

KÜL Mühendislik Mimarlık ve Yapı Hizmetleri TİC. LTD. ŞTİ.

AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

AYDINLATMA MÜHENDİSLİĞİNİN VE PAZARININ TÜM TANIMLARI

1- Aydınlatma genel büyüklükleri

- a- Genel büyüklükler
 - i- E, I, Q, L
 - ii- U1, U2, UL
- b- Kavramlar
 - i- Nasıl görürüz?
 - ii- Doğal kaynaklar
 - iii- Kontrast, duyarlılık, adaptasyon

2- Işık kaynakları(Ampuller)

- a- Işık kaynaklarına ait büyüklükler
 - i- Işık akısı, rengi, renksel geriverimi
 - ii- Ömür
 - iii- Renk sıcaklığı
 - iv- Verim
- b- Işık kaynaklarının çeşitleri

3- Armatürler

- a- Mekanik özellikler
 - i- IP koruma sınıfları
 - ii- Isınma v.s.
 - iii- Gövde özellikleri
 - iv- Montaj özellikleri
- b- Elektrik özellikler
 - i- Sınıf 0,I, II,III
 - ii- Balast, trafo, starter
 - iii- Diğer özellikler
- c- Optik özellikler
 - i- Işık dağılımı ve etkileri
 - ii- Kategori I, II, III
 - iii- Dar açı, geniş açı
 - iv- Refleksiyon

4- Aydınlatma tekniği

- a- Genel kriterler ışıksal
 - i- Seviye
 - ii- Fonksiyon
 - iii- Akses
 - iv- Efekt
 - v- Bakım
 - vi- Verim
 - vii- Kontrast
- b- Genel kriterler ekonomik
 - i- İlk yatırım
 - ii- Bakım
 - iii- Ömür
 - iv- İşletme
 - vi- Verim

5- Spor sahaları

- a- Genel kriterler
- b- Açık
- c- Kapalı

6- Yol ve tünel aydınlatmaları

- a- Yol aydınlatmaları
- b- Tünel aydınlatmaları
- c- Park ve bahçe aydınlatmaları

7- Endüstriyel aydınlatma

- a- Atölyeler
- b- Fabrika temiz
- c- Fabrika kirlı
- d- Açık hava

8- Ofis aydınlatması

- a- Açık ofisler
- b- Team ofisler
- c- Özel ofisler

9- Mağaza aydınlatmaları

- a- Alışveriş merkezleri
- b- Mağazalar
- c- Butikler
- d- Vitrinler

10- Restoran ve kafeterya aydınlatmaları

11- Hastane aydınlatmaları

12- Otel aydınlatmaları

13- Yeni teknolojiler

- a- LED
- a- Fiber optik
- a- Endüksiyon lambası

14- Aydınlatma kontrolü

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ

a) Genel Büyüklükler

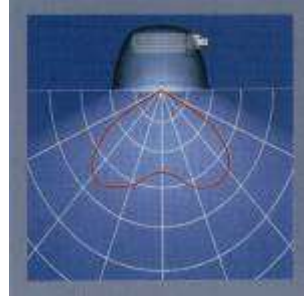
i. Φ , I, L, E

Işık Akısı Φ (Lm)



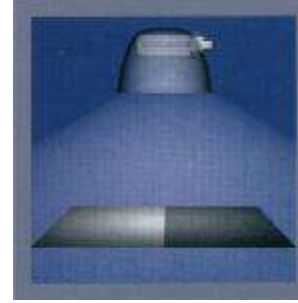
Bir ışık kaynağının, her doğrultuda verdiği toplam ışık miktarıdır. Ölçü birimi lümen'dir.

Işık Şiddeti I (cd)



Noktasal ışık kaynaklarını tanımlar. Işık kaynağının belirli bir doğrultuda yaydığı ışık akısının miktarıdır. Işık kaynağının verdiği ışık akısı sabit olduğu halde, çeşitli doğrultulardaki ışık şiddetleri farklı olabilir. Ölçü birimi candela' dır. Farklı armatürleri kıyaslayabilmek için genellikle 1klm' deki ışık dağılım eğrileri verilir.Vektörel bir büyüklüktür.Lümen değeri değişmese de,ampul açısına bağlı değişir.

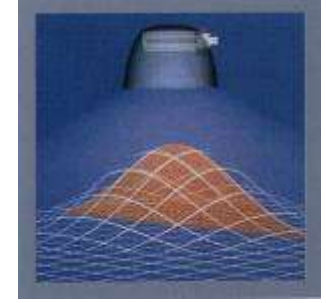
Parıltı L (cd/m²)



Aydınlatma yada ışık yüzeyindeki parlamının insan gözü tarafından algılanmasıdır. Ölçü birimi cd/m²'dir. Bir çok uygulamada parıltı, kaliteli aydınlatmanın göstergesidir.

$$L = \frac{\rho \cdot E}{\pi}$$

Aydınlık Düzeyi E (Lux)



Işık kaynağından birim yüzeye düşen ışık akısı toplamıdır. 1m²' lik alanlardaki lümen değerleri aynıdır. Aydınlık düzeyi yatay ve dikeyde ölçülür. Aydınlatmada görsel ve teknik konforu sağlayabilmek için bu iki doğrultudaki aydınlık düzeylerinin oranının 0.25' ten az olmamasına dikkat edilmelidir.

a) Genel büyüklükler

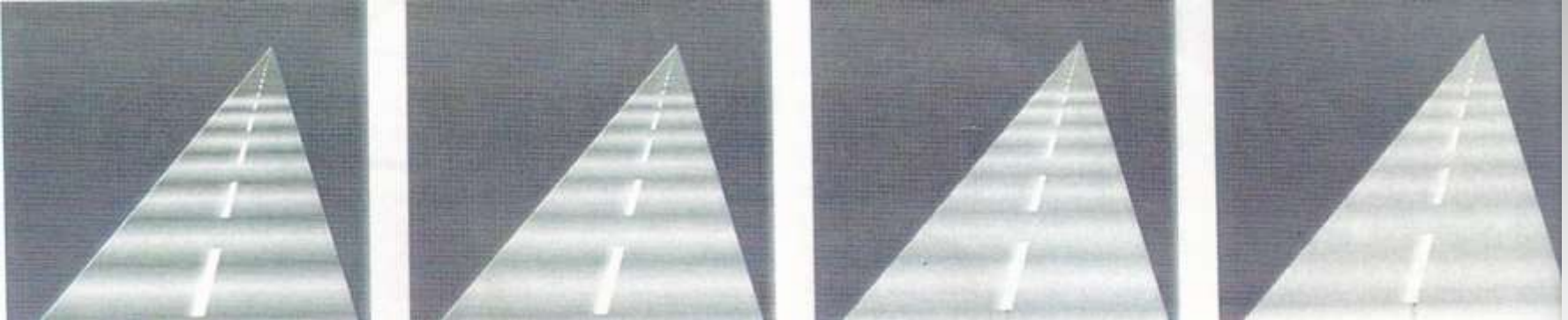
ii. U1, U2, UL (Aydınlık düzeyindeki düzgünlük)

Aydınlık düzeyi ve parıltı oranları görsel ve teknik konforun sağlanmasının başlıca faktörleridir. Uluslar arası standartlar, uygulama alanlarına göre belirlenmiş olduğundan, bu değerlerden alt başlıklarda bahsedilecektir.

