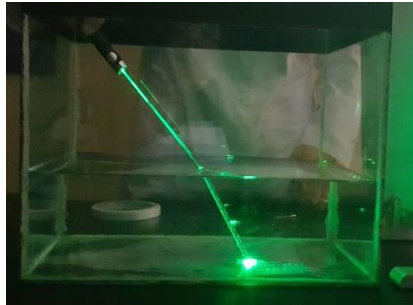
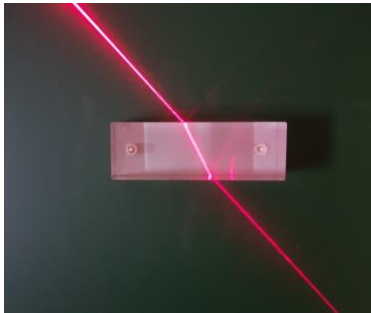
Сурагчийн нэр:

Эхэлсэн: он сар өдөр

1 Гэрэл тунгалаг биетээр нэвтэрч гардаг. Зургуудыг ажиглаарай. Гэрэл нэвтрэхэд ямар нэгэн гажуудал болов уу? Яагаад ингэж харагдаж байгаа талаар таамаглаарай.



2 Зурагт гэрэл зузаан шил, усанд нэвтрэхийг харуулав. Гэрэл тунгалаг зүйлээр нэвтэрч тархахдаа чиглэлээ өөрчилж байна. Энэ үзэгдлийг **гэрэл хугарах** гэдэг. А. Гэрлийн цацраг ашиглан гэрэл хугарах үзэгдлийг загварчлан зураарай.



Гэрэл үүсгэгч



Б. Гэрэл хугарах үзэгдлийг загварчилан дүрслэхдээ дараах ойлголтуудыг ашиглан дээрх зурагт тайлбар өгөөрэй.

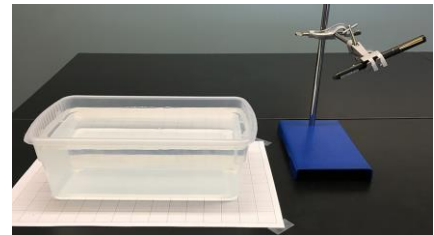
Туссан цацраг, хугарсан цацраг, тусгалын цэгийн цэгт татсан нормал

- Туссан цацрагийн нормалтай үүсгэсэн өнцгийг **тусгалын өнцөг**
- Хугарсан цацрагийн нормалтай үүсгэсэн өнцгийг **хугарлын өнцөг** гэж нэрлэдэг.

3 Усанд гэрэл тусгаж гэрэл хугарах үзэгдлийг шалгая.

Хэрэглэгдэхүүн: лазер гэрэл үүсгэгч, хуванцар нэг удаагийн хоолны сав, дэвтрийн цаас, ус

- Зурагт үзүүлснээр цаасан дээр хуванцар савыг байрлууна.
- Лазер үүсгүүрийн хөдөлгөөнгүй байхаар бэхэлж сав руу чиглүүлэн тусгана.
- Савны ёроолд туссан цацрагийг тэмдэглэнэ.
- Саванд ус хийж дүүргээд лазер гэрлийг тусгахад гэрэлт толбо хаана үүсэх бол. Таамаглаарай.



4 Гэрлийн хугарах үзэгдлийг илүү мэдэхийн тулд дараах кодыг уншуулж туршилт хийнэ.

А. Тусгалын өнцөг ихсэхэд хугарлын өнцөг хэрхэн өөрчлөгдөж байна вэ?

| тусгалын өнцөг | хугарлын өнцөг |
|----------------|----------------|
| 0° | |
| 10° | |
| 20° | |
| 30° | |

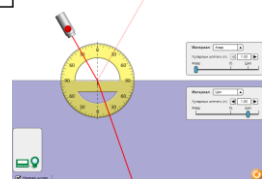


Б. Жишээрэй. Тусгалын өнцөг Хугарлын өнцөг

В. Шил ба ус хоёрын алинд нь гэрэл их хугарч байна вэ?

| | тусгалын өнцөг | хугарлын өнцөг |
|--------------|----------------|----------------|
| Агаараас шил | 30° | |
| Агаараас ус | 30° | |

.....

