



GEISLUN SEM VERÐUR LJÓS

LÝSINGATÆKNI

Hvað er ljós og hversvegna sjáum við ljós og skynjum liti



Sýnilegt ljós

Ljósgjafar

Sýnilegt ljós, sem er það ljós sem mannsaugað getur numið,

með bylgjulengd á bilinu 400 til 700 nm.

Sýnilegt ljós spannar

því rafsegulrófið milli innrauðs og útfjólublás

ljóss. Ljóshraði (í tómarúmi) er

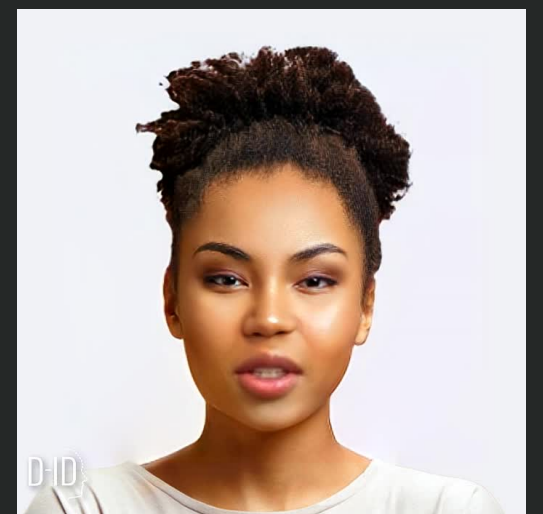
299.792.458 m/s.



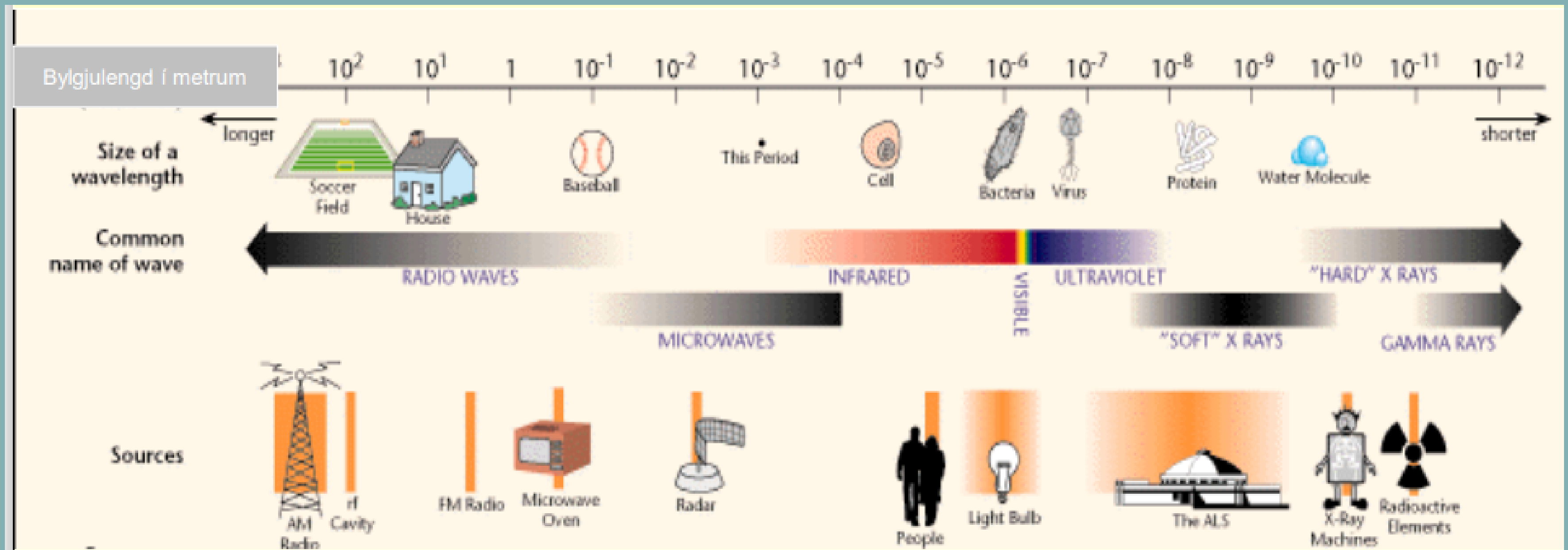
Ljósgjafi



Ljósgjafi er hlutur, áhald eða tæki sem gefur sýnilegt ljós, t.d. kerti, ljósapera, flúrljós eða ljóstvistor (díóða). Geislatæki gefur geislun, sem er að mestu utan sýnlega sviðsins, en geislagjafi gefur jónandi geislun, sem stafar af geislavirkni.



Bylgjulengdir eru táknaðar í metrum og sýnilegt ljós er á bylgjulengdinni 380-780 nanómetrar