U1; Minimum aydınlık düzeyinin maksimum aydınlık düzeyine oranıdır. $U1 = E_{min}(lux) / E_{max}(lux)$

U2; Minimum aydınlık düzeyinin ortalama aydınlık düzeyine oranıdır. $U2 = E_{min}(lux) / E_{ort}(lux)$

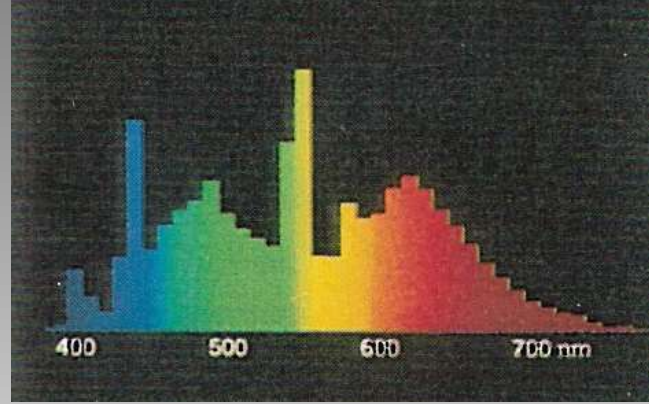
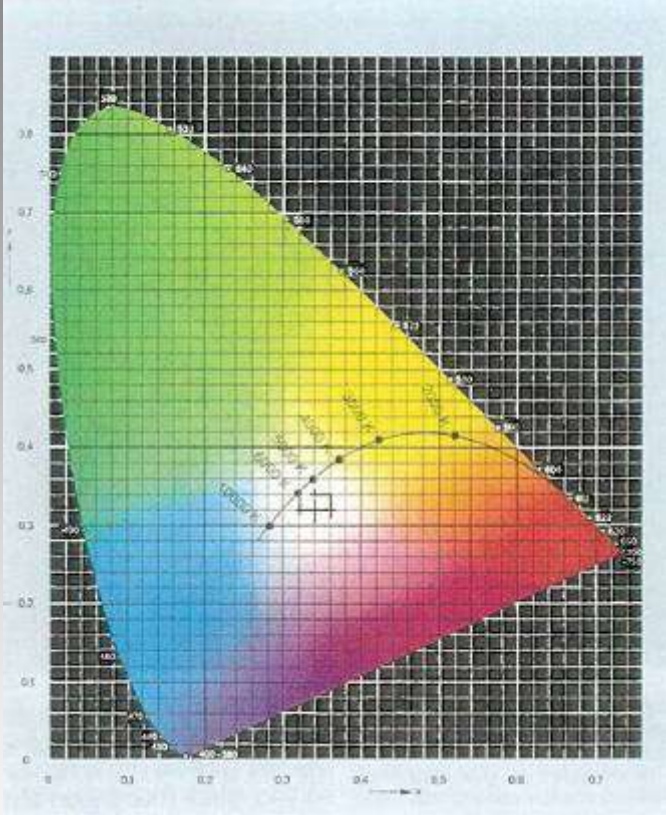
UL; Minimum parıltının ortalama parıltı değerine oranıdır. $UL = L_{min}(cd) / L_{ort}(cd)$, daha çok yol aydınlatmasında baz alınan kriterdir.



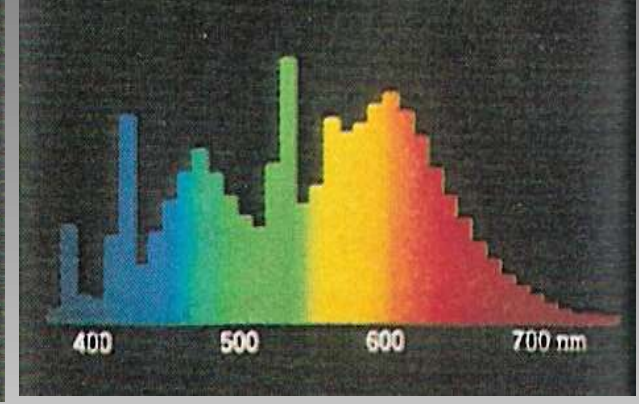
a) Genel büyüklükler

iii- Işık rengi, renksel geriverim

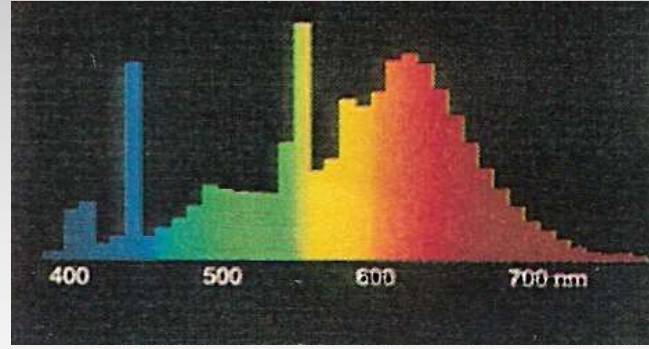
Işık rengi: Renk sıcaklığı ile tarif edilmektedir. Sıcak beyaz <3300K, Doğal beyaz 3300-5000K, Gün ışığı beyaz >5000K. Aynı ışık rengine rağmen, lambalar ışıklarının tayfsal birleşimleri nedeniyle çok farklı renksel geriverim özelliklerine sahiptirler.



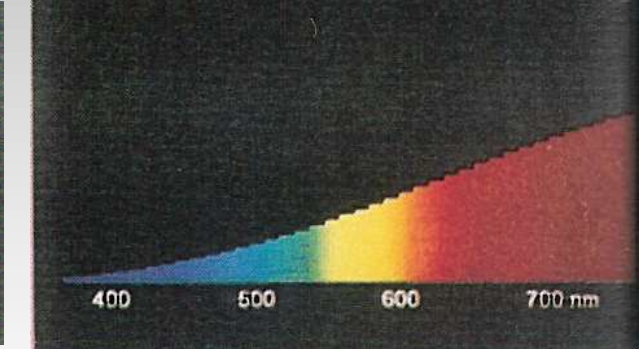
Işık rengi dw daylight white



Işık rengi nw neutral white

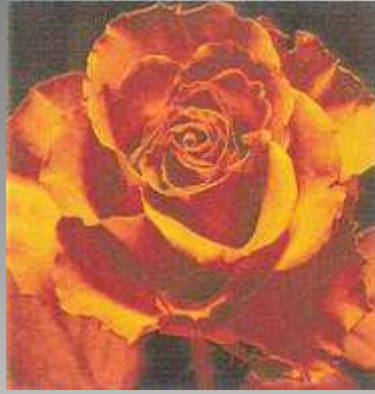


Işık rengi ww warm white



Enkandesan ampul sürekli bir spektrum gösterir

iii.Renkse geriverim: Kullanılan yere ve görüş amacına bağlı olarak, yapay ışığın, renk algılamanın olabildiğince hassas gerçeleşmesi gerekir. Bunun için ölçüt bir ışık kaynağının renkse geriverim özellikleridir. Renkse geriverim endeksi, görünüşü ile vücut renginin söz konusu referans ışık kaynağı altında uyumluluğunun ölçüsüdür. Renkse geriverim endeksi ne kadar düşükse renkler o kadar iyi geri verilirler.



