

*Optisyenler İçin Baş Ucu Kitabı*

# OPTİK CAMLAR

Yazar: Optisyen Yalçın BAYKIN

adeLens®

*Optisyenler İçin Başucu Kitabı*  
**OPTİK CAMLAR**

**Optisyen**  
Yalçın BAYKIN

**Tüm Hakları Saklıdır /All Rights Reserved**

*\* Kitapta yazılı olan her türlü bilginin ve yorumun sorumluluğu yazarların kendilerine aittir.*

**1 Haziran 2024**

# İÇİNDEKİLER

- 10** Camın Tarihsel Evrimi
- 14** Materyallerine Göre Camlar
- 30** Diyoptrilerine Göre Camlar
- 36** Silindirik Cam Türleri
- 41** Adisyon
- 47** Odaklarına Göre Camlar
- 50** Çok Odaklı Camlar
- 70** Renklerine Göre Camlar
- 78** Kişiyeye Özel Nitelikli Camlar
- 81** Cam İnceltme Yöntemleri
- 90** Kaplama Türleri

## ÖNSÖZ

Merhaba.

Optisyenlik mesleğine özel kaynak kitap ve dokümanların eksikliğini yaşayarak 2007 yılında mezun olan bir optisyen olarak; sizlerle geçtiğimiz yıllarda 3 farklı dijital kitabımızı ücretsiz paylaşmıştık.

- A'dan Z'ye Metal Çerçeveler
- A'dan Z'ye Plastik Çerçeveler
- Güneş Gözlüğü Ansiklopedisi



Mesleğimize ve optisyenlik programı okuyan geç kardeşlerimize katkı sunmak adına hazırladığımız ve ücretsiz paylaştığımız bu üç dijital kitapta her ne kadar ``yazar`` olarak ismim geçse de başarının tamamı Yalçın BAYKIN hocamıza aittir. Bu önsözde Yalçın BAYKIN hocama bir kez daha teşekkür ederek başlamak istiyorum.

Ne mutlu ki şimdi de hocamızın dijital kitabına önsöz yazmak kısmet oldu.

Yalçın BAYKIN hocamızın büyük fedakârlıklar yaparak yılların bilgi ve birikimi ile yazdığı ``Optisyenler İçin Baş Ucu Kitabı; Optik Camlar`` isimli dijital kitabımızı ücretsiz olarak her platformda paylaşmayı hedefliyoruz. Böylece optisyenlik programı okuyan geç kardeşlerimizin istedikleri zaman kolay ulaşabilecekleri bir dijital kaynak ile yıllarca hatırlanmayı ümit ediyoruz.

*Optisyenler İçin Başucu Kitabı*

**OPTİK CAMLAR**

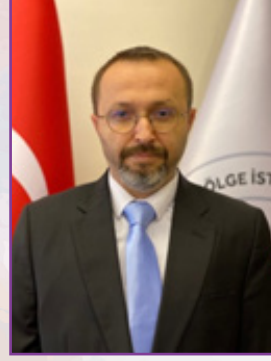
Yalçın BAYKIN

Bu dijital eserin tasarlanması ve ücretsiz paylaşılmasında emeği geçen, yerli gözlük camı üreticilerimizden ADELLENS OPTİK Allesine, Sn. Cem ÇELEBİ ve Sn. Muammer ÇALIŐKAN `a çok teőekkür ederiz.

**Optisyen İsmail UYAR**

## OPTİSYEN YALÇIN BAYKIN KİMDİR

1980 Burdur/Yeşilova doğumlu, iki ocuk babasıyım. 1999 yılından itibaren içinde bulunduğum mesleğimde farklı firmalarda değişik pozisyonlarda mesleğimin tüm birimlerinde bulundum. 2015 yılında Okan Üniversitesi Optisyenlik programından mezun oldum. Aynı tarihten bu yana aynı üniversitede oğretim görevlisi olarak görev yürütmekteyim. İstanbul Kartal da faaliyet gösteren ‘‘İmza Optik’’ isimli optisyenlik müessesesinde optisyen olarak görevime devam etmekteyim. Toplum göz sağlığını korumak ve kollamak adına hem bireysel hem sosyal platformlar aracılığı ile çalışmalar yapmaktayım.