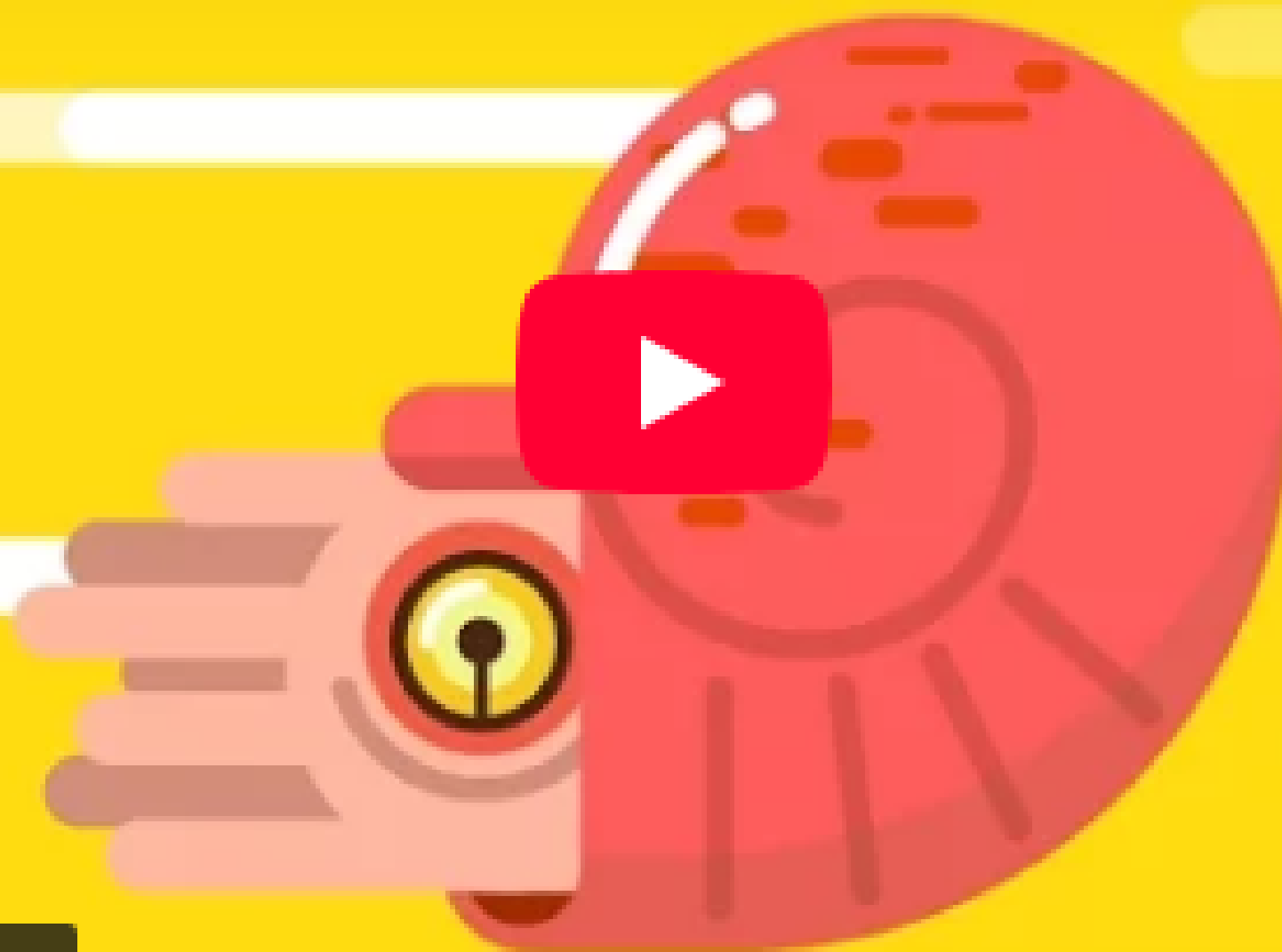


What Is Light?



Copy link

WHAT IS LIGHT?

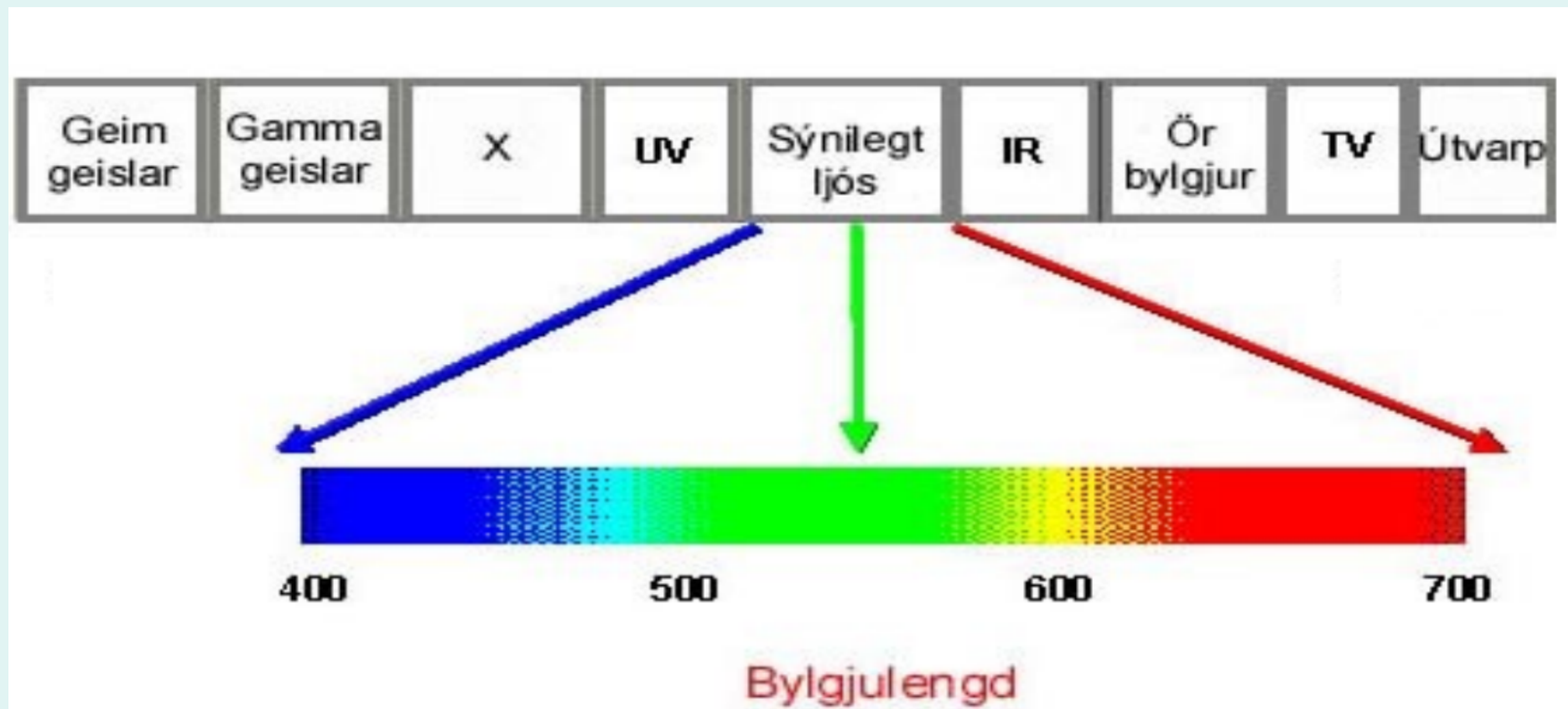


Watch on  YouTube

Rafsegulgeislun (Rafsegulrófið).

Mörk sýnilegs ljóss eru um 380-780nm, en geta verið breytileg eftir lýsingaraðstæðum.

Í rafsegulrófinu eru geimgeislar, gammageislar, röntgengeislar, útfjólubláir geislar, innrauðir geislar (hitageislar), öryblgjur og útvarpsbylgjur.

