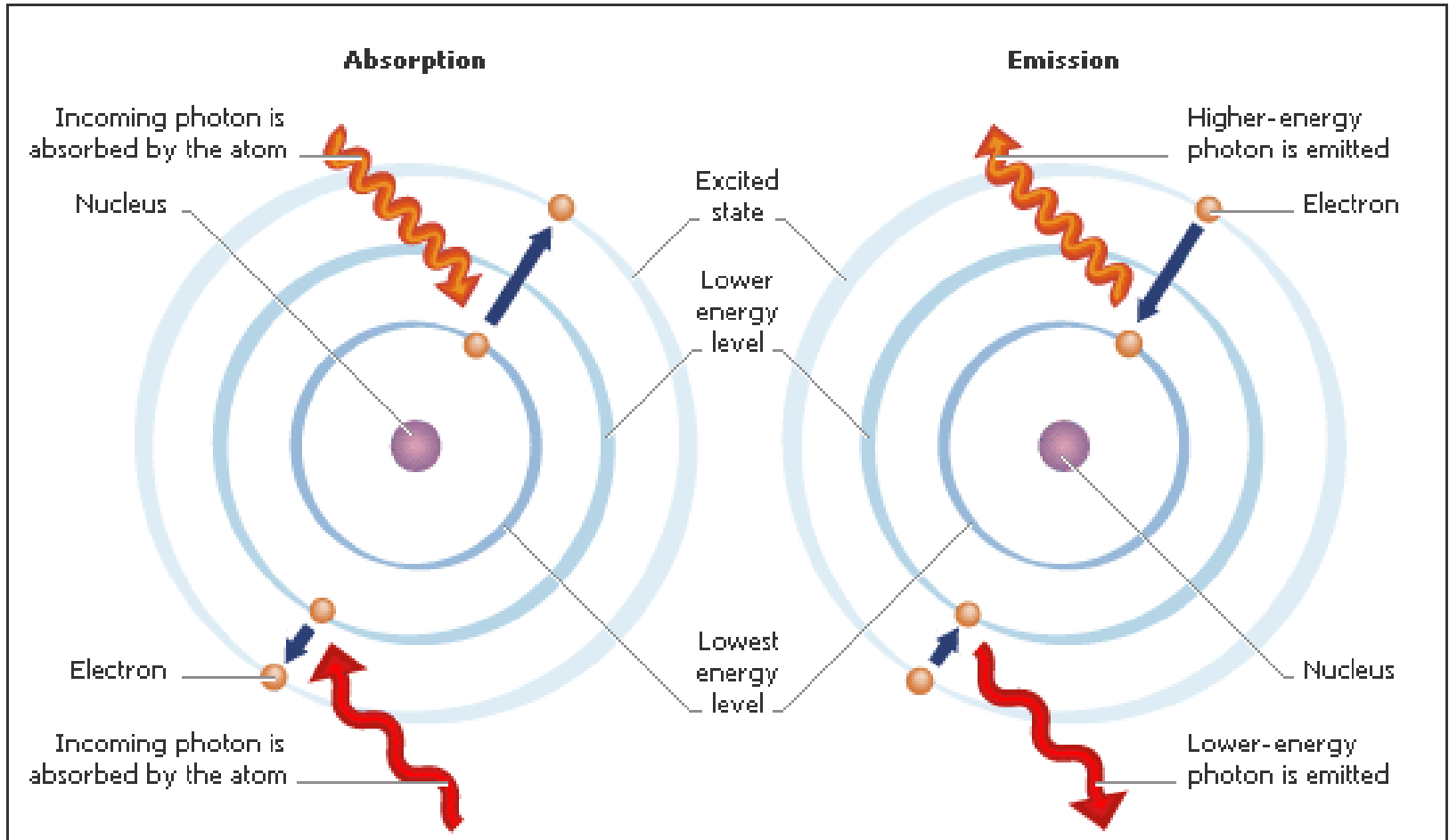
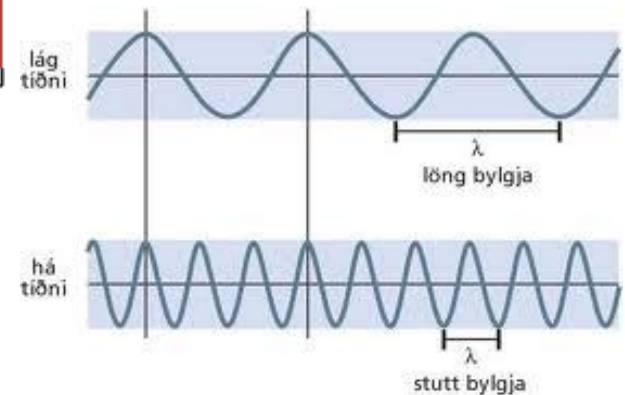