Mesleğimi en mükemmel seviyelere taşıyabilmek ve meslektaşlarımıza gerekli konularda destek olabilmek öncelikli hedefim.

### **PROFESYONEL DENEYİM**

1999 Yılından bu yana kurumsal ve bireysel olmak üzere çok sayıda optisyenlik müessesesinde farklı ünvanlarda görev yaptım.

### **EğİTİM**

2003 Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi

2015 Okan Üniversitesi Optisyenlik

### **KATILDIğI SEMİNER & KONFERANSLAR**

Optisyenlik programı bulunan çok sayıda üniversitede meslek içi eğitim ve seminerler verdim.

### **KURS EğİTİM VE SERTİFİKALAR**

Mesleğimize zel ve optik sektörünü geliştirmeye faydalı olacak çok sayıda eğitimlere katıldım ve sertifikalarına sahibim.

# ADELLENS OPTİK CAMLARI: NETLİK VE KONFORU TADINI İÇİ KARIN



Adellens Optik olarak, çeşitli görsel ihtiyaçlara uygun yüksek kaliteli optik camlarını sunmaktan gurur duyuyoruz. 2023 koleksiyonumuz, yenilik, hassasiyet ve optik camı tasarımında en son teknolojiyi sergiliyor. İşte öne çıkan ürünlerimizden bazıları:



## CYBER EYE

**Açıklama:**

Maksimum görsel konforu hedefleyen yeni nesil bir progresif tasarım, Binoküler Denge Teknolojisi ile yaygın sorunları ortadan kaldırır.

**Özellikler:**

- Tüm mesafelerde optimum konfor
- Farklı reçete güçleri arasında dengeli kalınlık ve sorunsuz geçişler
- Yüksek görüntü kalitesi ve maksimum konfor için tasarlanmıştır

## OPTİK CAM EĞİTİM KİTABINA HOŐGELDİNİZ

Bu eğitimin sonunda sizlerin aşağıdaki yeterlilikleri kazanmanızı bekliyoruz.:

### Amacımız

- Reçeteyi doğru Şekilde okuyabilmek için gerekli diyoptri, transpoze, adisyon ve reçete bilgisini açıklayabilmek,
- Cam-ereve uyumunu dikkate alarak műŐteriye uygun materyal, indeks, özel iŐlemler ve cam tűrűnű nerebilmek
- Optik camlarda kullanılan yűzey kaplamalarının tanımlarını yapabilmek, ihtiyaa yönelik kaplamayı tavsiye edebilmek
- Cam fiyat listesini doğru Şekilde uygulayabilmek

Bu kitabımızda sizlerle aşağıdaki konuları inceliyor ve öğrenen merkezli Şekilde iŐliyor olacağız.

### İçerik

- Camın tarihçesi
- Materyal ve organik hammaddeler
- İndeks
- Diyoptri
- Sferik/silindirik camlar
- Transpoze
- Adisyon
- Reçete bilgisi
- Odaklarına göre camlar
- Renklendirme
- Cam űzerindeki iŐlemler
- Kaplama Tűrleri
- Reçete-ereve-cam ilişkisi
- Optik cam fiyat listeleri

Bir konu űzerinde odaklanabilmenin en gűzel yöntemi o konuya ait tarihsel geliŐimi ve neden böyle bir ihtiyaın ortaya çıktığını araŐtırarak kendimize olumlu çıkarımlar oluŐturmaktır. Bunun için izleyebileceğiniz iki farklı yöntemi sizlerle paylaŐmak isterim.