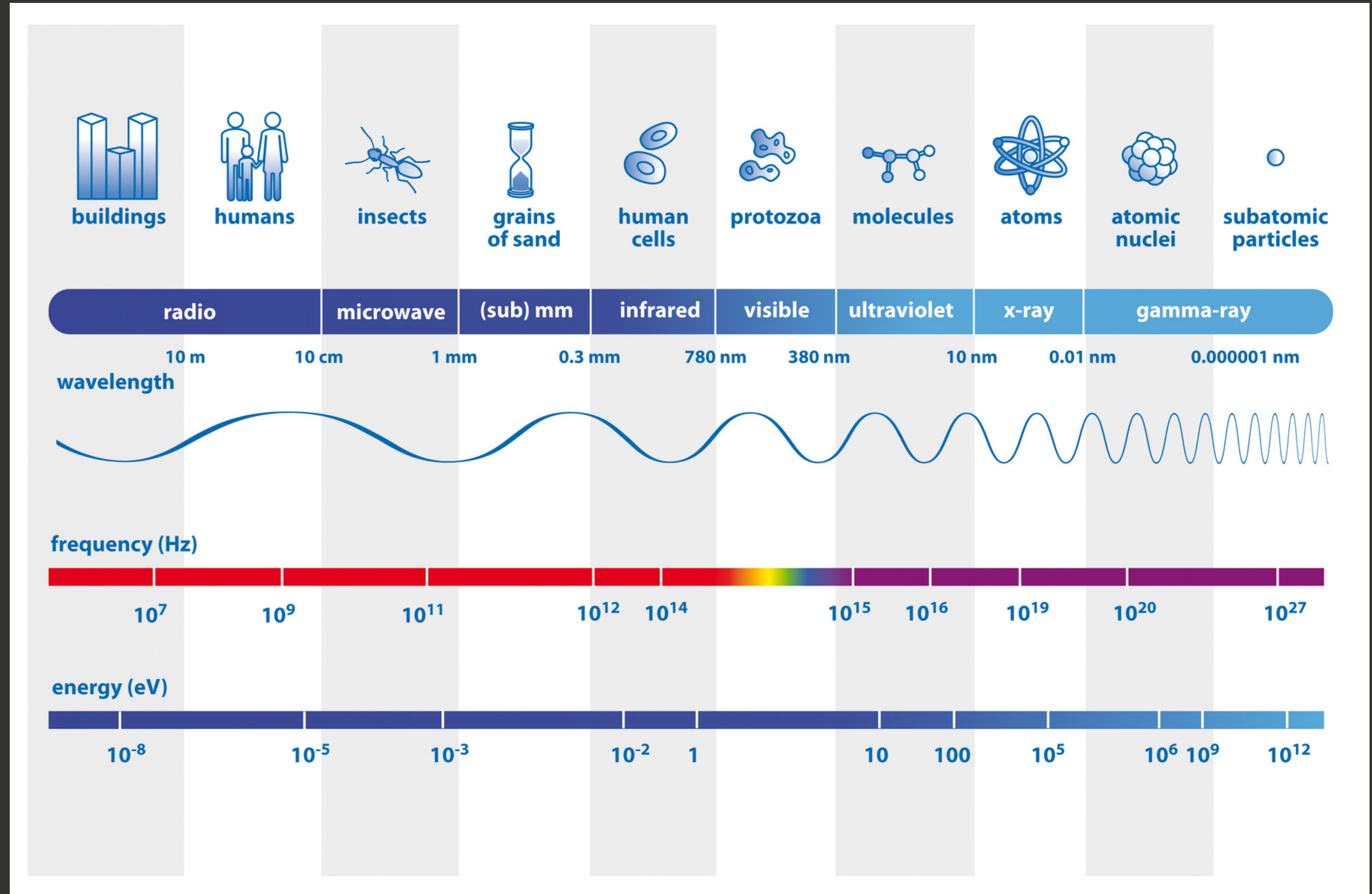


Bylgjur

Allar bylgjur hafa tvær mikilvægar kennistærðir sem eru bylgjulengd og tíðni

Bylgjulengdin er einfaldlega fjarlægðin frá einum öldutoppi í þann næsta en tíðnin segir til um hversu margir bylgjutoppar fara hjá á einni sekúndu.

Margfeldi tíðni og bylgjulengdar er alltaf jant og og hraði bylgjunnar, í þessu tilviki ljóshraðanum. Það þýðir meðal annars að tíðnin ákvarðast af bylgjulengdinni og öfugt.



Bylgjulengdarsvið

Talið frá styttri bylgjum yfir í þær stærri er geisluninni skipt á eftirfarandi hátt:

Útfjólublátt = UV

Innrætt = IR

100-280nm	UV-C
280-315nm	UV-B
315-380nm	UV-A
380-780nm	Ljós (sýnileg geislun)
780-1400nm	IR-A
1400-3000nm	IR-B
3000-10000nm	IR-C



Tíðni rafsegulbylgja

Tíðni rafsegulbylgja mótast af því hvernig þær verða til í náttúrinni eða í tækjum

Rafsegulbylgjur hafa mjög mismunandi tíðni og birtast okkur með svo ólíkum hætti að ætla mætti að óskyld fyrirbæri væri að ræða

Þannig hafa lengstu útvarpsbylgjur bylgjulengd allt að 100km en gammageislar geta haft bylgjulengd sem er minni en einn nanómeter (1 nm) sem er einn milljarðasti úr einum metra.



Ljós og litir

Litir verða til í merkilegu samspili milli tíðnidreifingar í ljósinu í kring um okkur og sjónskynjunar sem fer fram bæði í auga, (sjóntaug) og heila.

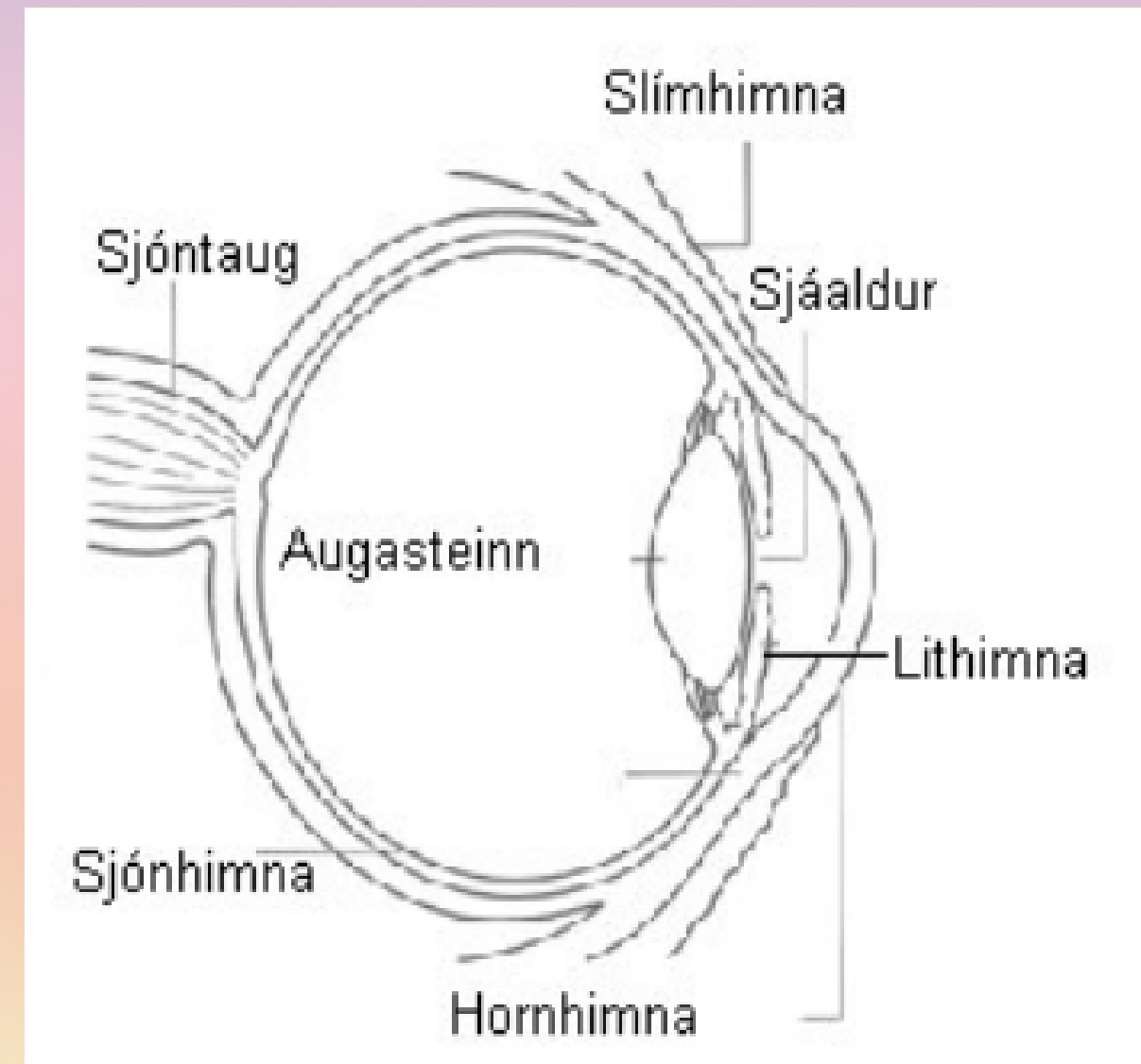
Samkvæmt eðlisfræðinni getur rafsegulsvið myndað bylgjur sem berast um rúmið rétt eins og bylgjur á vatnsfleti eða hljóð í lofti. Ljósið sem við sjáum með augunum eru rafsegulbylgjur á tilteknu tíðnisviði

Ljós og litir

Hreinræktaðir eða fullmettaðir litir sem svo eru kallaðir koma fram þegar ljosið hefur nær engöngu þá tíðni sem samsvarar viðkomandi lit.

