

ÖZ RENK - GÖRÜNEN RENK VE AYDINLATMA

İnsan, aydınlanmış bir çevreyi, bu çevreden yansıyarak ya da geçerek gözüne gelen ışıkla görür. Yani görünen her şey için, gözbebeğinden içeri girip retinada (*ağ tabakada*) görüntü oluşturan bir ışık demetinin mutlaka var olması gerekir. Bu, şu demektir: Retinada oluşan görüntüye, aydınlığı oluşturan ışığın belli özelliklerinin de katkısı kaçınılmazdır.

Bu katkı, "Aydınlığın niteliği" adlı yayında daha geniş bir biçimde açıklanmıştır. Bu yazıda özdeksel (*maddesel*) renklerin algılanmasında, ışığın yalnızca renksel katkısı ele alınacaktır.

Günişığı

İnsan gözünün oluşumu ve iki milyon yıllık gelişimi, günişığının etkisinde olmuştur. Yapay ışık kaynakları son yüz yılda, yani söz konusu zamanın yalnızca yirmi binde birinde var olduğundan, bu gelişimde bir etkisi söz konusu olamaz. Böylece, beyaz ışık ya da renksiz ışık algısı, çeşitli "günişığı renkleri"nin toplamsal bileşimi sonucu gerçekleşmiş olmalıdır.

Günişığı renkleri, güneşten gelen ışığın atmosfere girmesi sonucu, gök ışığı ve güneş ışığı gibi iki bileşene bölünmesi ile oluşur. Atmosfer dışında beyaz olan güneş ışığı, atmosfere girince Rayleigh yasasına göre, yani beyaz güneş ışığını oluşturan ve dalga boyları 380 nm -780 nm arasında olan ışınım, dalga boylarının dördüncü kuvveti ile ters orantılı olarak yayınır. Bunun sonucu, kısa dalga boylu mor-mavi ışık daha büyük oranda yayınarak mavi gök ışığını oluşturur. Böylece, atmosferden geçerken mor-mavi bileşenleri azalan güneş ışığı da sarı-pembe renklerde yeryüzüne ulaşır. Bu, temiz atmosfer için geçerlidir. Atmosferde daha iri taneciklerin (*toz, duman, su buharı vb.*) bulunması durumunda ve bunların yoğunluğuna göre, yayınma oranları değişerek gök rengi ve dolayısı ile gök ışığı maviden beyaza doğru gider.

İri taneciklerin, güneşin görünmesini engelleyecek yoğunlukta olması ile güneşten gelen beyaz ışığın tüm bileşenleri yayınarak, sisli havalarda olduğu gibi, gök ışığı beyaza dönüşür.

Temiz atmosferde dalga boyuna göre yayınma oranı, güneşten gelen ışığın geçtiği atmosfer kalınlığına da bağlıdır. Bu kalınlık arttıkça yayınma da artar. Bu nedenle öğle vakti güneş ışığı rengi ve gök ışığı rengi (*dolayısı ile güneş ve gök*) beyaza daha yakın, akşam vakti ise güneş daha pembe, gök daha koyu mavi olur. Güneşten gelen ışığın geçtiği atmosfer kalınlığı günün saatlerine olduğu gibi yılın günlerine (*kabaca, mevsimlere*) de bağlıdır, ve 1/20 oranında değişebilmektedir

Yukarıda yeterince ayrıntılı bir biçimde açıklandığı gibi, günişığının iki bileşeni de genelde renklidir ve bunların toplamsal bileşimleri de (*ışık olarak karışımları da*) oran farklılıklarından ötürü renklidir.

Lamba Işığı

Yapay ışık kaynaklarına gelince, (*akkor, flüoresan, boşalmalı lambalar, LED ler*) bunların hiç birinin spektrumu, dalga boyu eksenine paralel bir doğru değildir. Yani normal aydınlatmada kullanılmayan xenon lambası ve kimi özel düzenekli lambalar dışında tüm yapay ışık kaynaklarının ışığı renklidir.

Demek oluyor ki çok özel durumlar dışında, çevrenin ve her türlü nesnenin görülmesini sağlayan aydınlığı oluşturan her türlü ışık renklidir ve görsel algıda renksel katkısı vardır.

Renkli Yüzey

Renkli bir yüzeyi aydınlatan tam beyaz (*renksiz*), yani spektrumu dalga boyları eksenine (*x* eksenine) paralel bir ışık düşünüldüğünde, bu ışığı oluşturan değişik dalga boyundaki renkli ışıkların hepsi, renkli yüzeyden aynı oranda yansımaz.