Not: SDW-T ampuller kırmızı rengi, CDM-T ampuller turuncu rengi, renkse geriverimi en ideal olacak şekilde gösterir.

- 1.Halojen ve enkandesan ampullerde renkse geriverim Ra: %100' dür.**
- 2.Sodyum buharlı gaz değarjlı ampullerde renkse geriverim Ra:%63' dür. Kamaşmaya neden olmaz, 1950-2500K arasında renk sıcaklıkları vardır.**
- 3.Civa buharlı gaz değarjlı ampullerde renkse geriverim Ra:%40' dır.**
- 4.Alçak basınçlı SOX ampullerde renkse geriverim yoktur.Renk sıcaklığı 2000K' dir.**
- 5.Ampullerin renkse geriverimleri Ra arttıkça lümen değerleri azalır.**

iv- **Ömür:** Işık kaynağının açma-kapama sayısına göre dayanıklılığının değerlendirildiğı süreyi belirtir.

v- **Verim:** Işıkse verim, kullanılan elektrik gücünün hangi ekonomik düzeyde ışığa dönüştüğünü bildirir.

AYDINLATMA EğİTİM NOTLARI

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ

a) Işıık

Işıık Hayattır....

Işıığa dair genel bilgiler:

a) Işıık uzayda 300.000km/s hızla hareket eder.Bu sayede aydanb dünyaya 1.3 sn.' de, güneşten 8.35dk.da ulaşır.

b) Newton keşfi: Beyaz ışık tüm renkleri içerir. Cam bir prizmanın üzerine dar açılı verilen ışık, tüm renklere ayrılarak diğer yüzeyden çıkar.

Renk spektrumu görülür.

Gökkuşadı, gün ışığıının spektrumlarıındaki renk bölünmesinin doğadaki örneğidir.



c) Augustine Fresnel: Her renk kendine ait ayrı bir dalga boyunda ortaya çıkar.

780nm üzeri IR(Infrared) ışıktır.

380nm altı UV(Ultraviole) ışıktır.

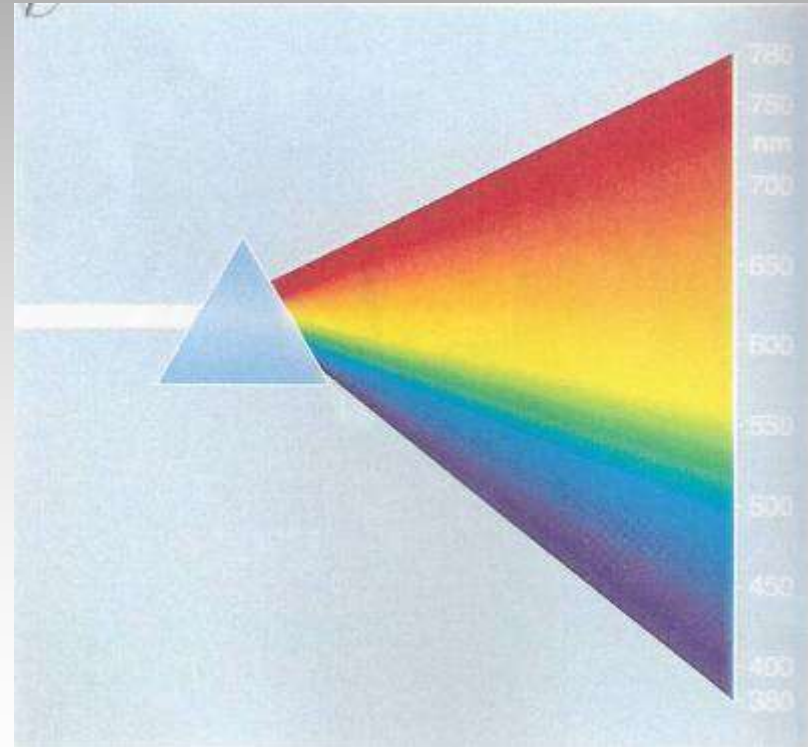
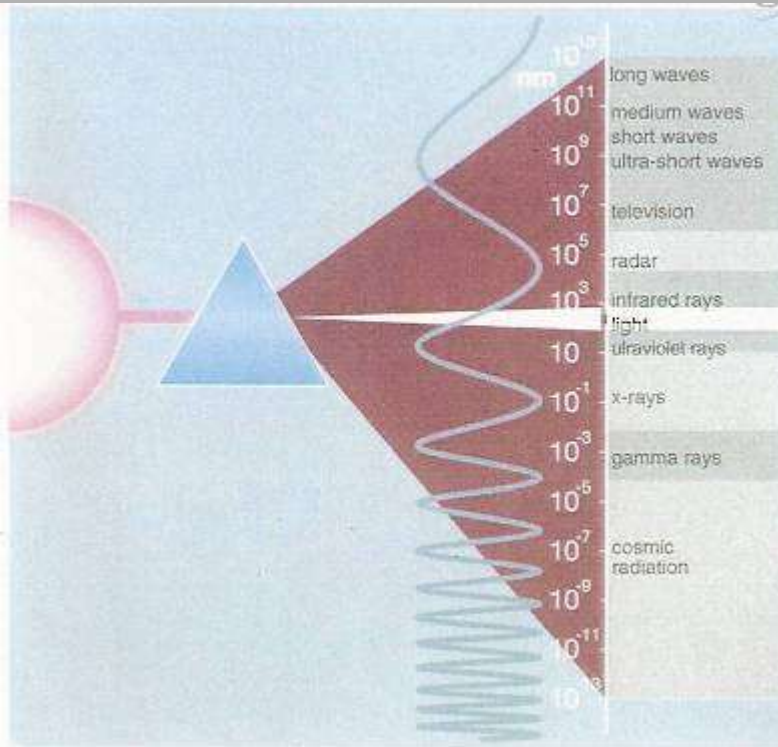
Güneş ışığındaki

UV-A(315-380nm) bronzlaşmayı sağlar.

UV-B(280-315nm) cildi kırmızılaştırır, D vitaminini içerir, fazlası zarar verir.

UV-C(100-280nm) de hücreler yok olur, bakterilere karşı özellikteki ampuller...

Atmosferdeki Ozon tabakası UV ışığın fazla alınarak zarar görülmesini engeller.