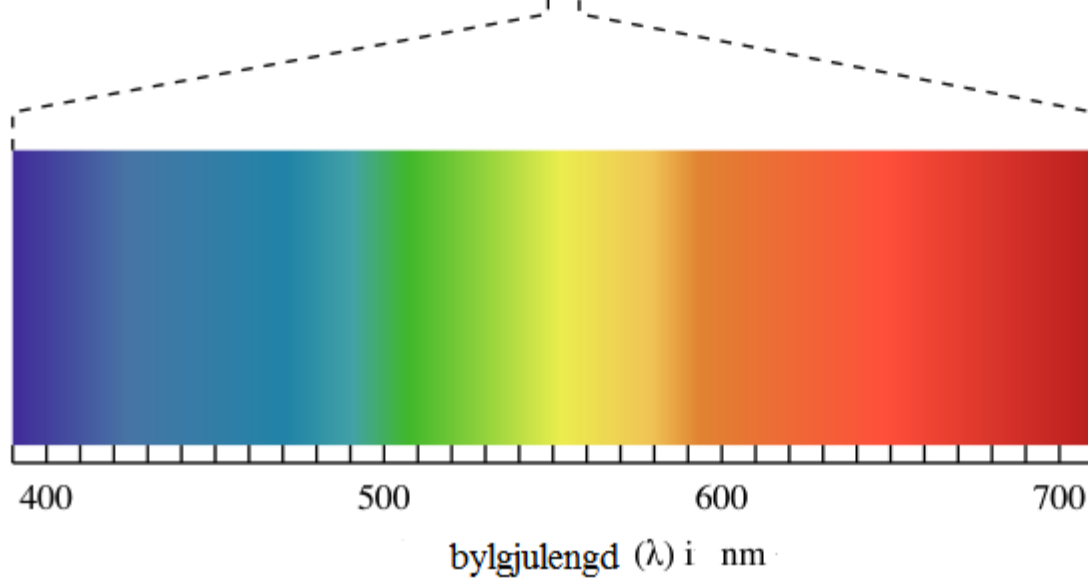
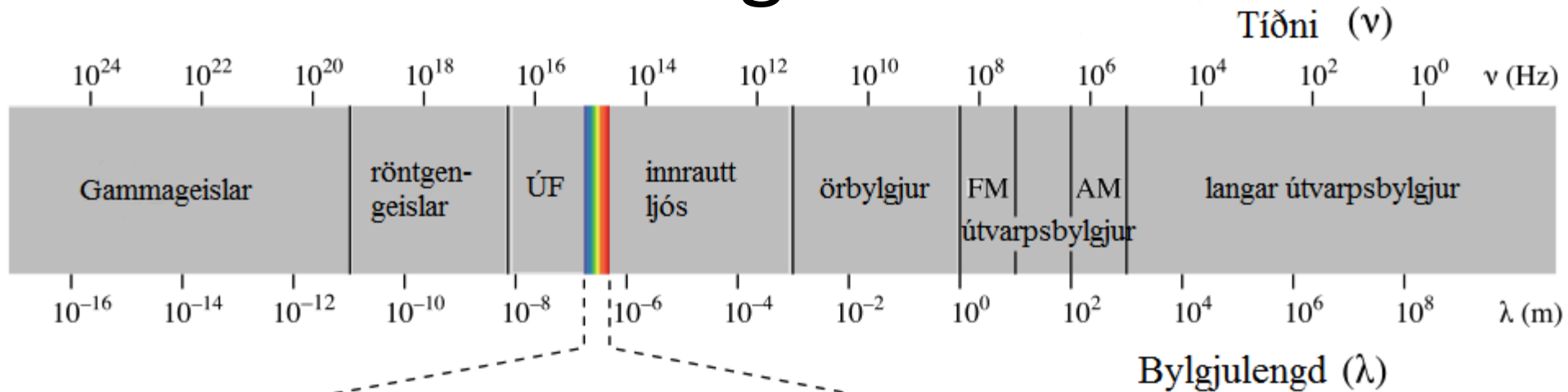