Beyaz ışığın bileşenlerinden, rengi, renkli yüzeyin rengine yakın olanlar, yakınlıkları oranında, daha büyük oranda yansır, daha uzak olanlar da, uzaklıkları oranında daha küçük oranda yansır. Böylece, renkli yüzeyden yansıyan ışığın spektrumu *x* eksenine paralel bir doğru olmaktan çıkar ve bu spektrumda, renkli yüzeyin rengine yakın bileşenlerin *y* değerleri, yakınlıkları oranında daha yüksek olur.

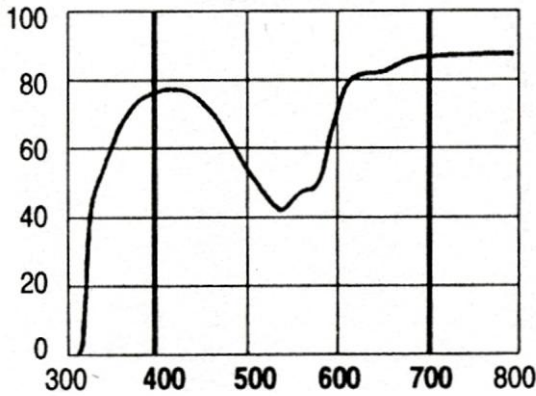
Bu şu demektir: Renkli bir yüzey tüm renkleri aynı oranda yansıtılmamakta, gelen ışığın spektrumundaki bileşenleri, dalga boylarına göre değişik oranlarda yansıtılmaktadır. Bu oranlardan oluşan eğriye renkli yüzeyin **yansıtma çarpanları eğrisi** denir.

Konuya daha genelde bakıldığında, renkli yüzeyden yansıyan ışığın spektrumunu elde etmek için, aydınlatan ışığın spektrumundaki *y* değerlerini, yüzeyin aynı dalga boyundaki yansıtma çarpanları ile çarpmak gerektiği anlaşılır.

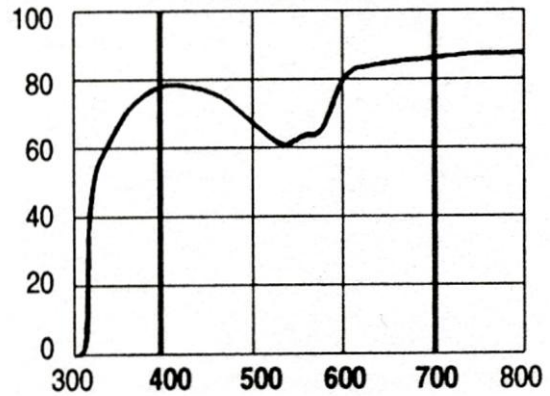
Aydınlatan ışık tam beyaz olduğunda, bunun spektrumu dalga boyları eksenine paralel bir doğru olacağından, renkli yüzeyin yansıtma çarpanları hep aynı büyüklükte çarpılır ve yansıtma çarpanları eğrisi, böylece, yansıyan ışığın spektrumuna dönüşmüş olur ve göze gelen ışık yalnızca renkli yüzeyin renksel özelliğini taşır. Bu durumda görünen renge yüzeyin **öz rengi** denir.

Aydınlatan ışık, genelde olduğu gibi, az ya da çok renkli ise, yine olay aynıdır, yani yansıyan ve göze gelen ışığın spektrumu aydınlatan ışığın spektrumunun, yüzeyin yansıtma çarpanları ile çarpımıdır. Bu durumda yüzeyin yansıtma çarpanları eğrisi hep aynı büyüklükte değil de değişik büyüklüklerle çarpılacağından, yüzey öz renginde görünmez. Yüzeyin bu koşullarda görünen rengine "**görünen renk**" denir.

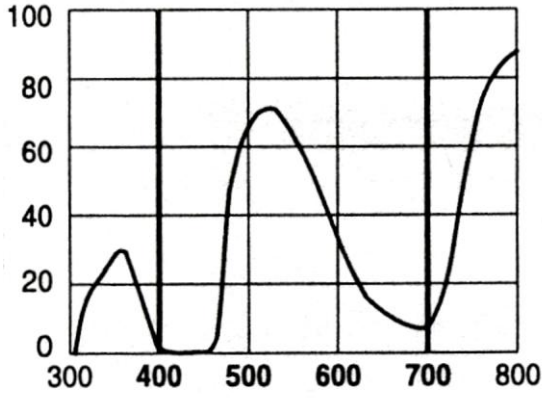
Değişik renkli yüzeylerin yansıtma çarpanları eğrileri, bu konuda bir fikir vermek üzere aşağıda verilmiştir. Renkli saydam nesnelere için de durum aynıdır.