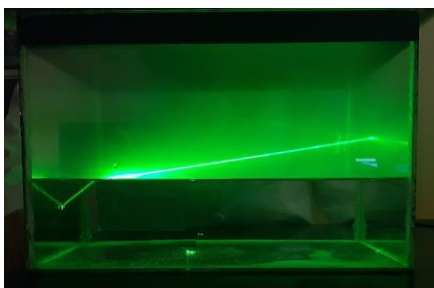
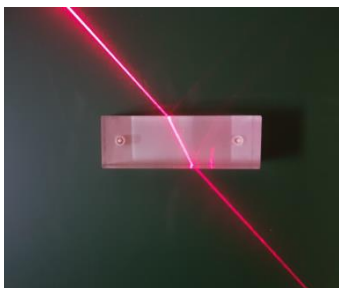




Сурагчийн нэр:

Эхэлсэн: он сар өдөр

- 1 Зурагт гэрэл зузаан шил болон уснаас агаарт нэвтрэхийг харуулав.
 А. Гэрлийн цацраг ашиглан гэрэл хугарах үзэгдлийг загварчлан зурж нэрлээрэй.



Гэрэл үүсгэгч

Шил

- 2 Шилнээс агаарт гэрэл нэвтрэхийг дараах кодыг уншуулан туршаарай.

| тусгалын өнцөг | хугарлын өнцөг |
|----------------|----------------|
| 20° | |
| 30° | |
| 40° | |
| 50° | |

- А. Хэмжилтийн үр дүнгээ хүснэгтэд бичээд дүгнэлт гаргаарай.

.....

- Б. Жишээрэй. Тусгалын өнцөг Хугарлын өнцөг

- В. Туршилтаа уснаас агаарт давтан хийгээд ажиглаарай.



Г. Гэрлийн цацраг шилнээс агаарч нэвтэрч чадахгүй буцаж ойж байгаа энэ үзэгдлийг **дотоод бүрэн ойлт** гэдэг. Зурагт усаас агаарт тусгасан гэрлийн цацраг усан дотроо ойж тархаж байна. Энэ нь



- 3 Хэрэв усан санд зогсоод доошоо харсан бол хөл чинь ямар богино байгааг анзаарсан биз дээ? "Шидэт зоос" –ыг хамтдаа хийж үзээрэй.
 Хэрэглэгдэхүүн: Аяга /тунгалаг биш/, зоос, ус



Савны ёроолд зоосоо хийнэ. Нааж тогтоож болно.



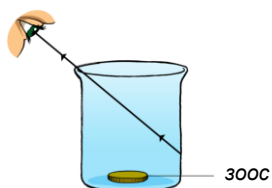
Чиний хамтрагч чамд зоос харагдахгүй болтол аягаа хойш болгоно.



Хамтрагч чинь аягандаа ус хийнэ.

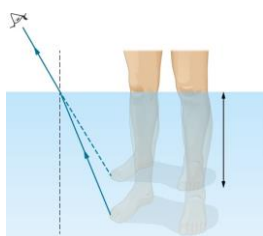
- А. Таны хамтрагч аяга руу ус хийхэд юу болсон бэ?

- Б. Ус хийсний дараа зоос яагаад харагдсаныг тайлбарла. Доорх зураглал юу болж байгааг үгээр тайлбарлахад тусална.

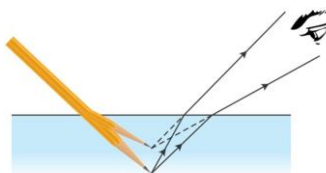


.....

- 4 Уснаас гэрэл агаарт нэвтрэхтэй холбон дараах зураглалыг тайлбарлаарай.



.....



.....