Ljós

# Ljóseind



# Rafsegulrófið



BYLGJULENGD

ORKA



RAFAFL



ÚTVARPSBYLGJUR



SJÓNVARPSBYLGJUR



ÖRBYLGJUR



INNRAUTT LJÓS (VARMÍ)



SÝNILEGT LJÓS



ÚTFJÓLUBLÁTT LJÓS



RÖNTGEN GEISLAR



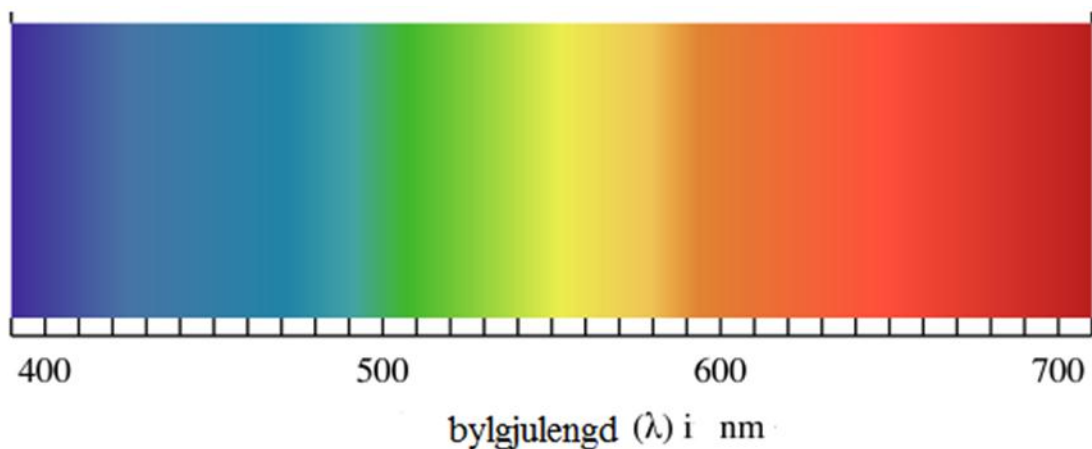
GAMMAGEISLAR



GEIMGEISLAR

# Sýnilega rófið

er ljósið sem við sjáum. Hvítt ljós er blanda af mörgum litum ljóssins. Tíðni ljósbylgna er frá 400 milljörðum og upp í 750 milljarða herts. Litirnir eru mismunandi eftir tíðni ljóssins. Rautt ljós er með lægstu tíðni og fjólublátt með hæstu tíðni. Fjólubláa er því orkumeira en það rauða.