Blandaðir litir koma hins vegar fram þegar tíðnidreifingin verður breiðari.

Alla liti má fá fram með því að leggja saman þrjá liti, **rautt**, **grænt**, og **blátt**.

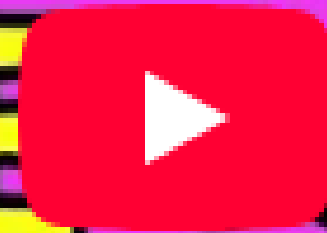




How we see color - Colm Kelleher



HOW WE SEE COLOR



Watch on  YouTube

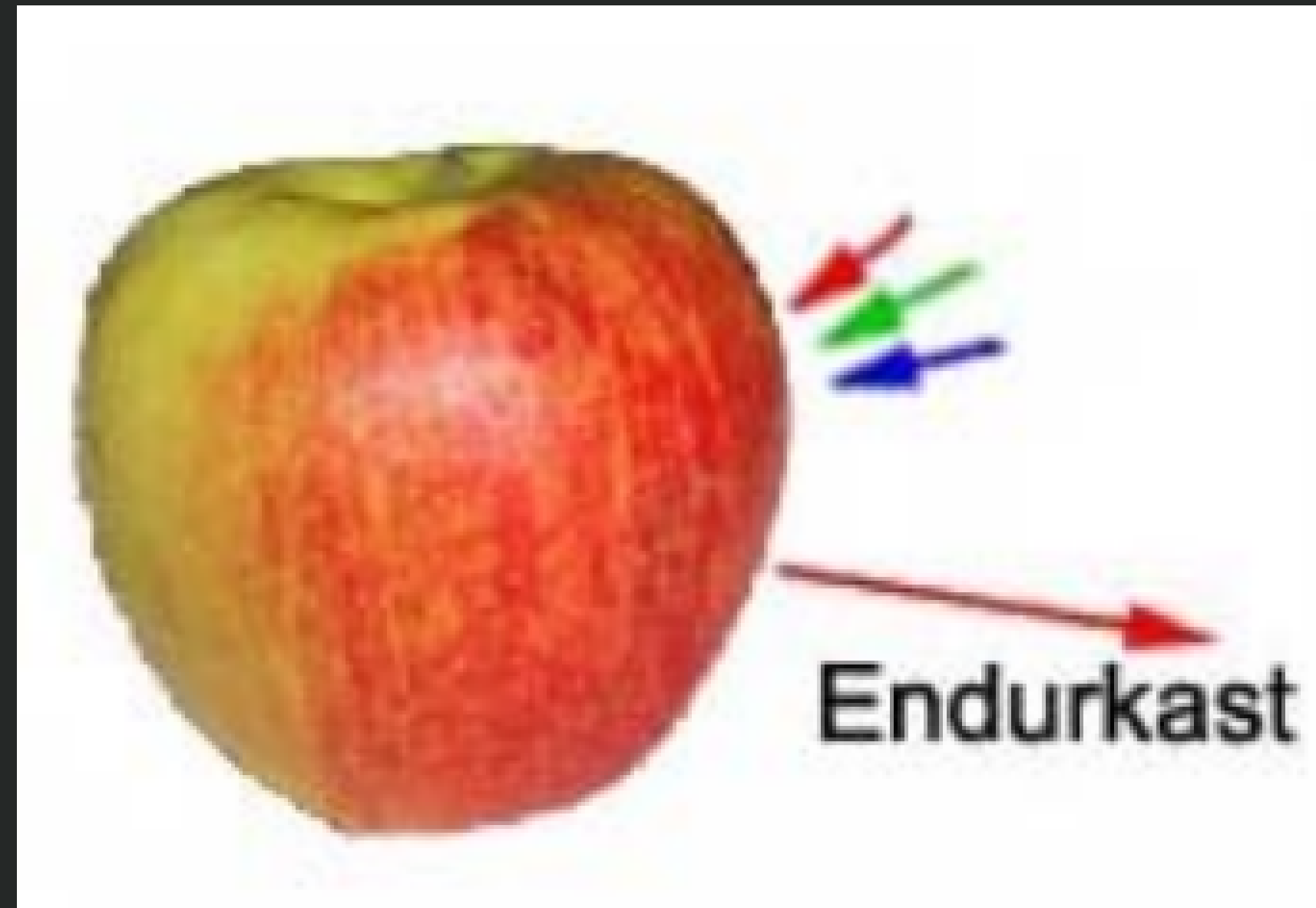
Isaac Newton uppgötvaði að með því að senda ljósið í gegn um prismagler, sem er gagnsær þristrendingur, mætti sundurgreina hvítt sólarljósið í allt litrófið.



Litir eru hluti af rafsegulbylgjum

Af hverju sjáum við eplið rautt ?

Hvað er það sem þú sérð þegar þú sérð rauðan lit?
Hlutir eru í sjálfu sér litlausir en það er ljósið sem gefur litinn.
Ef við horfum á rauðan hlut þá sjáum við að hluturinn er rauður
vegna þess að hluturinn drekkur í sig alla geisla nema rauða.
Hluturinn endurkastar rauðu geislunum til okkar.