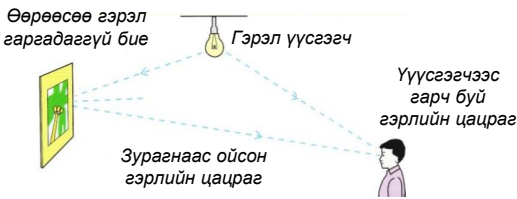
Дууссан:..... сар өдөр



Сурагчийн нэр:

Эхэлсэн: он сар өдөр

1 Дараах зургаас бид эргэн тойрон дахь зүйлсийг хэрхэн хардаг талаар эргэцүүлээрэй.



Бид хэрхэн юмсыг хардаг вэ?

.....

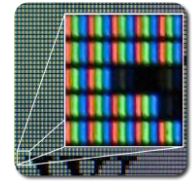
.....

.....

2 Сурталчилгааны самбарыг ойрхоноос харвал гурван өнгийн /улаан, ногоон, хөх/ гэрэл асаж байна. Гэтэл яаж олон өнгийн зүйлсийг үзүүлж чадаж байна вэ?



А. Компьютерын дэлгэцийн гэрлийг ямар өнгөтэй болохыг илрүүлэх туршилт хийж үзээрэй.



Дэлгэцийг томруулсан байдал

Ингэхдээ томруулдаг шил ашилан гар утсаараа ойрхоноос зураг авч зургаа томруулан үзээрэй.

Компьютерын дэлгэц,, өнгийн гэрлээр гэрэлтэж байна.

Б. Чи бусад өнгийг хэрхэн харж байна вэ? Дараах кодыг уншуулан тоглуулаарай. Бид хэрхэн өнгө ялган харж байгааг тайлбарлаарай.

.....

.....

.....

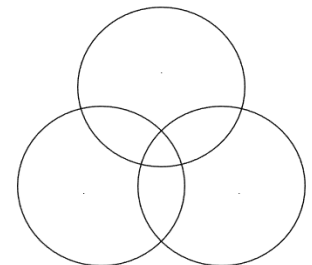


3 Улаан, хөх, ногоон өнгийн гэрэл үүсгэгчээс гарсан гэрлийн өнгийг холивол юу болох бол.

А. Кодыг уншуулж үзээд ажигласан зүйлээ дараах хүснэгтэд бичээрэй.



| 1-р гэрэл үүсгэгч | 2-р гэрэл үүсгэгч | Үүссэн өнгөөр будна | Үүссэн өнгийн нэр |
|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Улаан | Хөх | | |
| Хөх | Ногоон | | |
| Ногоон | Улаан | | |



Б. Үр дүнг нэгтгэн зураарай.

4 Улаан, хөх, ногоон өнгийн гэрлийг холивол цагаан өнгийн гэрэл үүсч байна. Тэгвэл цагаан өнгийн гэрлийг задлалбал улаан, хөх, ногоон өнгийн гэрэл үүсэх болов уу?

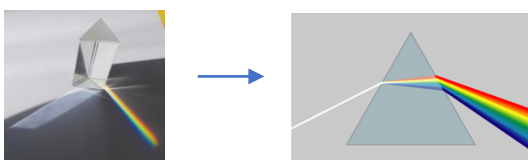


А. Нартай борооны дараах солонго, нартай өдөр усаар шүршиж тоглоход үүссэн солонгод ямар өнгүүд харагддаг вэ?

.....

.....

Б. Шилэн призм дээр нарны гэрэл тусгасан зургийг ажиглаарай. Гэрэл призмээр нэвтрэн гарахад үүссэн. Тэдгээр өнгийн дараалал нь алдагддаггүй бөгөөд бичлэг үзээд өнгийн дарааллыг гүйцээж бичээрэй.



Улаан

.....

Ногоон

.....

Хөх

Ягаан

Гэрэл призмийн тусламжтайгаар өнгөөр задрахыг **гэрлийн дисперс** гэдэг.

Өнгийн дарааллыг нэрлэхдээ дараах түлхүүр өгүүлбэрийг ашиглаарай.

Урд уулаар Шатар ноёны цэргүүд хатирч явна.