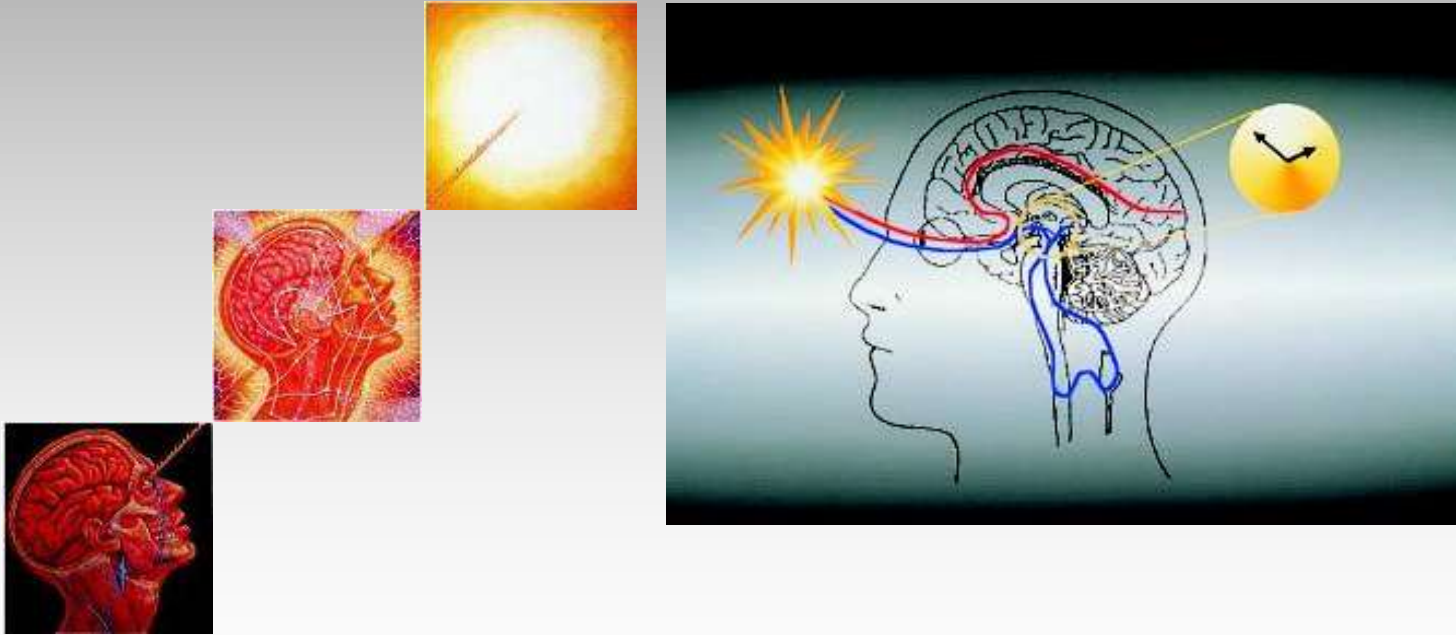
b) Kavramlar

i. Nasıl Görürüz?

Gözün optik komponentleri, bir fotoğraf makinesine benzetilebilir. Görüntü oluşumu korneadaki optikler, lensler ve sıvı tabakası ile gerçekleşir. Lenslerdeki ışığı kıran yapıdaki eğim, görülmek istenen objenin farklı merkez mesafelerine bağlı olarak değişim gösterir. Yaşın ilerlemesiyle bu değişim kapasitesi azalır. Lenslerin arkasındaki iris, ayarlanabilir merkezi açılmayı-gözbebeğini- ayarlı bir diyafram olarak kullanır ve algılanmak istenilen objenin 1:16 aralığındaki ışık akısını düzenler. Aynı zamanda alanın derinliğini değerlendirir.

İçteki göz, şeffaf ve saydam bir kütle ile doldurulmuştur(camsı tabaka).

Gözler, fevkalade yeteneği olan bir duyu organlarıdır. Sadece birbirini tamamlayan bir kaç duyarlı “komponent”i ile olağan üstü bir görme aracıdır.

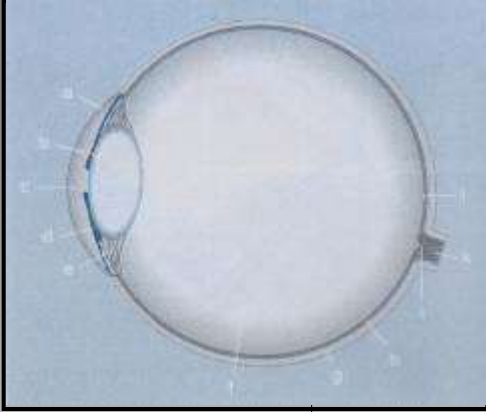


AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ

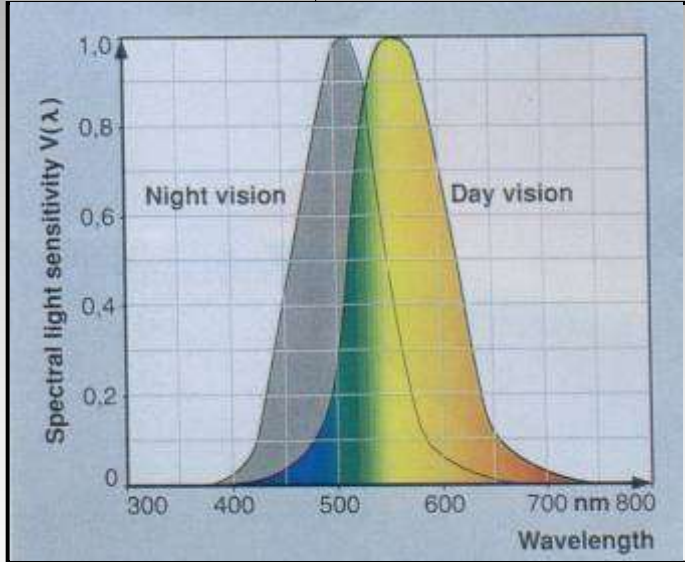
b) Kavramlar

i. Nasıl Görürüz?



İç duvardaki retina tabakası bir projeksiyon ekranıdır ve bünyesinde 130 milyon görme hücrelerini taşır. Gözün optik ekseninin yanında, gün ışığı ve renk görüntüsünün bir araya geldiği küçük bir çöküntü var- fovea. Burası maksimum görüş netliğini sağlayan bölgedir.

Parıltının seviyesine bağlı olarak, iki tip görme hücresi, görme işleminde rol alır-cones ve rods



120 milyon rod, parıltıya duyarlı ancak renk algılamada duyarlıdır. Bu nedenle en aktif olarak daha az parıltı seviyelerinde, yani gece görmesinde rol alırlar. Maksimum hassasiyeti 507nm' deki mavi-yeşil renk aralığıdır.

Bu cones hücrelerinin yaklaşık 7 milyon tanesi renk algılamada daha hassastır ve gün ışığındaki yüksek parıltı seviyelerini algılama işlemini üstlenmiştir. Maksimum hassasiyeti 555nm' deki sarı-yeşil renk aralığıdır. 3 tip cone vardır; her biri farklı bir hassasiyet alanındadır(kırmızı, yeşil, mavi) ve hep beraber, renkli görmeyi sağlayan renk etkisini yaratırlar.

Gündüz görüşü(cones) ve gece görüşü(rods)ne ait dalga boyları arasındaki ilgili spektral ışık hassasiyet eğrisi.

AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ

b) Kavramlar

ii. Doğal Kaynaklar

Işık hayattır. Işık ve yaşam arasındaki ilişkiyi bundan daha kısaca ve de basitçe ifade edemeyiz. Öyle ki; çevremizi algılamamızı sağlayan, vücudumuzdaki 5 duyudan göz, bu algılamanın %80' nini oluşturmaktadır. İnsanoğlu, araştırma ve çevresindeki bilgileri kaydederek dünyayı görsel keşfetme sürecinin çoğunu gözleri ile yaşamıştır. Işık ise bu algılamanın mümkün olması için en önemli araçtır. Ancak ışık sadece görmemizi sağlayan bir faktör değildir. Aynı zamanda, psikolojik ve zihinsel olarak da iyi hissetmemizi sağlar. Aydınlatma seviyeleri ve renkler, gölgeler ve şekiller, ışığın değişimi ve karanlıkta yaşanan geçici etkiler yaşamlarımızın ritmini oluşturur.

Yetersiz ışık veya ışığın yokluğu, kişinin kendini güvende hissetmemesine, çevresinden bilgi alamamasına ve ihtiyaçlarını karşılayamamasına neden olur. Yapay ışık, karanlıkta geçen saatler boyunca kendimizi güvende hissetmemizi sağlar.

Doğal ışığı sağlayamadığımız andan itibaren görmek istediğimiz her şey aydınlatılmalıdır.



İlkel kültürlerde güneşe bir Tanrı olarak tapınılırdı. Tanrı, bitmeyen ışığı ile evrenin nabzını tutuyor ve gece gündüz dönüşümünde gücünün varlığını gösteriyordu.



Ay ve yıldızların ışığı, güneş ışığının sadece 1/500,000' ini vermektedir. Ancak gözlerimizdeki hassasiyet halen görmeye devam etmemizi sağlamaktadır.



Mesela güneş ışığı yaklaşık 100,000 lux, bir ağaç gölgesinde 10,000 lux gibi bir aydınlık düzeyi sağlarken, ay ışığı 0.2 lux, yıldızlarda ise bundan dahi az bir aydınlık düzeyi elde ederiz.

AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ

b) Kavramlar

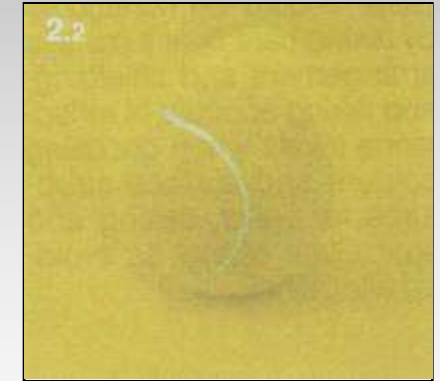
iii. Kontrast, Duyarlılık, Adaptasyon

Minimum görme ve algılama için gerekli başlıca 4 şart;

1. Cisimleri görmemiz için gerekli minimum parlaltı seviyesi (adaptasyon parlaltısı). Günün doğumundan alacakaranlığa kadar cisimler ince ayrıntılarına kadar algılanır ve karanlıkta algılanamaz bir hal alır.

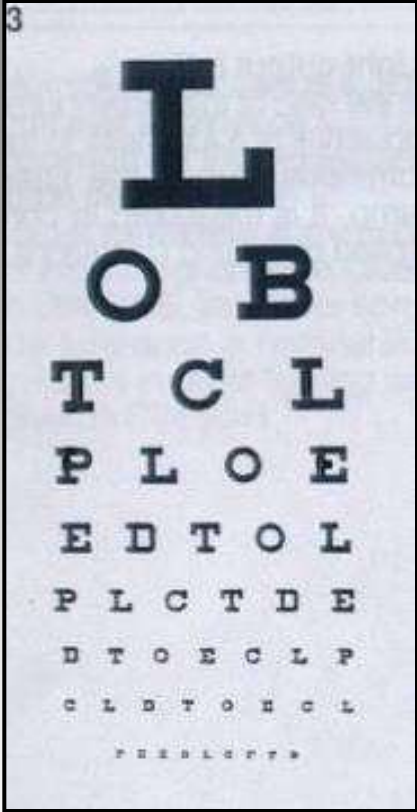


2. Bir cismin algılanabilmesi için kendi parlaklığı ve çevresindeki parlaklık arasında bir fark olmalıdır (minimum kontrast). Bu genelde aynı anda oluşmuş renk ve parlaltı kontrastıdır.



b) Kavramlar

iii. Kontrast, Duyarlılık, Adaptasyon



3. Cisimler minimum görülebilecek boyutlarda olmalıdır.

4. Algılama minimum bir süreye ihtiyaç duyar. Bir kurşun algılamamızdan çok daha hızlı hareket eder. Yavaşça dönen tekerlekler detayıyla algılanabilir, ancak daha yüksek devirlerde bulanıklaşır.



AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ

b) Kavramlar

iii. Kontrast, Duyarlılık, Adaptasyon

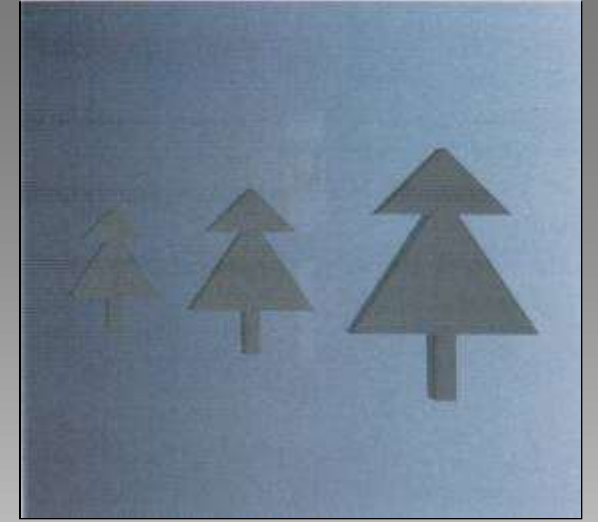
Adaptasyon; Gözün daha yüksek ve daha alçak parlrtı seviyelerindeki ayar kabiliyetidir.

Gözün adapte olabilme kapasitesi 1:10 milyar gibi bir parlrtı oranına sahiptir. Gözbebekleri, ganglion hücrelerinin “paralel değişim” süresince gözün çok daha geniş bir alanda ayar yapabilmelerini sağlayarak, göze giren ışık akısını 1:16 oran aralığında kontrol edebilir. Adaptasyon durumu, herhangi bir andaki görüş performansını etkiler, yani daha yüksek seviyedeki bir aydınlatma seviyesinde, daha iyi bir görüş performansı oluşacak ve görüş hataları minimize edilecektir. Adaptasyon işlemi ve süresi, başlangıçtaki ve herhangi bir parlaklık değişiminin sonundaki parlrtıya bağlıdır.

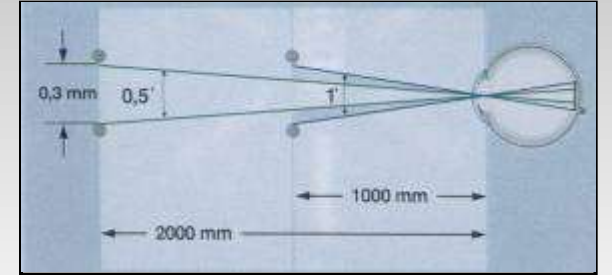
Daha karanlık bir ortama adaptasyon, daha aydınlık bir ortama adaptasyon da daha fazla süreye ihtiyaç duyar. Çalışma odasındaki aydınlık seviyesinden, geceleyin dışarıya çıkan kişinin gözünün karanlığa adaptasyonu yaklaşık 30 dakika sürer. Diğer yandan aydınlığa adaptasyon için sadece bir kaç saniye yeterlidir.