İlk yöntem bir bütünü parçalarına ayırarak incelemek  
(Tümden gelim)

İkinci yöntem ise parçalardan bir bütüne ulaşmak  
(Tüme varım)

Bizler bu kitabımızda ilk yöntemi kullanarak gerçek işimiz olan gözlük yapılandırma kullandığımız reçete, gözlük camları ve kaplama türlerini tek tek ele alıyor olacağız. Bütün olarak konuların anlaşılabilmesi için "Gözlük denildiği zaman aklımıza neler geliyor" sorusunun cevabı ile başlamamız gerekiyor.

### **Gözlük Deyince Aklınıza Neler Geliyor?**

Sektör içerisinde olan veya olmayan herhangi bir kişiye bu soru sorulursa mutlaka birkaç cümle de olsa söylenecekleri olabilir. Bizlerde aklımıza ilk gelen maddeleri birlikte inceleyelim.

- Gözlük sadece çerçeve ve iki camdan ibaret değildir
- Kişiliğimizi yansıtan bir aksesuardır
- İnsanların görme kalitesini ve yaşam kalitesini artırmak için kullanılan bir ekipmandır
- Kimi zaman kendinizi iyi hissetmenize yarayan bir araçtır

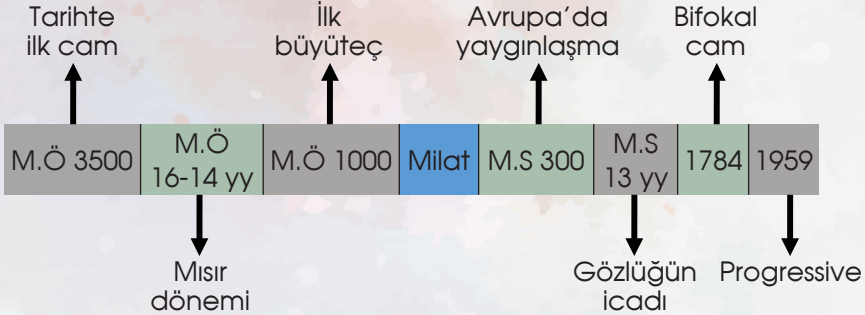
Basit bir şekilde vermiş olduğumuz bu cevapların sayısını sayfalarca yazacak şekilde artırmamız mümkün.

Şimdi ise gözlük yapılandırma kullandığımız optik camların detaylarına bakalım ve camın tarihsel evrimini birlikte inceleyelim.

## CAMIN TARİHSEL EVRİMİ

Tarih şeridinin dizilişine bakılacak olur ise zaman içerisinde cam farklı gelişimlere ve değişimlere uğramış görünüyor. Tüm bu değişimleri ve gelişimlerin asıl kaynağının insan ihtiyaçlarının zaman içerisinde çeşitlenmesi sonucu olarak görmeliyiz. Günümüzde de insan ihtiyaçları değişiyor, teknoloji geliyor ve buna bağlı olarak üretilen camların çeşitlilikleri de geliyor.

Şimdi daha önceki basit bilgilerimize dayanarak sizce ilk cam ne zaman, kimler tarafından, ne amaçla yapılmış olabilir? Sorunun cevabına göz atalım ve birlikte camların uğradığı değişiklikleri bir tarih şeridi üzerinde görelim.