# Glerstrendingur (prisma)



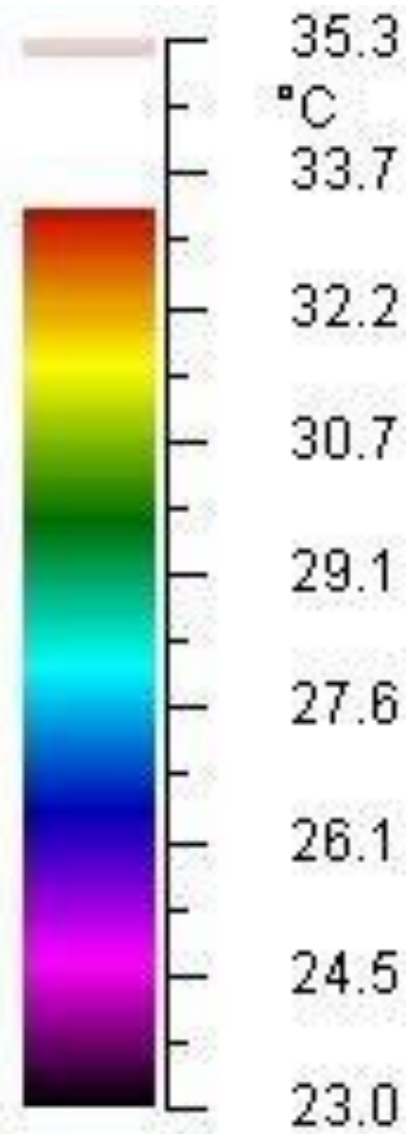
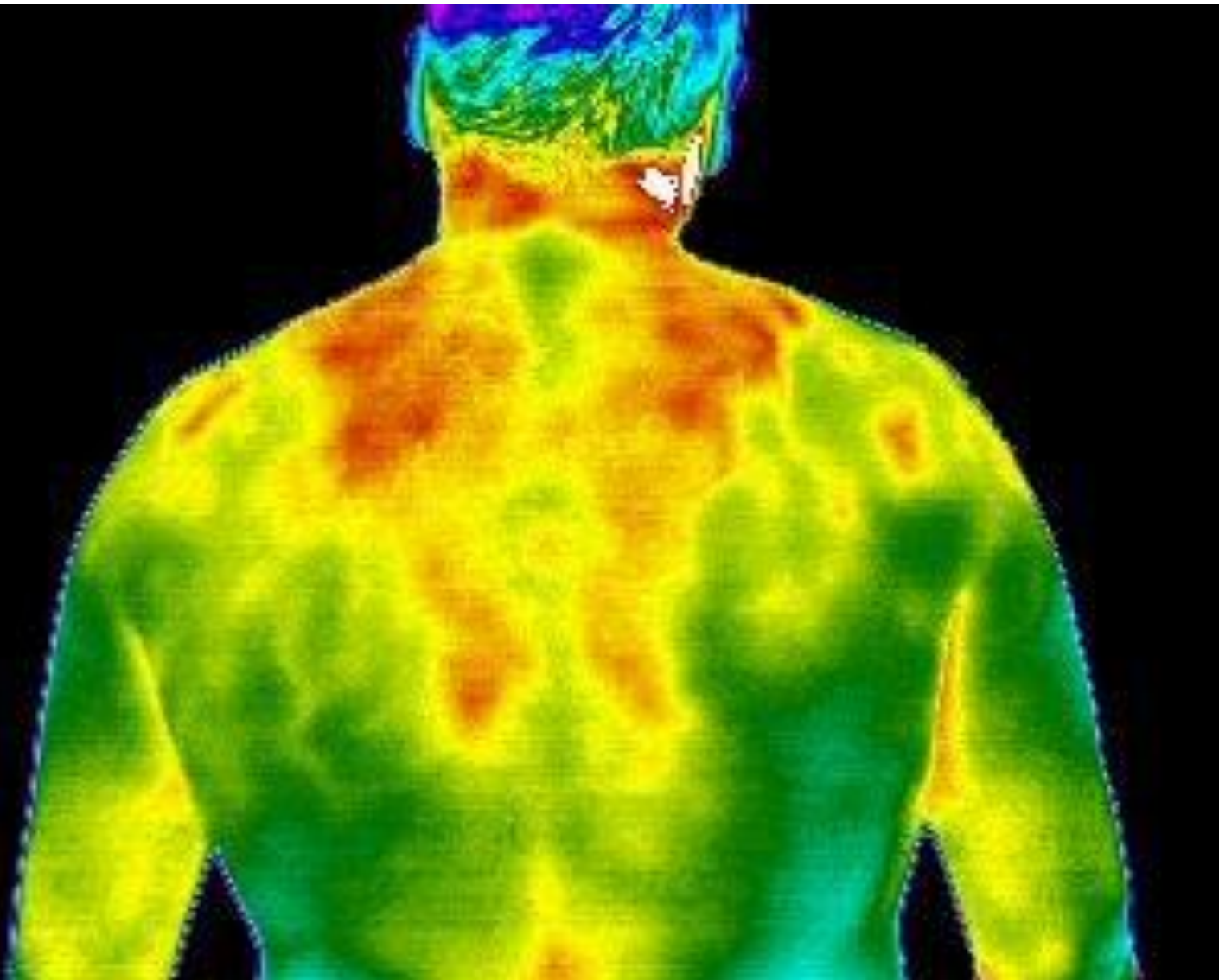


# Hvers vegna er himininn blár?

- Þegar hvítt ljós kemur inn í lofthjúpin dreifist það um loftið. Rautt og gult dreifist lítið en blátt mikið. Blátt ljós berst því frá öllum hlutum himinsins og þess vegna er himininn blár. Við sjóndeildarhring fara ljósgeislarnir lengri leið inn í lofthjúpin. Ljósið tapar því enn meira af bláa litnum og verður því rauðara.