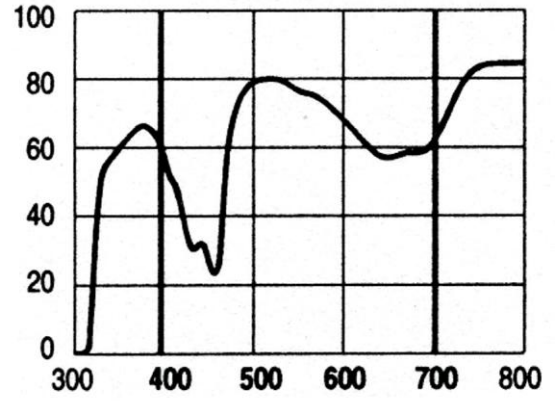
Mor



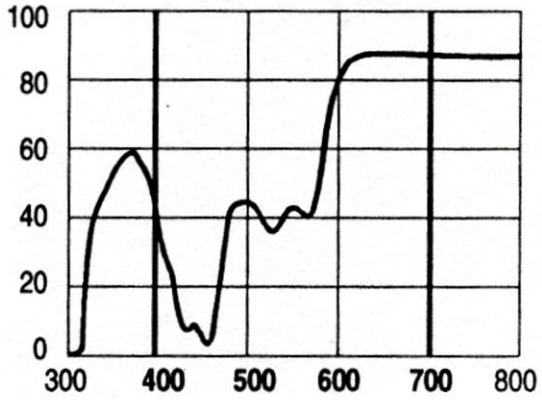
Açık Mor (Soğuk Pembe)



