



Багшаас авах онооны задаргаа



• Midterm	10%
• Mini Projects	30%
• Midterm	10%
• Final Project	30%
• Lighting Lab(Daslight 3)	20%
• Total	100%



$$\begin{aligned}
 v &= v_{||} + v_{\perp} \\
 v_{||} &= k(k \cdot v) \\
 v_{\perp} &= -k \times (k \times v) = v - k(k \cdot v)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= r_{||} + r_{\perp} \\
 r_{||} &= n(n \cdot r) \\
 k \times (n \times r) &= r - n(n \cdot r)
 \end{aligned}$$

Гэрлийн үүсэл ба гэрлийн тухай ойлголт





Гэрлийн үүсэл

- 17 дугаар зууны үед Г.Галилей анхны телескоп бүтээж, А.Левенгук өөрийн бүтээсэн микроскопоор бичил ертөнцийг тольдон, И.Ньютон геометр оптикийн хуулиудыг нэгтгэн томъёолж өнгөний учрыг тайлснаар цацрагийн оптикийн эхлэл тавигджээ. Ж.Максвель гэрлийг цахилгаан соронзон долгион болохыг баталснаар долгион оптикийн сургаал хөгжиж эхэлсэн.





Гэрлийн үүсэл

- 1800 онд анх удаа чийдэн гарснаар цахилгаан гэрлийн түүх эхэлсэн юм. Энэхүү чийдэнгийн ажиллах зарчим нь хоёр нүүрсэн савааны хоорондох бяцхан зайгаар цахилгаан гүйдэл дамжуулахад оршиж байлаа. Нуман чийдэнгийн гэрэл нь лаа болон дэнлүүг бодвол тод байсан ч хэцүү гал алдах магадлал их байлаа.





Гэрлийн үүсэл

- 1870-аад оны дунд үеэс бага хүчдэлийн илүү найдвартай чийдэн бүтээх судалгаа эхэлсэн юм. Үүнийг эхлэн хийгчдээс анх Томас Эдисон, Жүзеф Сван нар бараг нэгэн зэрэг бие биенээсээ үл хамааран шинэ төрлийн цахилгаан чийдэн бүтээжээ.





Гэрлийн үүсэл

Сваны чийдэн: Жозеф Сван өөрийн бүтээсэн чийдэнгээ 1879 онд Англид танилцуулжээ. Энэ нь гүйдэл гүйхэд улайсдаг нүүрсэн утаснаас тогтож байсан юм. Шилэн бүрхүүлийг нь хагас вакумжуулсан (агааргүйжүүлсэн) байна. Бүрхүүлийн дотор утас улайсахад гал гарахгүй байх хэмжээний бага зэрэг хүчилтөрөгч агуулагдаж байлаа.



Гэрлийн үүсэл

- Эдисоны чийдэн: Томас Эдисон (1847-1931) өөрийн бүтээсэн чийдэнгээ 1879 оны 10 дугаар сард олон нийтэд танилцуулсан бөгөөд 1880 оны 11 дүгээр сард үйлдвэрлэж эхэлжээ. Утас нь шатахаас сэргийлэн энэ чийдэнг бага даралттай бүтээжээ. Богинохон хугацаанд түгэн дэлгэрсэн энэ чийдэнг хэрэглэдэг зарим зочид буудлууд энэ гэрлийг асаахын тулд шүдэнз хэрэглэх шаардлагагүй гэдгийг зочиддоо үе үе сануулах хэрэгтэй болдог байжээ.



Гэрлийн тухай ойлголт

- Гэрэл нь энергийн нэгэн хэлбэр юм. Абсолют тэг хэмээс дээш температурт байгаа ямар нэгэн биет гэрэл цацруулдаг. Мөн хүний нүд хүлээн авч байгаа цахилгаан соронзон цацрагийг гэрэл гэж нэрлэдэг. Гэрлийн шинж чанарыг судалдаг физикийн шинжлэх ухааны салбарыг оптика гэнэ.