# Hitasjónauki





# Útfjólublátt ljós (uv)

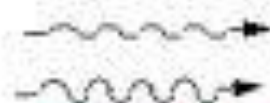
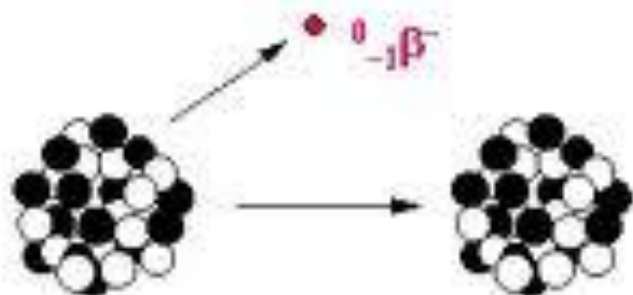








# Gamma-Ray Radiation



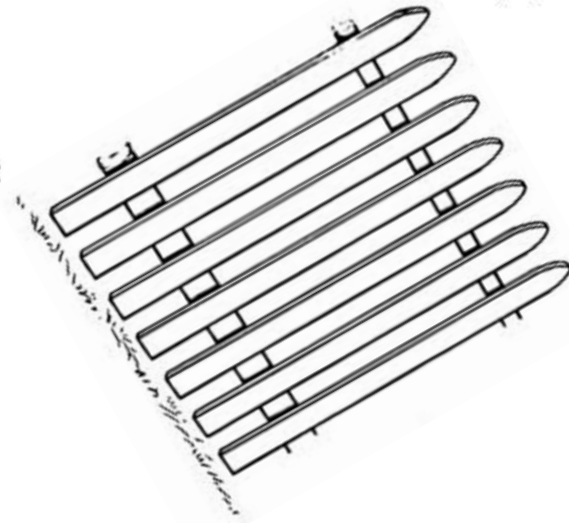
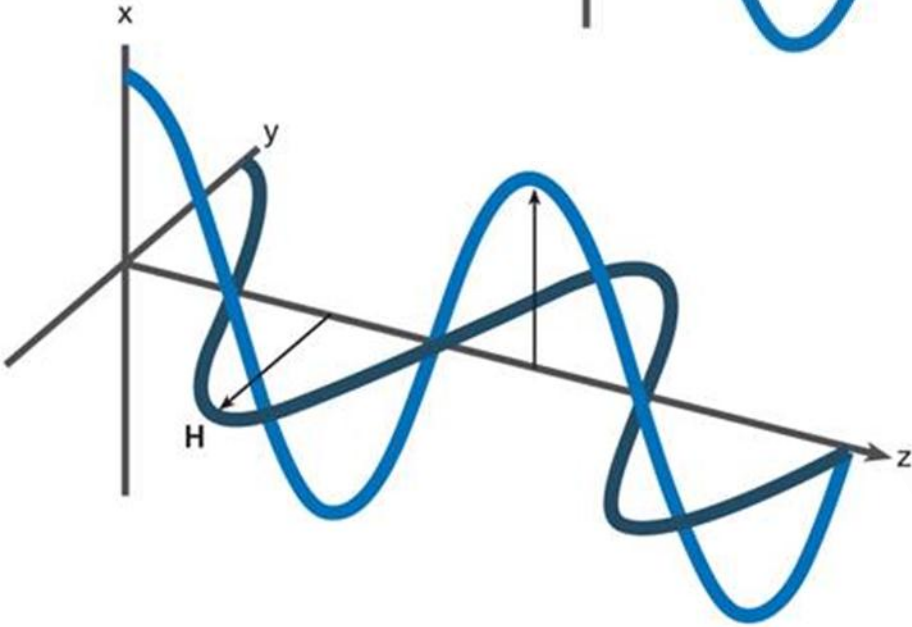
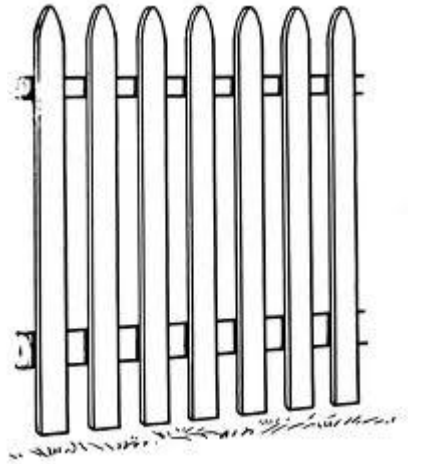
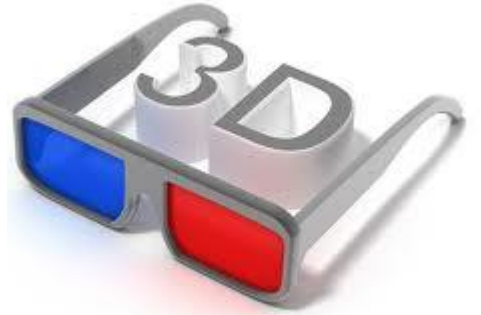
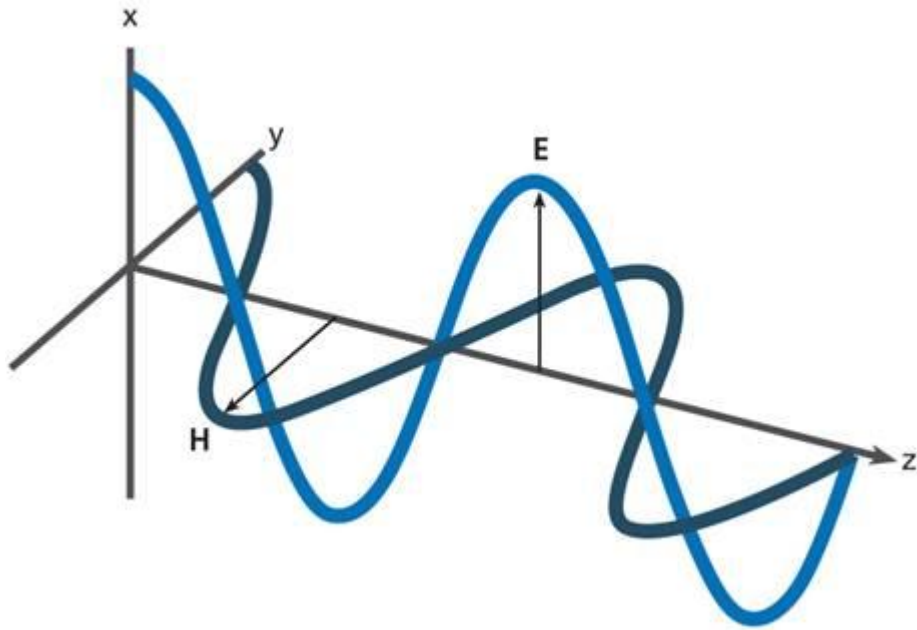
Gamma Rays