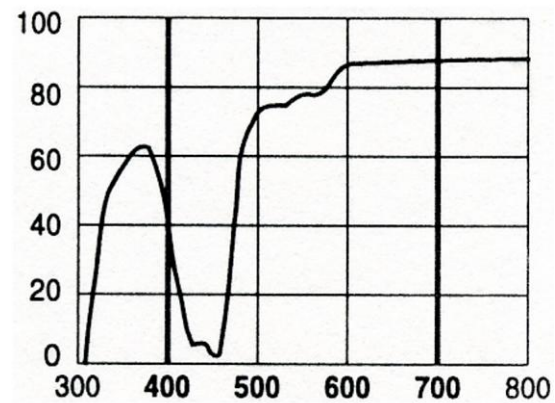
Yeşil



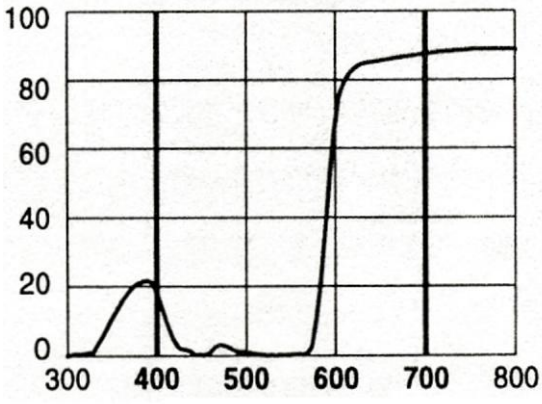
Açık Yeşil



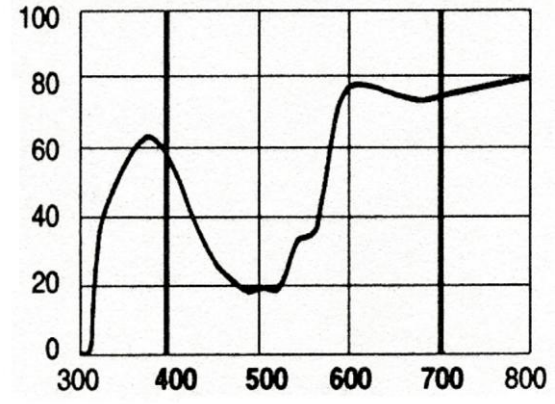
Turuncu



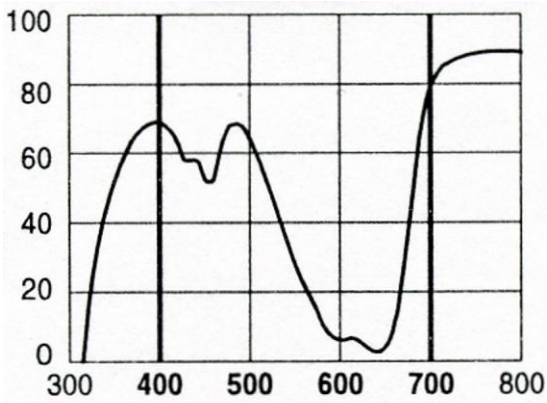
Sarı



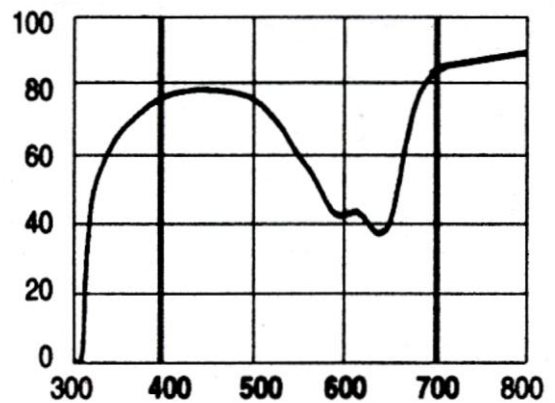
Kırmızı



Açık Kırmızı (Sıcak Pembe)



Mavi



Açık Mavi

Birbirine yakın pek çok kırmızı, pek çok yeşil, sarı, mavi ya da herhangi bir renk olduğundan, bu eğrilerin tam olarak hangi kırmızının, hangi yeşilin hangi sarının eğrisi olduğu burada açıklanamamaktadır. Çünkü bu eğrilerle ilgili renklerin kesin bir biçimde tanımlanması bu yazının sınırlarını aşmaktadır. Bu bakımdan yukarıdaki eğriler renkli yüzeylerin ya da renkli saydam nesnelerin yansıtma çarpanları eğrileri konusunda ancak **kabaca** bir fikir vermektedir.

Yansıtma Çarpanları Eğrileri

Bu eğriler konusunda, bu yazı bağlamında, ancak birkaç genel bilgi verilebilir: Beyaz yüzeyin yansıtma çarpanları eğrisi, aydınlatan ışık beyazsa hep aynı değerler, aynı oranlarla çarpılacağından, x eksenine paralel bir doğru olur.

Beyaz yüzeyden yansıyan renkli ışığın eğrisinde ise renksel bir değişim olmaz.

Yüzey, beyaz değil de açık griden siyaha giden grilerde ise, yansıyan ışığın eğrisi benzer kalır, yalnızca y değerleri küçülür.

Renkli bir yüzeyin renginin türsel doymuşluğu ne kadar azsa, yani renk beyaza ya da griye ne kadar yakınsa (*ne kadar solgunsa*), yansıyan ışığın eğrisi x eksenine paralel doğruya o kadar yaklaşır.

Aydınlatma ve Görünen Renk

Günlüğü ile aydınlanmış bir ortamda, kendiliğinden değişen ışık rengi için, bir aydınlatma uzmanının yapabileceği pek bir şey yoktur.

Lamba ışığı ile aydınlatmada ise görünen renkte, aydınlatan ışığın spektrumunun katkısı hesaba katılmalı ve ışık kaynağı ona göre seçilmelidir. Bu geniş bir konudur. Çünkü ciddi çalışmalar, aydınlatan ışık rengi ile sınırlı kalmamakta, bir iç mekânın renkli yüzeylerinden yansıyan ışığı da içermektedir. Bu konuda başarılı bir doktora çalışması yapılmış ve belli sonuçlara varılmıştır. Sonuçlardan en basiti, doymuşluğu yüksek renkli yüzeylerin alanlarının yeterince ufak tutulması ve konumlarının aydınlık düzeyi dağılımına göre belirlenmesidir. Bu konularda ve önemli iç mekânlarda iç mimari sorumlusu ile birlikte çalışılmalıdır.

Görünen renk ve öz renk ayrımını açıklamak ve görünen rengin önemini vurgulamak üzere kaleme alınan bu yazıda, daha fazla ayrıntıya girmek gerekmemektedir.

Prof. Şazi SİREL

Ekim 2011