Detayların tanımlanması için şekillere ve görsel netliğe duyarlılık ön şartlardır. Görsel netlik sadece adaptasyona bağlı değildir, aynı zamanda retinanın çözümüleme gücüne ve optik görüşün kalitesine de bağlıdır.

Yetersiz görüş netliğinin nedenleri şöyle sıralanabilir: göz kusurları, yakın veya uzak görüş kusurları gibi; yetersiz kontrast; yetersiz parlrtı.



Gözün adaptasyonu: aydınlık bir odadan çıkıp karanlık bir odaya girerken, başlangıçta “hiç bir şey” göremeyiz- sadece bir süre sonra karanlık içerisindeki objeleri görmeye başlarız.



Birbirinden 0.3mm ötede 2 nokta, 2 m uzaktan görülürken, görsel netlik 2' dir. Eğer iki noktayı ayırtabilmek için 1 m öteden bakmaya ihtiyaç duyulursa görsel netlik 1 olur.

0.5' → Görüş mes.=2; 1' → Görüş mes.=1

Görüş mes.=1/ açısıl dakikalardaki optik açı

AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ

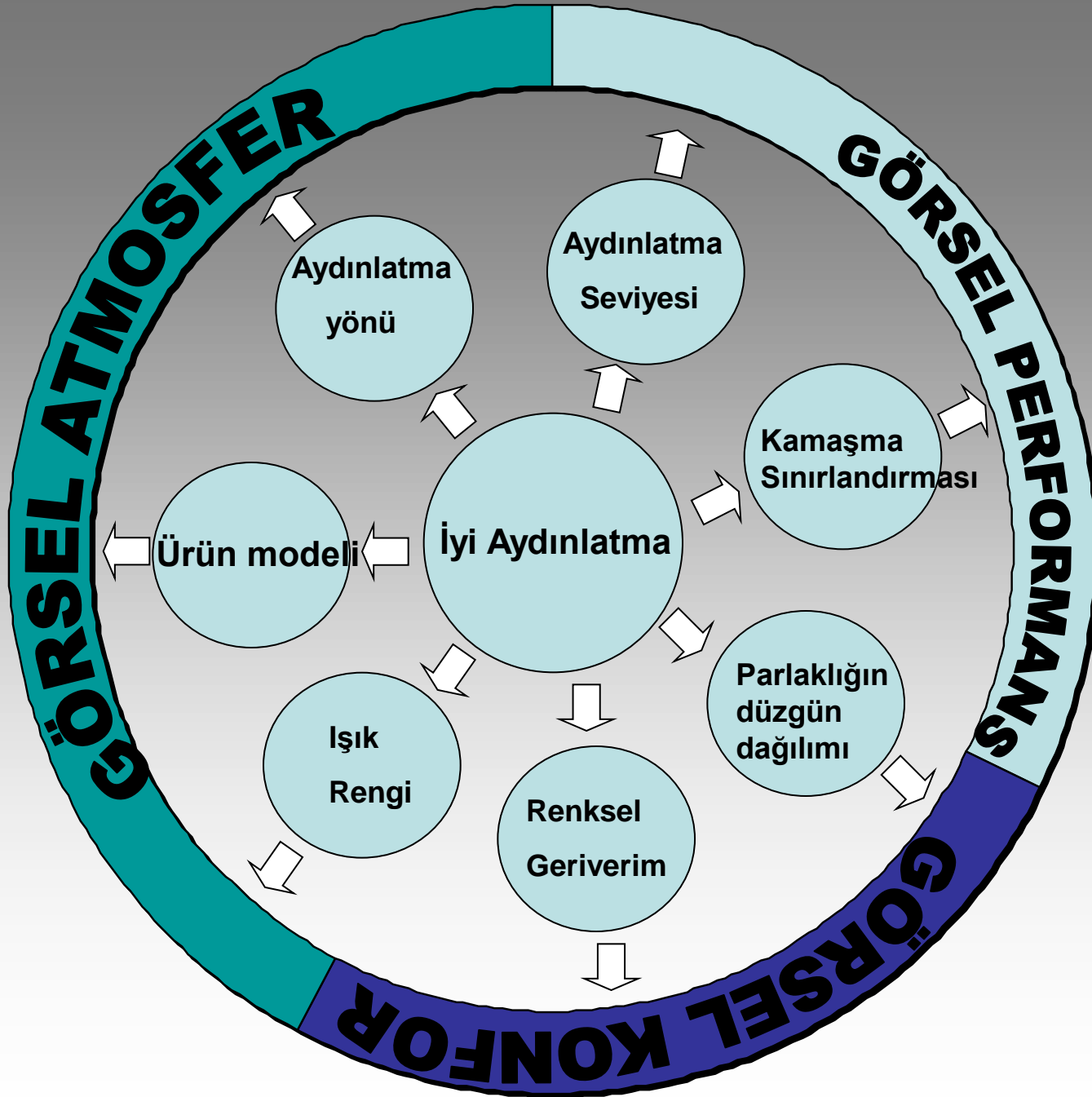
YANSITMA FAKTÖRLERİ

Oda renklerinin daha koyu daha fazla elektrik enerjisi aydınlatmanın artmasına neden olur.Yansıma : odanın arkasının yüzeye düşen ışığı ne kadar yansıttığı olarak tanımlanır.

Düz beyaz- yüzey	=%70-85
Düzgün ışık-sarı yüzey	=%60-70
Mat alüminyum	=%55-65
Işık-kırmızı/yeşil yüzey	=%45-55
Işık meşe	=%25-35
Orta – kahverengi yüzey	=%20-30
Koyu yeşil	=%15-20
Koyu gri yüzey	=%10-15
Kırmızı tuğla	=%10-15
Siyah kadife	=%1-4

AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

1.AYDINLATMA GENEL BÜYÜKLÜKLERİ



2.AMPULLER

1- Akkor filamanlı lambalar;

Kapalı, tahliye edilmiş veya gaz doldurulmuş ampulde bir wolfram teli, elektrik akımı vasıtasıyla akkor hale getirilir, bu arada ısı ve ışık oluşur. Sıcaklık ne kadar yüksekse, ışık ve renk sıcaklığı o kadar güçlü ve verimli olur. Yapısal olarak çok ince olan wolfram telinden yapılmış olan akkor teli, çapraşık bir çift helezon şeklinde sarılmıştır ve optimal ışık randımanını garanti eder.

Kullanım alanları: Bu lambalar daha çok iç aydınlatmada, avizelerde, dekoratif tavan ve duvar armatürlerinde, ayaklı armatürlerde, evlerde oturma alanlarında, farklı versiyonlarıyla vitrinlerde, satış mekanlarında, kabul salonlarında, pasajlarda veya belli objelerin aydınlatılmasında, kısacası güzel ve huzur verici ışıklarıyla bir çok yerde karşımıza çıkarlar.