Parent Nucleus  
Cobalt-60

Daughter Nucleus  
Ni-60



- Röntgengeislur eru rafsegulgeislun með bylgjulengd á bilinu 10 – 0,1 nm. Röntgengeislur eru jónandi geislun og getur því verið hættuleg en þó mikið notuð í greiningarlæknisfræði. Á ensku kallast röntgengeislur x-geislur (geimgeislur) eftir að uppgötvaðist að slíkir geislur kæmu utan úr geimi (frá sólinni).
- Reyndar eru gammageislur á sömu bylgjulengd og röntgengeislur en það fer eftir uppruna geislanna til hvors þeir teljast. Þ.e.a.s. gammageislur koma frá atómkjörnum við hrörnun á meðan röntgengeislur eru ljóseindir sem myndast sökum orkumikilla rafeindaskipta.



# Tvíeðli ljóss

- Árið 1900 tókst þýska eðlisfræðingnum Max Planck (1858–1947) að leiða út formúlu sem lýsti á réttan hátt geislunarrófi svarthlutar. Fimm árum síðar komst annar þýskur eðlisfræðingur, Albert Einstein (1879–1955), að því að þessi kenning Plancks dró upp nýja og byltingarkennda mynd af eðli ljóss. Þessi nýja mynd sýndi að rafsegulgeislun losnar í litlum orkuskömmtum. Þessar uppgötvanir mörkuðu upphaf að skammtafræðinnar. Orka hvers orkuskammtar af ljósi, sem í dag kallast *ljóseind* – er tengd bylgjulengd ljóssins: Því lengri sem bylgjulengdin er, því minni er orka ljóseindarinnar. Með öðrum orðum er ljóseind rauðs ljóss (700 nm) orkuminni en ljóseind fjólublás ljóss (400 nm). Ljósið er því klofinn persónuleiki, ef þannig má að orði komast, því stundum hegðar það sér eins og ögn og hver ögn hefur eiginleika bylgna.