M.Ö. 3500: Doğada bulunan camlar, taş devrinden itibaren çeşitli aletlerin üretimi için kullanılmıştır (taş aletler). Kuvars kumu ve eritilmiş kurşun ile cam tekerler üretilmiş. Mısır'daki ilk cam M.Ö.1551-1527 yılları arasında yaşayan Firavun Amenhotep'e ait olan iri bir boncuk olduğu iddia edilmektedir. M.Ö. 14. yy'den itibaren üretim yapılmış, tütsü kapları ve merhem kapları Yeni Krallık Çağı firavunlarının mezarlarını süslemiştir. Mısır cam endüstrisinde, kaplar dışında, boncuklar, pendant ve bezeme amaçlı kakmalar da üretilmiştir. Mısır Kral mezarlarında bulunan cam boncukları ,en eski suni üretilmiş cam buluşlarıdır ve yaklaşık M.Ö. 3500'lere ait olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihlerde bahsi geçen camlar optik niteliklerden uzak başkaca ihtiyaçları karşılamak maksadı ile kullanılmışlardır. Daha sonraki yüz yıllarda çeşitlenen ihtiyaçlar için ise çalışmalar devam ettirilmiştir.

M.Ö. 16-13 yy: Astarte figürlerinden de anlaşıldığı gibi, bunlar o çağlarda dinsel amaçlarla da üretiliyordu. (Astarte, çok eski zamanlarda bereket ve verimlilik tanrıçasıydı. Astarte'ye Akdeniz'in doğu kıyısında yaşayan Fenikeliler taparlardı; Sur (Tyros), Sayda (Sidon) kentlerinde ve Kıbrıs'ta onun için tapınaklar yapmışlardı.

M.Ö1000 - Aslında gözlüğün ana malzemesi olan camın tarihi 4500 yıl evveline kadar gidiyor. Antik dünya insanların optik hakkında bilgileri olduğu, camın belirli bir formunun cisimleri büyüttüğünü fark ettikleri biliniyor. Hatta milattan önce 1000 yıllarına ait, büyüteç olarak kullanılmış cam örneklerine Girit'teki kazılarda rastlanılmıştır. Gözlük camına benzer, ilk çalışmalar bu yüzyıl içerisinde görülmüştür.

M.S 300 yy: Rumlar cam üretim sanatını, Avrupa'da M.S. 300'lerde yaygınlaştırır. Avrupa da yaygınlaşmaya başlayan cam formları yine insanların çeşitli ihtiyaçlarına çözüm üretebilmek maksadı ile işlenmeye başlanmıştır.

M.S 13 yy: İlk gözlüğün 1280'de İtalya'da yapıldığı tahmin edilmektedir, burada üretilen gözlük yakındaki cisimlerin büyütülmesi maksadı ile kullanılmış ve yaşlı nüfus olarak tabir edilen günümüz de ise prespiyop olarak tanımladığımız kişilerde kullanılmıştır. Uzağı görme sorunu olanların derdine çare olacak konkav (içbükey) merceklerin üretilmesi için yüzyıl geçmesi ve teknolojinin de ilerlemesi gerekecekti. Görüldüğü gibi gözlüğün tarih içindeki gelişmesi oldukça yavaştır.

Gökyüzü bilimi ve tıp biliminin gelişmeleri ile birlikte ortaya çıkan ihtiyaçlar da 1600'larda basit dürbün ve mikroskop mercekleri üretilerek giderilmeye çalışılmıştır.

Tarihte ilk kez M.S 18. yy: Bifokal cam icad edilmiş ve farklı mesafelerdeki cisimlerin daha büyük görünebilmesi maksadı ile yüzey bombeleri birbirinden farklı iki cam birbirine alt-üst şeklinde yapıştırılarak kullanılmıştır. Bu dönemin dahiyane fikiri Benjamin Franklin tarafından tasarlanmış ve kullanılmıştır.

Teknolojideki hızlı gelişmeler, malzeme bilimi, fizik bilimi ve tıp biliminin gelişmeleri zaman içerisinde hiç durmadan ilerlemiş ve daha teknik, daha kullanışlı ve ihtiyaçları daha iyi çözüme kavuşturacak üretimler gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

Bununla birlikte 1959 yılında mühendis Bernard maitenaz babasının kullanmış olduğu iki farklı gözlük yapısından rahatsızlık duymuş ve 8 yıl boyunca çalışmalar gerçekleştirerek 700 ün üzerinde somut çalışmalar gerçekleştirerek ticari anlamda ilk Progressive camı icad etmiştir.