2- Halojen-Akkor lambalar;

Halojen lambalar, geleneksel akkor lambalara oranla çok daha fazla ışıksal yeğiniğe ve renklerinin insan gözü tarafından özellikle iyi algılanabildiği daha beyaz bir ışığa sahiptir. Ekonomiklik açısından da halojen lambalar avantajlıdır. Halojen lambalarda cam ampul daima şeffaf kalır. Bunu sağlayan dolum gazı içerisindeki halojendir. Halojen, buharlaşan wolframın cam ampulün iç yüzeyinde toplanmasını engeller. Ve wolfram ile gaz biçiminde bir bileşiğe geçerek sıcak filamana geri döner. Wolfram burada filamana yapışır, açığa çıkan halojen dolaşıma geri döner. Şebeke hattından trafosuz veya trafolu olarak kullanılabilen çeşitliliğe sahiptir.

Kullanım alanları: Halojen ışığı hassas noktasal aydınlatır. Müze objelerinin aydınlatılmasında çok önemli bir avantaj sağlar. Sarkıt armatürlerde serbest yanma kullanımı için idealdir. İç ve dış aydınlatmada(cephe ayd.) yüzeyel ışınlamalarda idealdir. Aynı zamanda küçük ışık noktacıkları vitrinlerdeki vurgulamalar için, mağazalarda, pasajlarda, alçak ve yüksek tüm mekanlarda parlıtlı ışığı ile yer alır.

3- Kompakt floresan lambalar;

Fonksiyonları, floresan lambalar gibidir, ama daha az yer gereksinirler. Civa buharı, elektrodlar arasındaki elektrik alanı tarafından görünmeyen mor ötesi ışınlarını göndermeye uyarılırlar. Camın iç tarafında bulunan floresan bir madde bu ışığı görünür hale getirir. Akkor lambalara göre daha uzun ömürlü ve daha tasarrufludur.

Kullanım alanları: Dekoratif dış aydınlatma armatürlerinde enerji tasarrufları nedeniyle tercih edilirler. Dahili aydınlatmada, içlerinde yüksek çevre sıcaklıkları oluşan örneğin dar asma tavanlı yerlerde kullanılırlar. Yine enerji tasarrufu özelliği ile tüm serbest yanan ve dekoratif kullanımlar için uygundur.

4- Floresan lambalar;

Tüm floresan lambaların ortak özellikleri yüksek randıman, düşük elektrik tüketimi ve uzun ömürdür. Cam tüp içerisindeki civa buharı ateşlemeden sonra mor ötesi ışınlar yayar. Bu ışınlar camın iç tarafındaki floresan tarafından görülerek ışığa dönüştürülürler. Bir balast lambaya doğru akımın gelmesini sağlar.

Kullanım alanları: Farklı ışık renkleriyle ofislerden mağazalara, evlerden fabrikalara kadar çok geniş bir yelpazede kullanılabilen enerji tasarruflu lambalardır.

5- Deşarjlı lambalar; Akkor lambalardan çok farklı bir prensibe göre çalışırlar. Elektrodlar arasındaki elektrik deşarjları boşalma kabındaki dolgu maddesinin ışıldamasını sağlar. Işık, doğrudan bir yay deşarjı vasıtasıyla oluşur. Tüm deşarjlı lambalar akım sınırlandırma ve ateşleme için özel çalıştırma cihazına gereksinim duyarlar. Gazlı elektriksel deşarjlı lambalara karşı metal buhar lambaları, ateşlemeden sonra tam ışık performansına ulaşabilmek için belli bir süreye ihtiyaçları vardır. Yani dolgu maddeleri tam olarak buharlaşana kadar bir sürenin geçmesi gerekir. Metal buharlı halojen lambalar, alçak basınçlı sodyum lambaları, yüksek basınçlı sodyum lambaları ve cıva buharlı lambalar olmak üzere 4 ana başlık altında toplanabilirler. Ayrıca cıva buharlı lambaların balast cihazına ihtiyacı vardır. Deşarjlı lambaların en önemli avantajları, yüksek randımanlı olması, uzun ömürlü olması ve renksel geriverimde tam randımanlı olmasıdır. Dezavantajı ise ışık kesintisinin sık olduğu ve önemli olduğu her yerde tetikleme süresindeki ve tam verime ulaşmadaki beklemenin sorunlar yaratabilmesidir.

Kullanım alanları: Alçak basınçlı sodyum lambalar, normal atmosfer ortamı yarattıkları için dış aydınlatmalarda; yüksek basınçlı sodyum lambalar trafikte ve sanayi alanlarında; cıva buharlı yüksek basınçlı lambalar ise fabrika hangarlarında ve trafikte kullanılırlar. Metal buharlı halojen lambaları özellikle vitrinlerde ve iş yerlerinde satış ışığı, görkemli genel aydınlatma ışığı olarak, müzelerde, sergilerde ama aynı zamanda yüksek taleplere sahip sanayi tesislerindeki görevlerde de kullanılmaktadır.

6- Özel projektörler; Normal aydınlatma işleri için kullanılan lambalara karşın özel projektörler, ağırlıklı olarak kızıl ötesi, mor ötesi, özel ışınım dağılımlarıyla farklı bir yapı sergilerler. Işık bugün, çeşitli branşlarda, geleneksel süreçlere teknik, ekonomik ve ekolojik açıdan üstün bir alternatif olarak kullanılmaktadır.

Kullanım alanları: Sertleştirme, kurutma, şekillendirme, yapay malzeme eskitme, mikrop kırma, baskı belgelerinin ışıklandırılması, elektronik branşında, iletken üretiminde fotorezist malzemenin ışıklandırılması, malzeme incelemelerinde floresanla uyarı gibi oldukça farklı sektör ve alanlarda genel aydınlanma ihtiyacının dışına çıkmıştır.

7- Motorlu araç lambaları ve kullanım alanları; Bu lambalar gece araç sürme emniyetini önemli ölçüde arttırdılar. Otomobil farları için gaz deşarjlı lambalar, yeni kuşak halojen far lambaları, otomobilin içi ve göstergeleri için minyatür floresan lambalar, sinyal için Neon deşarjlı lambalar olmak üzere çeşitlere ayrılırlar.

8- Foto-Film-TV- Sahne ve optik için ışık ve kullanım alanları; Foto optik alanında kullanılan lambaların paleti, amatör fotoğrafçılık, ticari film gösterimi, çip üretimi, gösteri dünyası ticareti, tıp, güneş ışığı simulasyonu gibi ve daha pek çok çeşitli ve zıt konuları içermektedir. Her ne kadar temel lamba teknolojileri birbirlerine benzerler ve her alanda kullanımları söz konusu olursa da, lambalar yapılarında elektrik performansı, renk sıcaklığı, kullanma süresi, ışıklılık, renksel geriverim gibi özelliklerinde çok açık bir biçimde ve bazen de dramatik bir biçimde birbirlerinden ayrılırlar ama bu nedenle de her özel ve bireysel duruma en iyi alternatif olarak uyum sağlarlar.

3.ARMATÜRLER

a.Mekanik Özellikler

i.IP Koruma Sınıfları

Armatürler IEC standartlarında aşağıdaki kriterler doğrultusunda sınıflandırılmıştır.