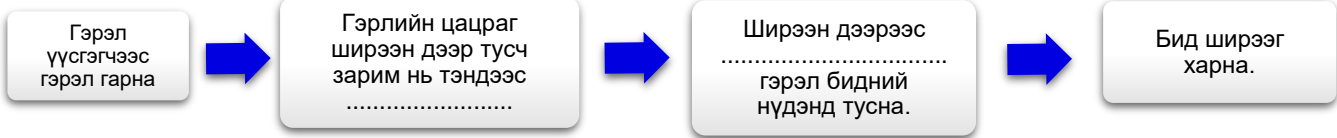
Дууссан:..... сар өдөр



Сурагчийн нэр:

Эхэлсэн: он сар өдөр

1 Бид юмсыг хэрхэн хардаг талаарх дараах загварчлалыг гүйцээгээрэй.



2 Цагаан гэрэл нь үндсэн гурван өнгийн нийлбэр. Эдгээр өнгүүд нь улаан, ногоон, хөх юм. Бие ямар өнгөтэй харагддагийг дараах зураглалд харуулав. Бие хэрхэн өнгөтэй харагддагийг тайлбарлаарай.

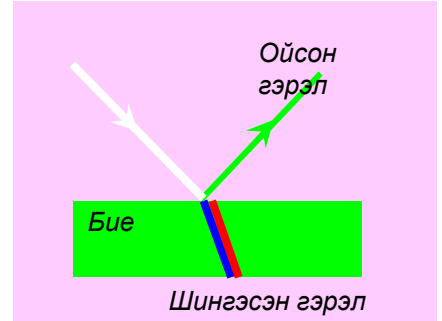
.....

.....

.....

.....

.....



3 Дараах биеүдээс ямар өнгийн гэрэл ойсныг өнгөөр ялган зурж нэрлээрэй.



Улаан ба ногоон

.....

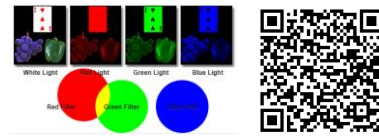
4 Баярт бэлтгэсэн өрөөнд ямар өнгийн бөмбөлөгүүд өлгөсөн байгааг хэлж чадах уу?



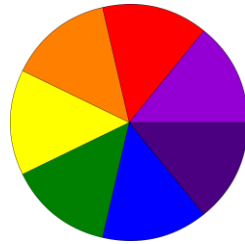
А. Өнгийн тунгалаг биет /өнгийн шил, өнгийн слайд, өнгийн гялгар уут/ нүдэндээ барьж үзээд биеийн өнгө хэрхэн өөрчлөгдөн харагдаж байгааг бичээрэй.

| Биеийн өнгө | өнгийн шүүлтүүр ашиглан харахад |
|-------------|---------------------------------------|
| цагаан | |
| улаан | |
| улбар шар | |
| шар | |
| ногоон | |
| цэнхэр | |
| хөх | |
| ягаан | |

Б. Дараах кодыг уншуулан Улаан-Red, Ногоон-Green, Хөх-Blue (RGB) өнгийн шүүлтүүр ашиглахад бие ямар өнгөтэй харагдаж байгааг ажиглаарай.



5 Эрчигнүүр хийж тоглоцгооё.
Хэрэглэгдэхүүн:
Картон цаас,
гортиг, хайч, өнгийн будаг, харандаа



- 5 см радиустай тойрог зурж бэлтгэнэ.
- Түүнийгээ зурагт үзүүлснээр будна. Ингэхдээ нэг талыг солонгын 7 өнгийн дарааллаар, нөгөөг нь 7 өнгийн дарааллаар биш будна.
- Хурдтай эргүүлэн тоглох явцдаа сайтар ажиглаарай.
- Ажиглалтын үр дүнг бичээрэй.

| Солонгын 7 өнгийн дарааллаар будсан тал | Өнгийн дараалал харгалзахгүйгээр будсан тал |
|---|---|
| | |

Эндээс теле хичээлээ үзээрэй.