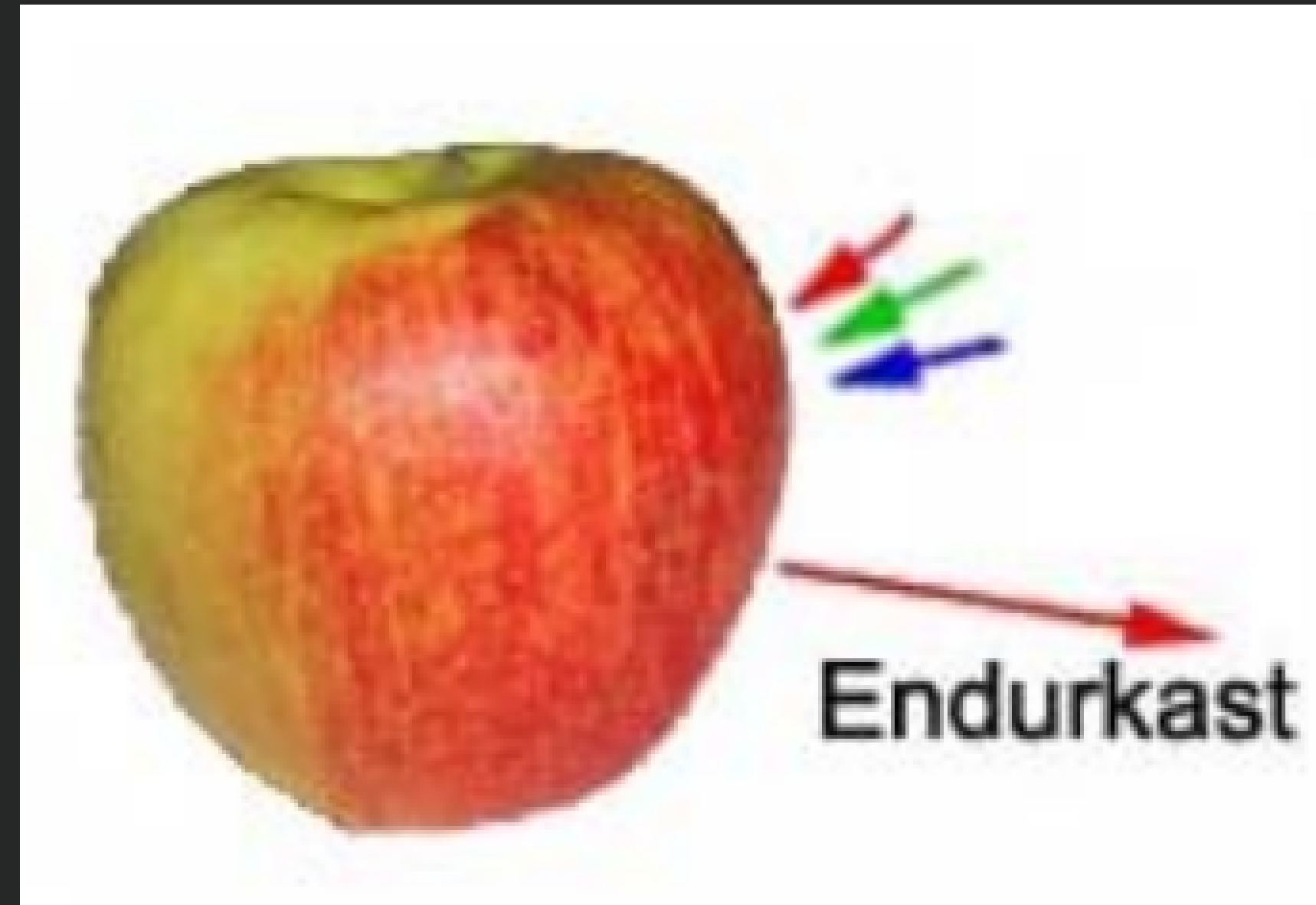
Við sjáum eplið rautt vegna þess að það drekkur í sig alla aðra geisla nema þann rauða

Ef við vörpum grænu ljósi á eplið þá verður eplið dökkt eða svart vegna þess að græni liturinn inniheldur enga rauða geisla til að endurvarpa. Svart er svart vegna þess að flöturinn drekkur í sig allar ljósbylgjur.

Hvítur hlutur endurkastar öllum ljósbylgjum og virðist því hvítur.

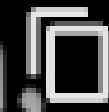
Svart og hvítt eru í þeim skilningi ekki litir, heldur eru þeir litlausir.

Hvítt getum við kallað samsafn allra lita og svart vöntun á öllum litum.





Light Absorption, Reflection, and Transmission



Copy link

Reflection, and Transmission



Physics Essentials - 118



Watch on  YouTube



Litaskynjun manna

Á 19. öld uppgötvaðist að skýra mátti flest atriði í litaskynjun manna með því að litnemarnir í nethimnu augans eru í aðalatriðum þrennskonar. Einn fyrir rautt, einn fyrir grænt og einn fyrir blátt.

Hver þessara nema skilar einu litagildi og lýsa má því sem hver nemi skynjar með einni tölu.

Heildarskynjunin mótast af litgildunum frá öllum nemunum þremur, þó þannig að hlutföllin ein skipta máli og summa litgildanna er því 1.

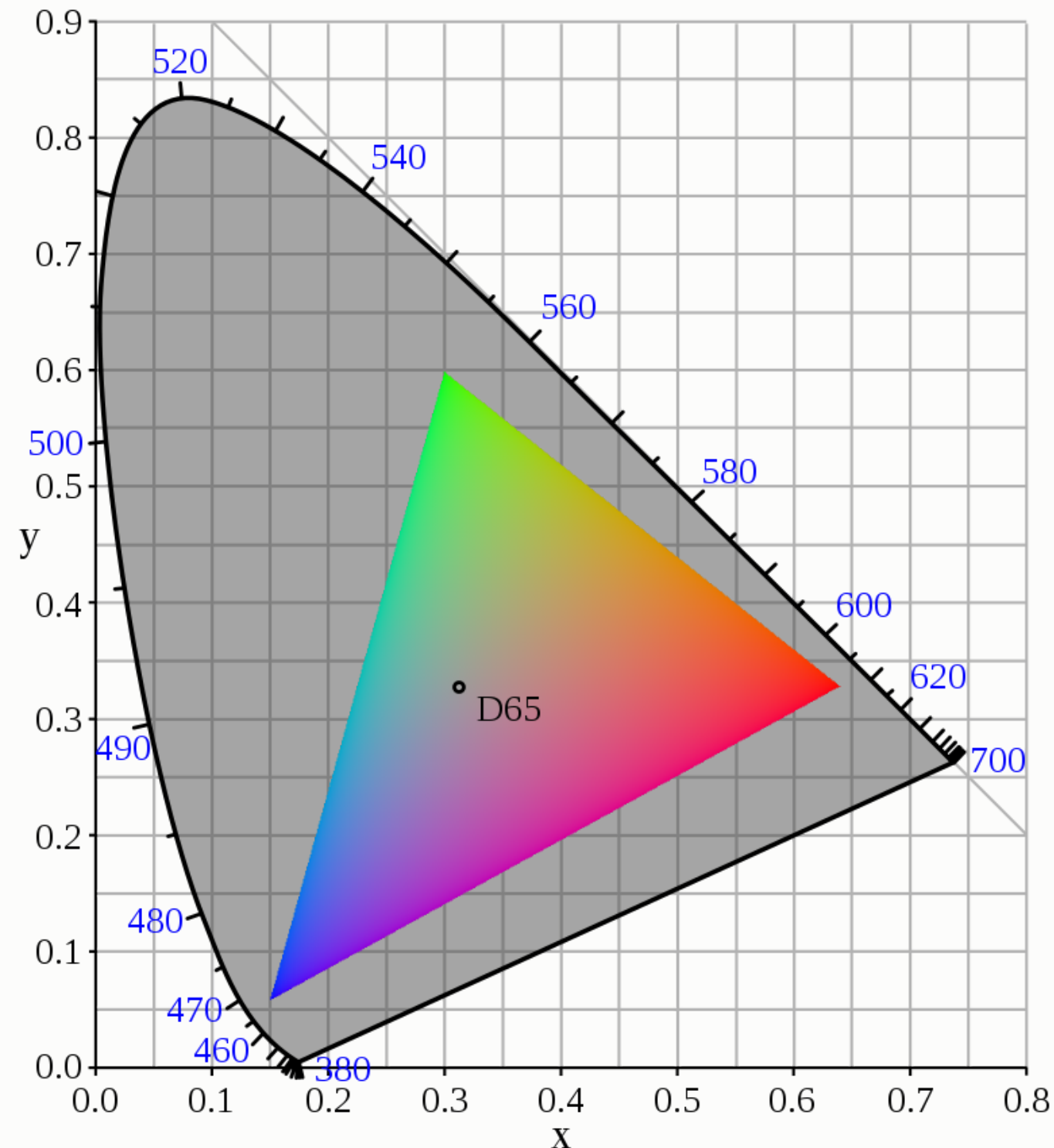
Litaprýhyrningnum er ætlað að sýna með þessum hætti öll hugsanleg litbrigði.