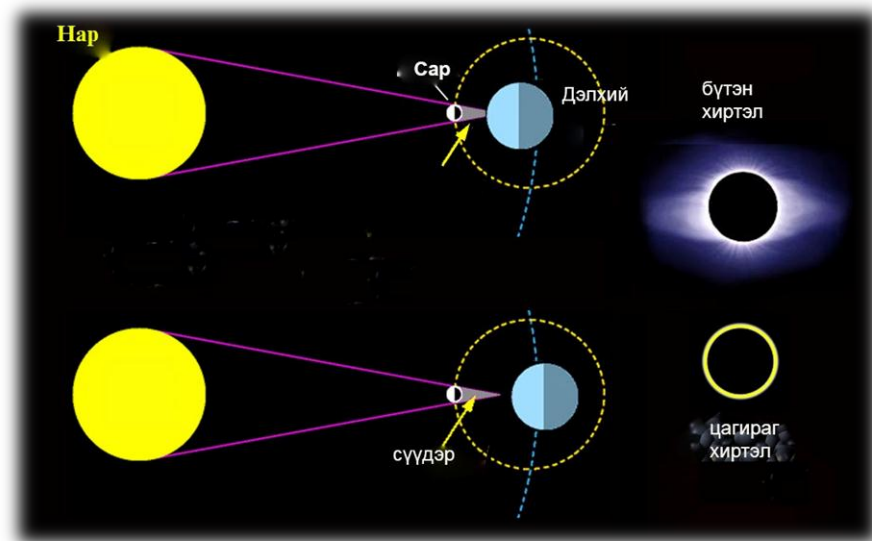
Гэрлийн тухай ойлголт

- Гэрлийг маш жижигхэн фотон гэдэг эгэл биет бүрдүүлдэг. Гэрлийн хурд нь секундэнд 300,000 км байдаг. Вакуум орчинд тархах хурд нь тогтмол цахилгаан соронзон долгион байдаг. Вакуумд тархах хурд нь 299,792,458 м/с байдаг



Гэрлийн тухай ойлголт

- Өөрөөр хэлбэл дэлхийгээс сар хүртэл гэрэл ойролцоогоор нэг секунд аялдаг юм.





Гэрлийн тухай ойлголт



- Гэрэл нь шулуун чиглэлд хөдөлдөг бөгөөд хэрвээ замд нь саад таарвал сүүдэр үүсдэг. Ихэнх хатуу биет нь харанхуй сүүдэр үүсгэх бөгөөд арай тунгалаг биетийн сүүдэр нь харьцангуй бага байдаг. Хүний нүд нь задарч байгаа гэрэл эсвэл ямар нэгэн биетэд туссан гэрлийг хардаг

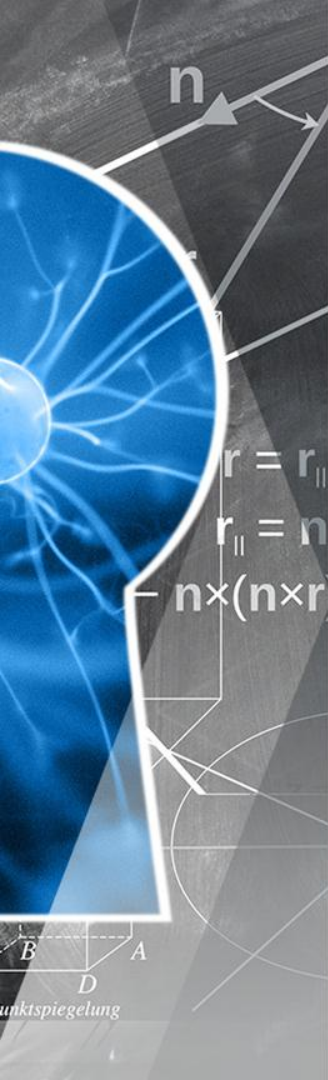
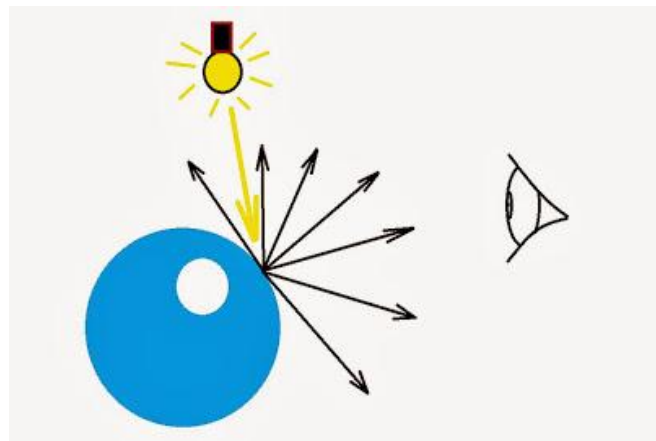
Гэрлийн тухай ойлголт