# Tvíeðli ljóss

- Menn komust fljótt að því að ljóseindartilgátan skýrir meira en litróf svarthluta, t.d. hvers vegna útfjólublátt ljós veldur sólbrúngu og sólbruna en innrautt ekki.
- Ástæðan er sú að útfjólubláu ljóseindirnar, sem hafa styttri bylgjulengd og eru þar af leiðandi orkuríkari, hrinda af stað efnahvörfum í húðinni sem veldur sólbrúngu og sólbruna, en ljóseindir sýnilegs ljóss eru ekki nógu orkuríkar til að valda sömu áhrifum.
- Á sama hátt er venjuleg ljósmyndafilma næm fyrir sýnilegu ljósi en ekki innrauðu því innrauðu ljóseindirnar búa ekki yfir nægri orku til að kalla fram nauðsynlegar efnabreytingar.

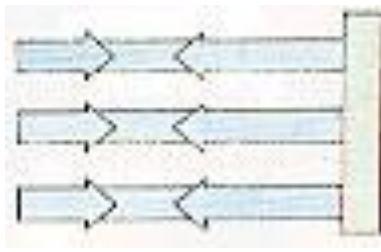


# Tvíeðli

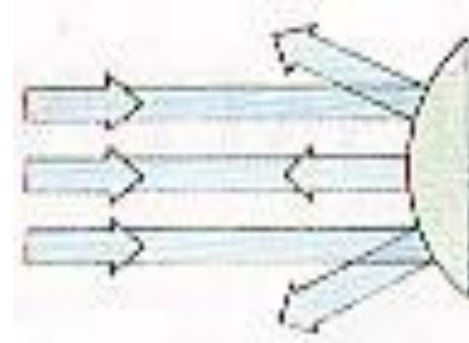
- Önnur ráðgáta sem ljóseindatilgátan útskýrði er svonefnd *ljósröfun*. Þegar nógu orkumikið ljós fellur á málm losna rafeindir frá málmplötunni. Sýnilegt ljós, sama hversu bjart það er, er ekki nógu orkuríkt til að losa rafeindir. Ljósröfun er hagnýtt í ýmsum tilgangi, t.d. í CCD myndflögum stafrænna myndavéla og í nætursjónaukum.
- Einstein skýrði þessa hegðun með því að benda á að ákveðna lágmarksorku þarf til þess að rafeind losni frá málmplötunni. Þeir félagar Einstein og Planck hlutu báðir Nóbelsverðlaunin í eðlisfræði fyrir framlag sitt til skilnings á eðli ljóss.