Litapríhyrningurinn

Þessi príhyrningur á að sýna þá liti sem mannsaugað getur greint.

Á lárétta ásnum er litgildi rauðs litar í litnum og á þeim lóðrétta er litgildi græns litar. Litgildi blás litar má þá finna vegna þess að summa þessara þriggja litgilda verður að vera einn.



Litirnir við bogadregna jaðarinn þar sem tölurnar eru eru hreinræktaðir litir og tölurnar gefa upp bylgjulengd þeirra í nanómetrum

Ljós og litir frá ljósgjafa

Litaskynjunin er háð fleiru en ljósinu.

Litur verður til sem samanlögð áhrif af:

1. Litarendurgjöf ljósgjafans. (Color Rendering Index = Ra=CRI [Sjá hér](#)
2. Hæfileika lýstra flata til að endurkasta geislun.
3. Viðbrögðum okkar eigin sjónskynjunar við mismunandi geislun.

[Litir ljóssins og litaendurgjöf](#)

A vertical image on the left side of the page showing an underwater scene. Sunlight rays (crepuscular rays) are visible, filtering down from the surface where the sun is partially obscured by clouds. The water is a deep teal color, and dark, rocky seabed is visible at the bottom.

Geislun frá ljósgjöfum

Allir ljósgjafar gefa bæði frá sér útfjólubláa, sýnilega og hitageislum.

Hitageislun er hiti sem tapast frá ljósgjöfum, þeim mun meiri hiti sem kemur frá ljósgjafanum þeim mun minni nýtni er frá honum

Útfjólublá geislun frá venjulegum ljósgjöfum er óæskileg, reynt er að halda henni í lágmarki.

Upplitun

Upplitun á matvælum í verslunum, eða vefnaði, pappír, litum og öðrum lífrænum efnum í söfnum, á rætur að rekja til svonefndra ljósefnaáhrifa geislunarinnar.

Geislunin veldur efnafræðilegum (kemískum) breytingum á efninu.

Bæði ljós og útfjólublá geislun veldur upplitun, en áhrifin verða því meiri sem bylgjulengdin er styttri.

Útfjólublá geislun er sem sagt virkari en ljós(sýnileg geislun) og blátt ljós er virkara en rautt.

Skaðstuðull

Skaðstuðull er gefin til kynna með svonefndum skaðastuðli ljósgjafans.

Heimilisflúrpípa

Skaðstuðull 1

Glópera

Skaðstuðull 1,5

Venjuleg flúrpípa

Skaðstuðull 3

Dagsljós gegnum gluggagler

Skaðstuðull 9

Til lýsingar á stöðum, þar sem forðast verður upplitun, er nauðsynlegt að velja ljósgjafa sem hafa sem allra minnsta útfjólubláa geislun í lömpum.

Betra er að nota ljósgjafa með “hlýju” en “köldu” ljósi (minni stuttbylgjugeislun)

Augnskemmdir

Þetta vandamál, sem fyrst og fremst á rætur að rekja til bilaðra lampa, t.d. kvikasilfurslampa, þar sem ytra glerhylkið er horfið. Hættan á því að verða fyrir augnskaða vegna útfjólublárra geislunar er mjög lítil.

Húðskemmdir

Of mikil geislun með styttri bylgjulengd en 280nm veldur húðroða, sem verður þó ekki að sólbrúngu. Geislun á bilinu 290-320nm getur valdið blöðrumyndun.

Sólbrúnga

Ástæða þess að við verðum brún af útfjólublárrí geislun er sú að geislunin eykur litarefni í húðinni, en það er einmitt aðferð húðarinnar til að vernda sig. Mestum áhrifum valda bylgjulengdirnar 290-310nm En ekki nægir að auka litarefnið. Það verður einnig að dekkja það, og til þess þarf bylgjulengri geislun, 320-480nm.

Geislun sólarinnar

Rafsegulróf geislunar frá sólinni er að mestu leiti á bilinu 250-2000nm

Litarhitastig og birta

Lengi hefur verið haldið fram að visst samband sé milli ljóslitar og birtu. Við litla birtu eigi að nota hlýjan ljóslit (hlý litaráhrif), við meðal birtu hlutlausan ljóslit og við mikla birtu kaldan ljóslit.



Þegar kemur að litahitastigi er rétt að hafa eftirfarandi í huga:

Með velliðan fólks í huga gerir kalt ljós kröfu til mjög hárra birtugilda.

Tildæmis verða áhrif frá flúrpípu af dagsbirtugerð með lágri birtu, lægri en 500lúx, hálf ömurleg, allt að því draugaleg.



Hvert birtustig hefur sitt litasafn

**Litaskynjunin breytist mjög mikið þegar
birtustig verður lágt.**

Þessu ræður starfsemi augans.

**En það er einnig ljóst að litir breytast við það
að birta verður meiri.**

Því meira ljós því skýrari og greinilegri litir.



Litaráhrif

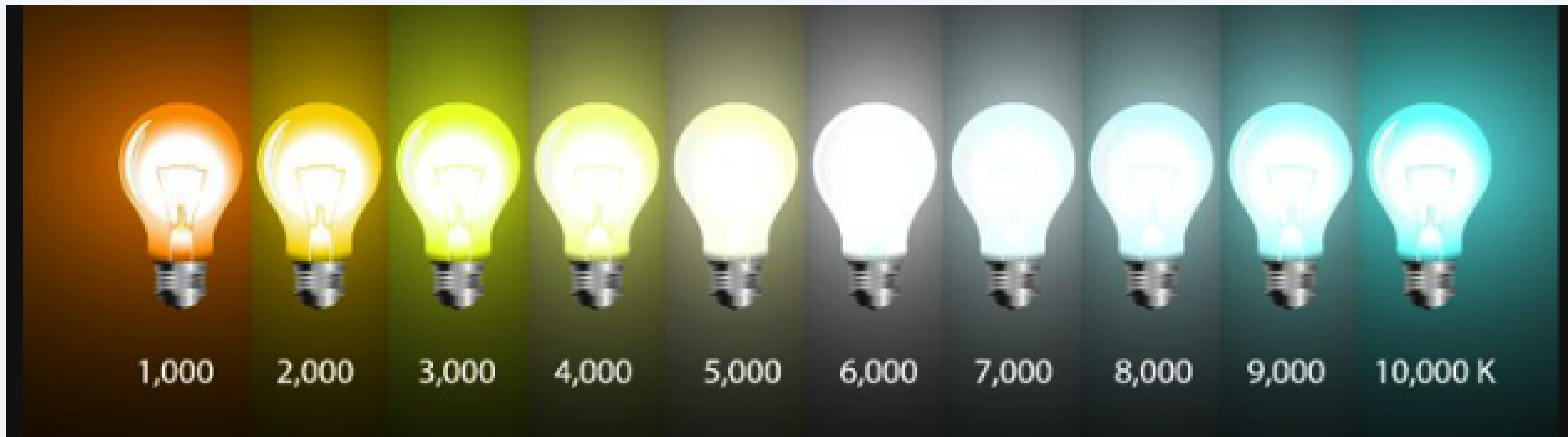
Ljósgjafi sem gefur frá sér rauðleitt skin,
köllum við “hlýjan”, ljósið hlýtt.