- Объектээс ойсон туяануудаас цөөхөн хэд нь л бидний нүдэнд ирж бүртгэгддэг. Фотон эхлээд гэрлийн эх үүсвэрээс цацраад шулуун замын замын дагуу аялсаар объектийн гадаргууг очиж мөргөнө. Объектийн фотон шингээх үйл явцыг энд үл харгалзвал фотон маань санамсаргүй олон янзын чиглэлрүү буцан ойно



Гэрлийн тухай ойлголт

Гадаргуугаас ойсон аль нэг фотон бидний нүдэнд очвол бид энэ фотон ойсон гадаргууны цэгийг харах боломжтой болдог.

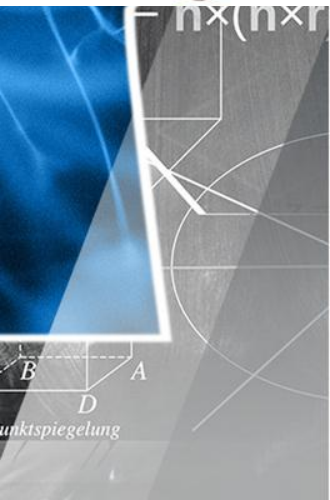




Гэрлийн тухай ойлголт



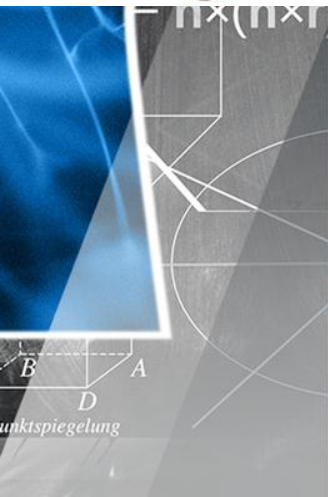
- Цахилгаан соронзон долгионы уртыг ерөнхийд нь нанометрээр хэмждэг. 1 нанометр (nm) нь 1×10^{-9} буюу нэг метрийн тэрбумын нэгтэй тэмцэнэ.
- Өнгө ялгах чадвар нь нүдний торлог бүрхэвчийн лонхонцор эсүүдийн тусламжтай хийгдэнэ.