Anadolu'da yerel cam üretimi Erken Roma İmparatorluk Çağından itibaren yapılmış olduğu düşünülmektedir. Ege'de özellikle Sardis ve Pergamon gibi antik kentlerde cam üretim merkezleri olduğu yapılan çalışmalarda ortaya koyulmuştur. Diocletianus'un imparator olduğu çağda (M.S. 4.yy.) Afyon ve Aphrodisias'ta bulunan yazıtlardan Anadolu'ya ham cam ithal edildiğini öğreniyoruz. Diocletianus Fiat Tarifesi olarak bilinen bu yazıtlarda camlar İskenderiye ve Judea kökenli olarak iki ayrı grupta fiyatlandırılmıştır (C. Lightfoot: 1989, 89). Roma İmparatorluk Çağında imal edilen camların yerel olarak nitelendirilmesi zor olmakla birlikte olanaksız değildir. Örneğin, genelde üzerleri yazılı Dinar kâselerin Anadolu atölyelerinde yapıldığı kabul edilmektedir.

Tüm bu metinlerde bahsettiğimiz durumlar sonrasında yüzyıllar içerisinde evrim geçirerek kullanılan çerçeve tiplerini aşağıdaki görsel üzerinde göstermek durumun pekiştirilmesi açısından mükemmel olacağı kanısındayız.

Aşağıda farklı dönemlerde kullanılmış olan gözlük tiplerini görebilirsiniz.



**18. YY**



**19.YY**



**20. YY**



**BAROK**



**İLERİ ÇAĞ**



**ORTA ÇAĞ**



**REFORM**

**Bunları Biliyor muydunuz?**

- İlk gözlükçü dükkanı 1783'de Philadelphia'da açılmıştır
- İtalyanlar camları mercimeğe benzettikleri için İtalyanca Lenticchie adını vermişlerdir
- İlk güneş gözlükleri 1430'lu yıllarda Çinliler tarafından kullanılmıştır
- Bifokal gözlük camları ilk defa 1784 yılında Benjamin Franklin tarafından yapılmıştır
- Gözlüklü birini gösteren ilk portre, 1352 yılında ressam Tommaso da Modena tarafından yapılmıştır
- Progressive gözlük camları ilk defa 1959 yılında Bernard Maitenaz tarafından tasarlanmıştır

Tarih içerisindeki yavaş ama kararlı ilerleyişin her geçen gün daha ilerilere taşıma gayreti ve enerjisinde olan bilim insanları mevcutlar ile yetinmeyerek kendilerine şu soruyu "daha iyi ne yapabiliriz" sordukları inancındayız. Çünkü neredeyse her ay bir yenilik ile karşılaşılıyor ve özümseyerek doğru kişiler ile buluşturmaya çalışıyoruz.

Bizler bu süreç içerisinde başta da belirttiğimiz üzere tüme varım yöntemini benimseyerek optik camları kendi içerisinde ayırtırmaya ve detaylarına göz atmaya devam edelim. Bu bağlamda optik camları ilk olarak "Materyallerine" göre inceleyelim.

### **Materyallerine Göre Camlar**

Optik amaç ile kullanılan camları materyallerine göre 2 ana grupta inceleyebiliriz. .

Bunlar;

- 1.Mineral camlar
- 2.Organik camlar

İlk bölümde tarihsel gelişimden bahsederken ilk üretilen camların mineral camlar olduğunu görmüştük. Yine optik maksat ile üretilen ilk camların da mineral olması kaçınılmaz olmuştur.

Mineral camlar, bir iç sınırı bulunmadığından dolayı su gibi saydamdır cümlesini rahatlıkla kullanabiliriz. Bu tanım dolayısıyla mineral camlar kendisi üzerine ulaşan ışık demetlerini doğrudan geçirebilir.