Lýsi hann bláhvítu ljósi, finnst okkur hann
“kaldur”, gefa frá sér kalt ljós.

Litarhitastig

Til að geta talað um liti á ljósi frá ljósgjafa er nauðsynlegt að hafa einhvern mælikvarða til að lýsa mismunandi ljóslit.

Mælikvarðinn sem er notaður er hitastig. En hitarstig á hitageislara, sem er “svarthlutur” segir til um lit hans.



Altækt hitastig er gefið til kynna í kelvin, K.

Í stað svarthlutarins skulum við hugsa okkur járnstöng.

Ef við hitum stöngina upp að vissu hitastigi fer hún að lýsa daufrauðu ljósi.

Með hækkandi hitastigi verður hún ljósari og ljósari, rauð rauðgul gul , gulhvít, hvít og ef við gætum haldið áfram upp að 20.000K, myndi stöngin lýsa með sama lit og norðurhiminninn.

Við hvert hitastig hefur járnstöngin vissan lit, allt frá rauðu yfir í blátt, og við getum notað hitastigskvarðann til að lýsa litnum.

Kvarðinn sem er notaður er nefnist altækt hitastig og er gefið til kynna í kelvín, K. Stigin (gráðurnar) eru jafnstór og á Celsius, en 0 K er við alkul, sem er $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Mismunandi litarhitastig

Venjuleg glópera hefur litarhitastigið um 2.700K og ljósabúnaður er fáanlegar með litarhitastig frá um 2.000K upp í um 6.000K

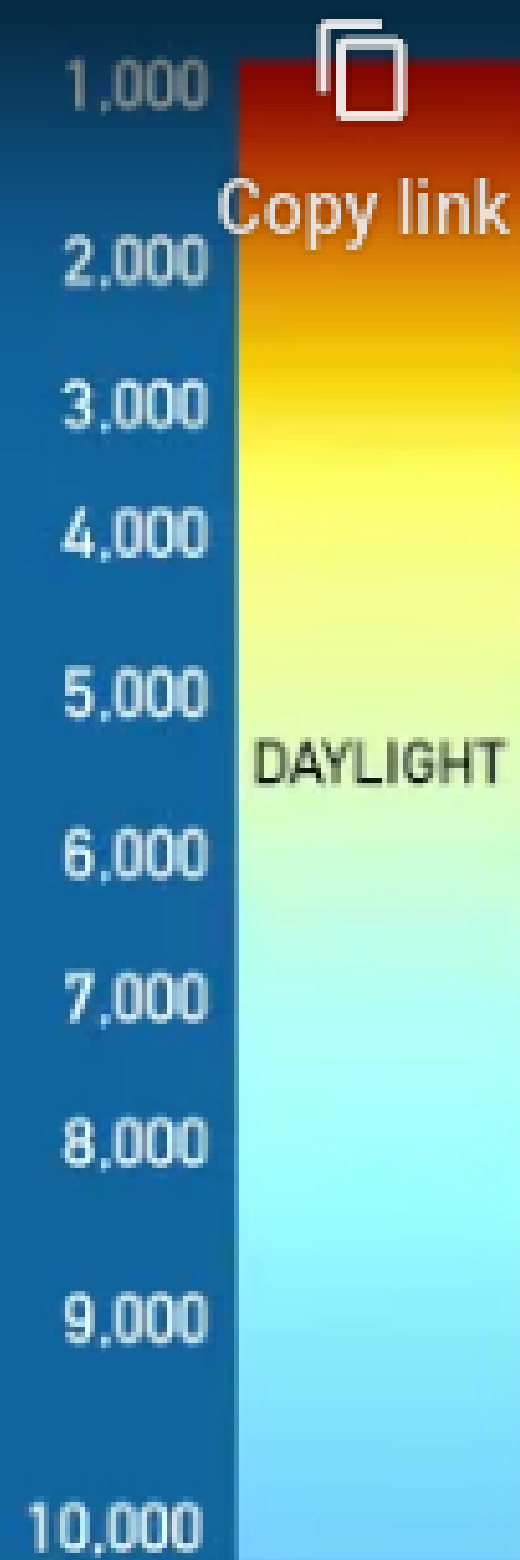
Sólarljósið hefur mismunandi litarhitastig, eftir veðráttu, árstíma og sólarhæð, á björtum sumardegi er það um 6.000K.



Tress 04 Kelvin Scale



Watch on  YouTube





Litaendurgjöf

Þegar talað er um litaendurgjöf ljósgjafa er átt við hæfni þeirra til að skila litum. Litarendurgjöf er mikivæg. Það hugtak sem við notum er svonefnt Ra-stig, sem lýsir einskonar meðalgildi litendurgjafar. Ra-stigið er tilgreint í kvarða, þar sem hæsta og besta gildið er 100. Hitageislar, glóperur og sólarljós fá gildið 100.



Gott er að hafa hátt Ra-stig

Alltaf er gott að hafa hátt Ra-stig.

Ef Ra er yfir 90, merkjum við ekki neinar litabreytingar, en fari Ra niður fyrir 70, verða litabreytingar greinilega.

Glóperur höfðu Ra stig upp á 100. Flúrpípur voru fáanlegar með Ra-stig frá um 50 og allt upp í 97.

Gott er að hafa það sem viðmið að velja ekki LED ljósabúnað með Ra-stig undir 80.



Colour Temperature

Video Lights: Color/Kelvin, CRI, Bulb Types - Filmmakin...