- Kúptur spegill
- Holspegill
- Bls. 122



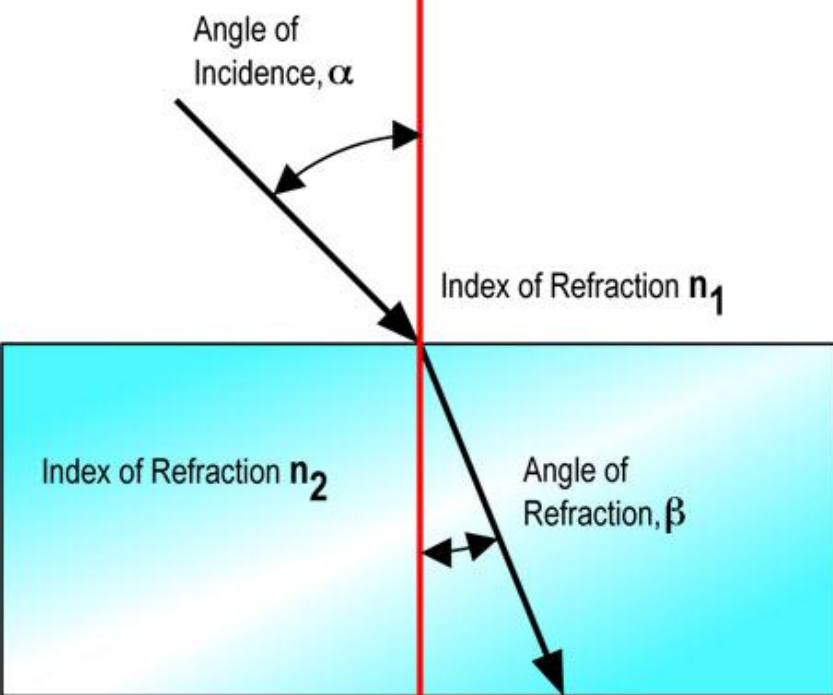
Safnlinsa



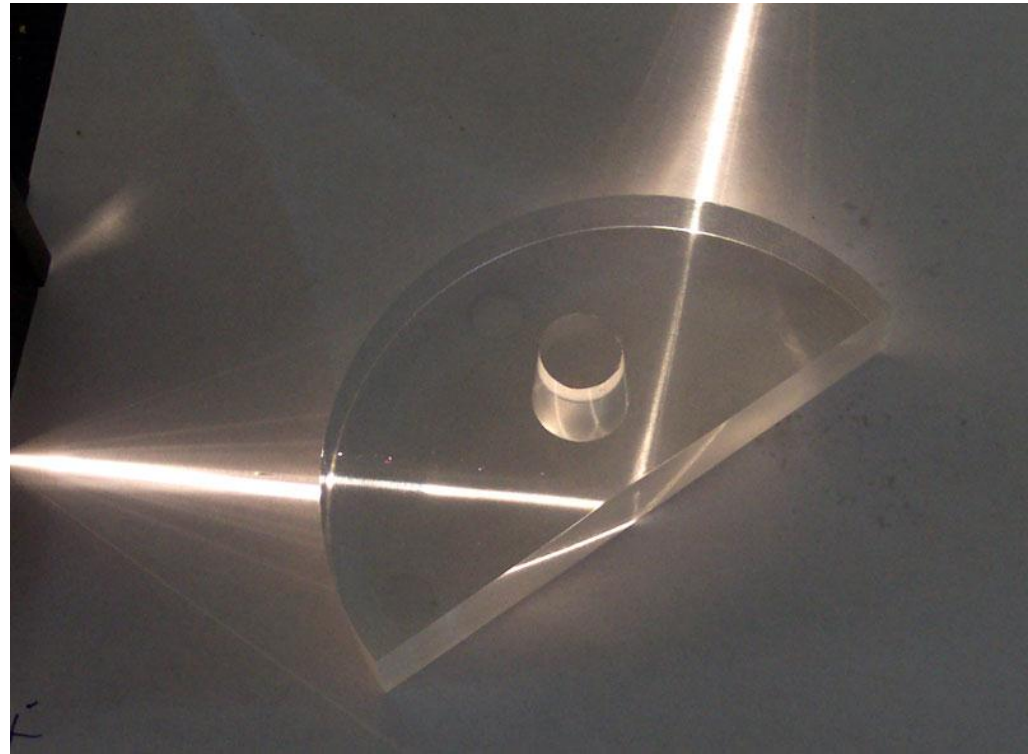
dreifilinsa



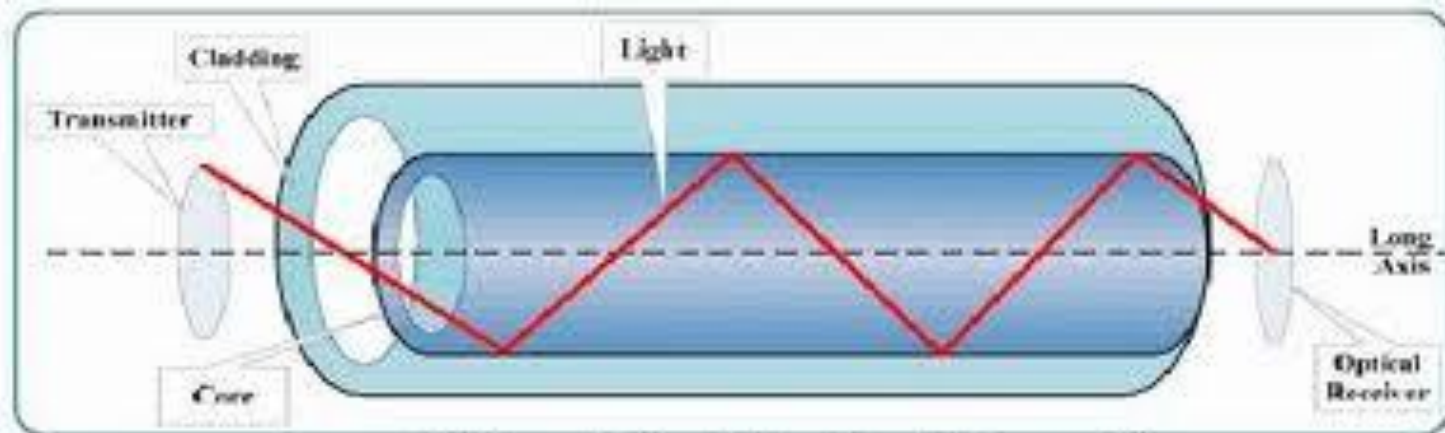
# Ljósbrott



$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$







**Figure 7:** Fiber Optic Cable Signal Propagation