Birinci karakteristiğin numarası	Koruma seviyesi		ikinci karakteristiğin numarası
	Kısa tanımı	Kısa tanımı	
0	Korumasız	Korumasız	0
1	50mm' den büyük katı objelere karşı korumalı	Damlayan suya karşı korumalı	1
2	12mm' den büyük katı objelere karşı korumalı	15° eğim açılı damlayan suya karşı korumalı	2
3	2.5mm' den büyük katı objelere karşı korumalı	Püsküren suya karşı korumalı	3
4	1mm' den büyük katı objelere karşı korumalı	Sıçrayan suya karşı korumalı	4
5	Toza karşı korumalı	Fıskıran sulara karşı korumalı	5
6	Yoğun toza karşı korumalı	Kabarmış deniz sularına karşı korumalı	6
Örneğin; IP55 toza ve fıskıran sulara karşı korumayı ifade eder.		Belirli bir oranına kadar suya daldırılmasına karşı korumalı	7
		Tamamı suya batırılmışken olan koruma	8

AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

3.ARMATÜRLER

ii- Montaj özellikleri:

Eğer ki yüzey kolay tutuşabilir bir yapıda değilse her hangi bir sorun teşkil etmez. Ancak aksi halde armatürler direk tavan yüzeyine monte edilmezler. Belirli dayanıklılıkları sahip gövdeler gereklidir.

1. Normal koşullarda en az 200° lik bir sıcaklığa dayanabilecek ve bu koşullar altında deforme olmadan, zayıflamadan dayanabilecek montaj yüzeyi.
2. Aksi halde, dayanıklılığı olmayan koşullarda tek koşul armatürün sarkıt olarak kullanılmasıdır.

Bu gereksinimler çerçevesinde, montaj sınıflandırması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

IEC Armatür Montaj Sınıflandırması

Sınıflandırma

Sembol

Armatürler sadece tutuşmaz

Herhangi bir sembolü yoktur.

yüzeyle direk monte edilebilir.

Sadece bir uyarı notu olarak belirtilir.

En az 200 ° lik sıcaklığa dayanabilen

Yüzeyde



işareti gösterilir

malzeme söz konusu olduğunda

armatürler direk monte edilebilir

b.Elektriki Özellikler

i- Sınıf 0,I, II,III:

Elektriksel korumaya göre armatürlerin IEC Standartlarında sınıflandırılması

Armatür sınıfı	Elektriksel koruma
0	Fonksiyonel izolasyonu olan, ama çift izolasyonlu veya arasında güçlendirilmiş izolasyonu olmayan,toprak korumasının olmadığı bir armatürdür. Artık neredeyse dünyanın hiçbir ülkesinde onay görmemektedir.
I	En azından içerisinde fonksiyonel izolasyonu bulunan, bir topraklama klemensi veya toprak kontağı bulunan,fleksible kablo bağlantısına izin veren, toprak kontaklı bir prizi ve toprak iletkenli yerinden sökülemeyen fleksible kablosu olmayan armatürdür.
II	Çift izolasyonlu ve/veya içerisinde güçlendirilmiş izolasyonu bulunan ve toprak korumasız bir armatürdür.
III	Ekstra alçak gerilim devrelerinin bağlantısı için tasarlanmış, dahili veya harici her hangi bir devresi olmayan, ekstra düşük güvenlik geriliminden farklı bir gerilimde işlem gören bir armatürdür.

ii- Diğer özellikler:

Topraklama; Armatür bakım amaçlı veya montaj amaçlı açıldığında oluşabilecek her hangi bir izolasyon hatasına karşı Sınıf I' deki armatürlerin metal parçalarının, sürekli olarak bir topraklama klemensine veya toprak kontağına bağlı kalması istenir. Topraklama amaçlı kullanılan tel, düşük dirençli ve en az 2.5 mm² kesitli çarpı kesit alanı oluşturabilecek şekilde seçilmelidir.

b.Optik Özellikler

i- Işık dağılımı ve etkileri: Genel iç aydınlatmada armatürler için, CIE standartlarına göre toplam ışık dağılımı yatayın altında ve üstündeki % ile sınıflandırılmıştır.

Genel iç aydınlatma armatürlerinin CIE sınıflandırması

Armatür sınıfı	Yatayın etrafındaki flux dağılımı %' si	
	Üzerinde	Altında
Direk	0-10	90-100
Yarı-direk	10-40	60-90
Genel- dağınık	40-60	40-60
Yarı-endirek	60-90	10-40
Endirek	90-100	0-10

Optik ışık kontrol sistemi, ampul veya ampuller tarafından yayılan ışığın dağılımının gereğinden daha az veya fazla olmadan, kamaşmasız ve istenilen tüm yönlerde kontrolünü sağlayarak, ışığı odaklayan ve belli bir ışına çeviren bir konuyu içerir. Her koşulda optik sistemin çalışabilmesi için bir veya daha fazla kontrol elemanına ihtiyacı vardır:

. **Reflektörler**(Speküler, yaygın, dağınık yansıma);

Speküler reflektörler, projektörlerde, spotlarda ve yol aydınlatmalarında kullanılır.Yaygın reflektörlerde kaynağın herhangi bir ayna görüntüsüne ihtiyacı yoktur. Özel bir ışın şekli gerekli olduğunda kullanılırlar.

. **Lensler ve ışın kırıcılar(refraktör)**

. **Difüzörler;** Difüzörlü reflektörlerse çoğunlukla enkandesan ve floresan ampullü opal camlıdırlar.

. **Ekranlı cihazlar**

. **Filtreler**

AYDINLATMA EĞİTİM NOTLARI

3.ARMATÜRLER

4.Genel Notlar

Sıcak-soğuk ateşlemeli balast farkı:

Soğuk ateşlemede;

Elektronik balast, ampulün her iki ucundaki elektronları kopartmak için 1500V uygular.

Sık ateşleme gereken yerler için avantajlı değildir. Ampulün ömrünü azaltır.

Manyetik balast, starter kullanınca 700-800V uygular, ancak bu değer ampul ömrünü azaltmaz.

Sıcak ateşlemede;

Balast ampulün elektrotlarından ms mertebesinde akım geçirerek, önden ısıtır ve bu ön ısıtmadan sonra

400-500V' larda az darbeyle elektronlar kopar. Sık ateşleme için uygundur, ampul ömrü azalmaz.

5.Aydınlatma projesi ve keşfinin keşfinin içermesi gerekenler:

-PROJE KODU (Firmanıza ait kendi belirlediğiniz bir kodlama olabilir, ürünlere referans numaraları verilmelidir.)

- AMPUL GÜCÜ

- AMPUL TİPİ

- AMPUL RENGİ

- BALAST-TRAFO TİPİ

-ACİL AYDINLATMA KİTLİ ÜRÜNLER (Acil aydınlatma kitine sahip ürünler bağımsız, farklı bir ürün olarak sayılmalıdır)

-ÜRETİCİ FİRMA VE KATALOG ÜRÜN KODU

-ÜRÜNÜN TEKNİK SPEFİSİFİKASYONLARINI BELİRTEN TANIMI (Dar açılı, beyaz çerçevesi, yönlendirilebilir....v.s.)

-SIVA ALTI ÜRÜNLERE AİT MONTAJ DELİK ÇAPLARI

-TESLİM SÜRELERİ