Copy link

10,000

9,000

8,000

7,000

6,000

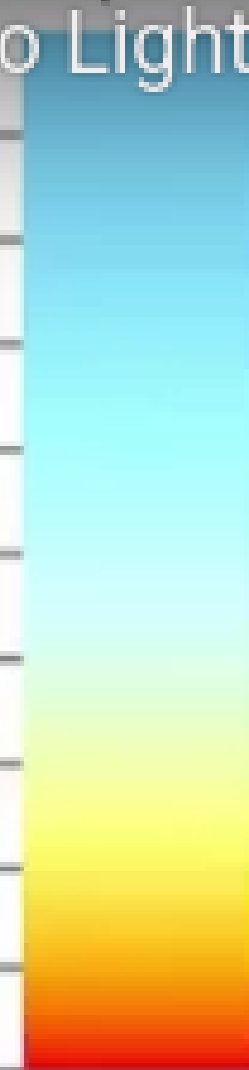
5,000

4,000

3,000

2,000

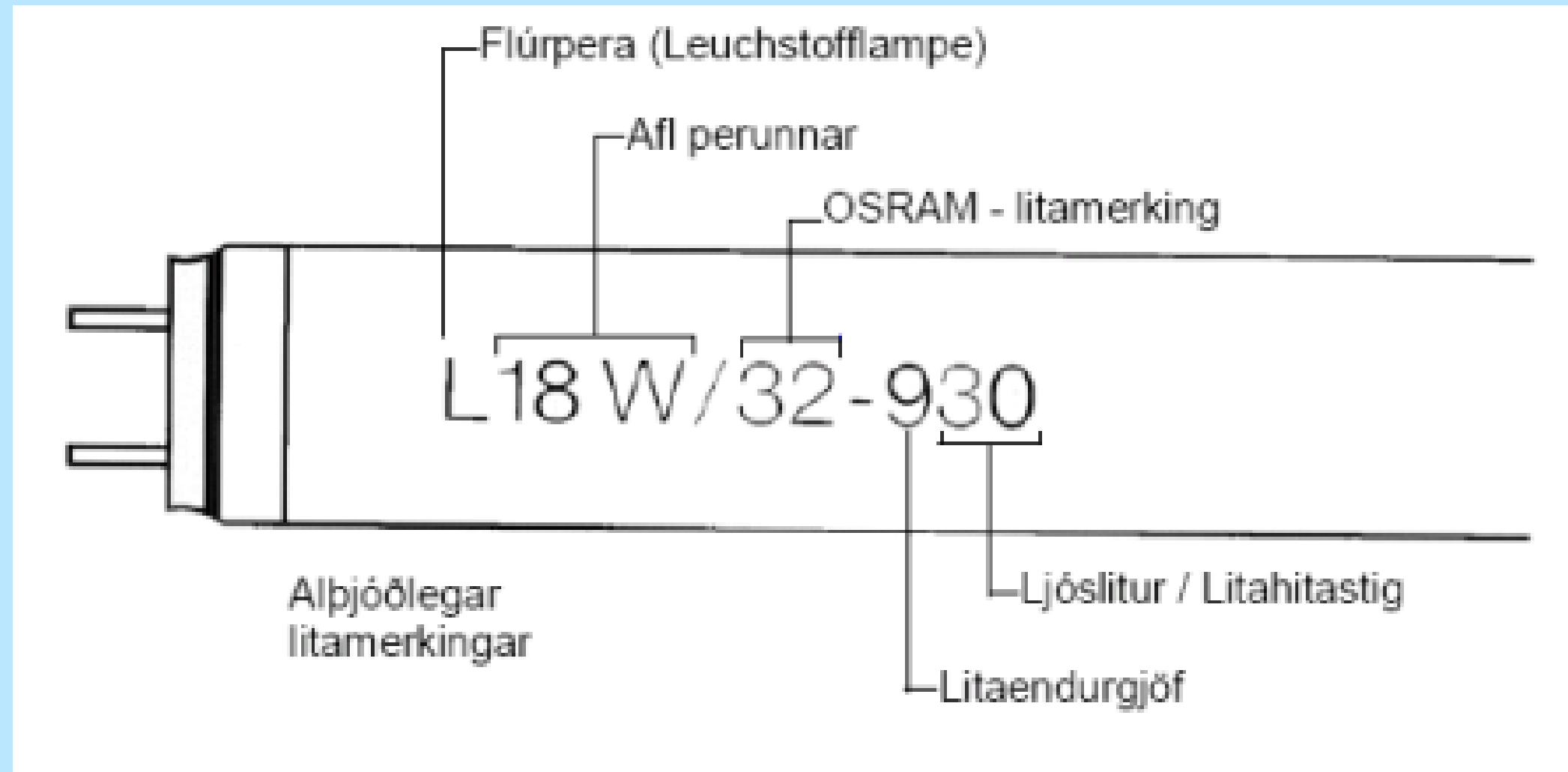
1,000



Watch on  YouTube

mediahalo.com

Dæmi um merkingu á Osram peru



Alþjóðlegar Litamerkingar

Fyrsti stafurinn stendur fyrir litaendurgjöf.

9 = litaendurgjöf 1A (R_a 90-100)

8 = litaendurgjöf 1B (R_a 80-89)

7 = litaendurgjöf 2A (R_a 70-79)

6 = litaendurgjöf 2B (R_a 60-69)

5 = litaendurgjöf 3 (R_a 50-59)

4 = litaendurgjöf 3 (R_a 40-49)

Neðstu stafirnir standa fyrir ljóslit / hitastig

27 = LUMILUX PLUS INTERNA (2700K)

30 = LUMILUX PLUS WARMWHITE (3000K)

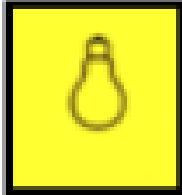
40 = LUMILUX PLUS COOLWHITE (4000K)

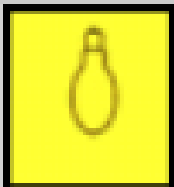
50 = LUMILUX PLUS DAYLIGHT (5400K)

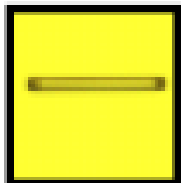
60 = LUMILUX PLUS DAYLIGHT (6000K)

65 = LUMILUX BIOLUX (6500K)

Dæmi um merkingu á Osram peru

Heiti peru	Skamm- stöfun	Málafl [W]	Áferð	Ljós- streymi [lm]	Ljós- styrkur [cd]	Ljós- geisla- horn [°]	Sökkull	Stærð [mm]	Ljós- litur	Lita- hita- stig[K]	Lita- endur- gjöf	Ra	OSRAM tegund
 Almenn glópera	A60	15	mött	90			E27	105x60	WW	2500	1A	100	CLAS A FR 15
		25	mött	230			E27	105x60	WW	2500	1A	100	CLAS A FR 25
		40	mött	430			E27	105x60	WW	2500	1A	100	CLAS A FR 40
		60	mött	730			E27	105x60	WW	2500	1A	100	CLAS AFR 60
		75	mött	960			E27	105x60	WW	2500	1A	100	CLAS A FR 75
		100	mött	1380			E27	105x60	WW	2500	1A	100	CLAS A FR 100

Heiti peru	Skammstöfun	Málafi [W]	Áferð	Ljós- streymi [lm]	Ljós- styrkur [cd]	Ljós- geisla- horn [°]	Sökkull	Stærð [mm]	Ljós- litur	Lita- hita- stig[K]	Lita- endur- gjöf	Ra	OSRAM tegund
 Kvikasilfurpera	HME	50	Hvít	1800			E27	130x55	CW	4200	3	40-59	HQL 50
		80	Hvít	3800			E27	175x70	CW	4100	3	40-59	HQL 80
		125	Hvít	6300			E27	170x75	CW	4000	3	40-59	HQL 125
		250	Hvít	13000			E40	226x90	CW	3900	3	40-59	HQL 250
		400	Hvít	22000			E40	290x120	CW	3800	3	40-59	HQL 400
		700	Hvít	38500			E40	339x140	CW	3550	3	40-59	HQL 700
		1000	Hvít	57000			E40	355x165	CW	3550	3	40-59	HQL 1000

Heiti peru	Skammstöfun	Málafl [W]	Ljós- streymi [lm]	Sökkull	Stærð [mm]	Ljós- litur	Lita- hita- stig[K]	Lita- endur- gjöf	Ra	OSRAM tegund
	T26	58	3700	G13	1500	DL	5400	1A	90-100	L 58/950 LUMILUX DE LUXE
	(T8)	58	5000	G13	1500	DL	6000	1B	80-89	L 58/860 LUMILUX
		58	5200	G13	1500	CW	4000	1B	80-89	L 58/840 LUMILUX
		58	5200	G13	1500	VVV	3000	1B	80-89	L 58/830 LUMILUX
		58	5200	G13	1500	INT	2700	1B	80-89	L 58/827 LUMILUX

Nú má vinna verkefni 1 með því að nota tengilinn hér að neðan .

VERKEFNI 1