Гэрлийн тухай ойлголт

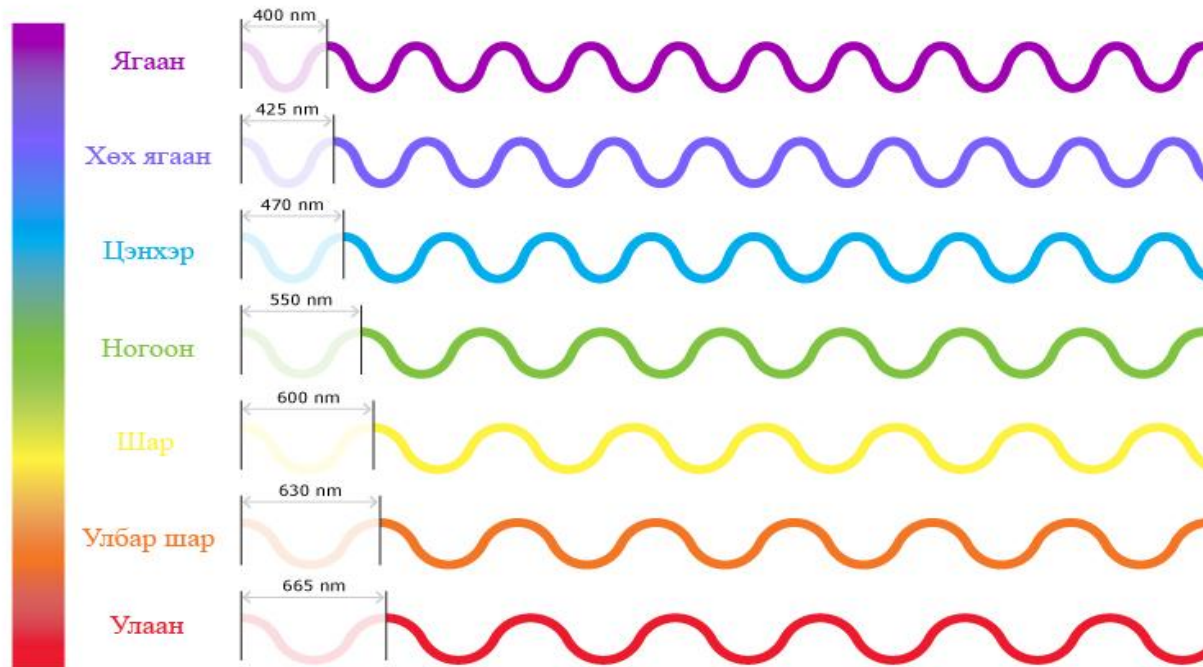
- Цэнхэр өнгөнд мэдрэг лонхонцорын хэсэг нь долгионы урт арай богинотой гэрэлд мэдрэг бөгөөд хамгийн дээд тал нь 440 нм долгионы урттай гэрлийг мэдрэнэ. Ногоон өнгөнд буюу дундаж урт 535 нм, улаан өнгөнд дундаж урт 560 нм-ийн гэрэлд бусад хэсгүүд нь мэдрэг байна.





Гэрлийн тухай ойлголт

- Долгионы зурвасаар өнгийг ялгах





Гэрлийн тухай ойлголт

- Долгионы урт гэдэг бол долгиолох хөдөлгөөний хоёр адилхан цэгийн хоорондын зай бөгөөд чуулганаас Грек цагаан толгойн ламбда үсгээр тэмдэглэсэн байна. Нэг бүтэн хэлбэлзлийг нэг үе гэх бөгөөд нэг долгионы урттай тэнцүү зам явна.





Орчин цагт

- Ягаан өнгийн гэрлээс богино долгионы урттай гэрлийг хэт ягаан гэрэл гэж нэрлэдэг. Харин улаан гэрлээс их долгионы урттай гэрлийг хэт улаан гэж нэрлэдэг. Радио долгион нь хэт улаан гэрлийн долгионоос ч илүү урттай гэрэл юм.

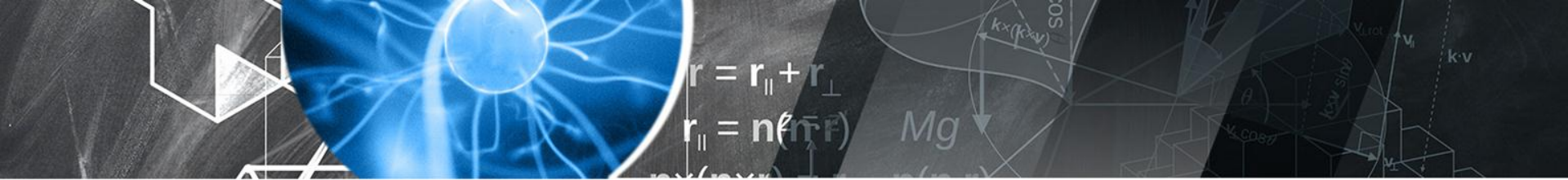




Орчин цагт

- Бидний хүнсний зүйл халаахад хэрэглэдэг бичил долгионы зуух нь мөн гэрлийн нэгэн төрлийг ашигладаг юм. Бидний нүд хэдийгээр эдгээр төрлийн гэрлийг харж чадахгүй ч тусгай зориулалтын камерууд харж чаддаг.





Анхаарал хандуулсан та бүхэнд
баярлалаа