Işık geçirgenliğinin yüksekliği, atmosferik etkilere dayanıklılığı ve kimyasal maddelerden etkilenmemesi nedeni ile, ayrıca boyutlarının zamanla değişmemesi ve yüzeyinin çizilmelere karşı yüksek direnci olmasından dolayı bazı meslek gruplarında özellikle tercih edilmektedir.

Mineral optik camları teknik açıdan ele alacak olursa; abbe değerinin(58,5) yüksek olması, kırma indisinin de havaya çok yakın olması ( $n=1,52$ ) berrak görüş kalitesi açısından kullanıcılarına konfor sağlamaktadır.

Mineral camların konforlu ve sağlıklı bir görüş için sağladıklarının yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bunların başında ağırlığı ve kırılma gücü ilk akla gelenlerdir. Ayrıca biz optis-

yenler tarafından gözlük yapılandırma esnasında ki montaj riskleri ve zorluğu da göz ardı edilmemelidir.

Kullanıcılar tarafından bakıldığında ise ağırlığı ve güvenlik riskleri ele alındığında, gerek gün boyu kullanım gerekse çerçeve seçimindeki sınırlar nedeni ile tercih edilebilirliğini azaltmaktadır.

Mineral camların diğer bir dezavantajı ise tek başına (kaplama olmadan) UV ışınlarına karşı koruma sağlayamamasıdır. Bu nedenle mineral camlar fabrika ortamlarında yüzey kaplama işlemleri ile UV ye karşı etkin bir koruma için kaplanmaktadır.

Tüm bu bilgilerin ışığında mineral camların optisyenlik müesseselerinde satışının ön planda olmadığı çıkarımına ulaşmak mümkün olacaktır. Günümüz çerçeve materyalleri ve şekilleri de göz önüne alındığında mineral camın kullanım oranının ne kadar az olduğunu bizlere göstermektedir.

Yine de optik cam üreticisi firmalar tarafından çeşitlilikleri belirli sınırlarda olmak üzere stoklarında bulundurmakta ve ayrıca yine belirli sınırlar ve özellikler içerisinde özel üretim (RX) olarak sektör mensubu optisyenlik müesseselerine sunulmaktadır.

Aşağıdaki tabloda mineral camların başlıca özelliklerini maddeler halinde inceleyebiliriz.

### **STANDART MİNERAL CAMLAR**

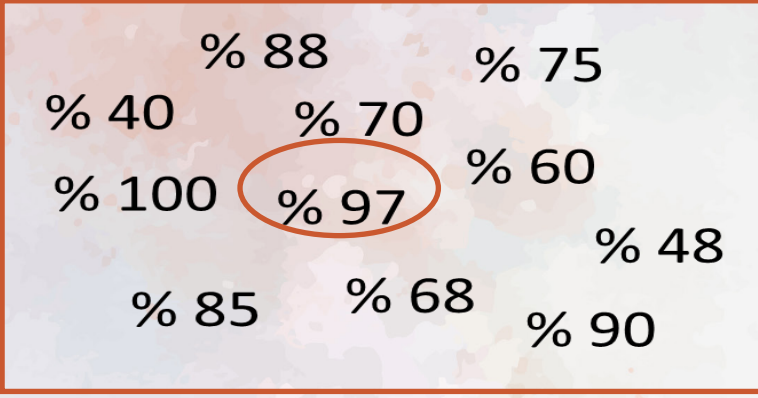
- Ağırdır
- Kırılgandır
- UV koruması düşüktür
- Montaj riski fazladır
- Yansıma fazladır
- Kimyasallara karşı dayanıklıdır
- İncedir
- Renk seçeneği azdır

Standart mineral camların paylaşımından sonra materyallerine göre camların ikincisi olan organik camlara giriş yapabiliriz.

Bu konuyu da tüme varım metodu ile daha iyi anlayabilmek ilk olarak aşağıdaki soruya cevap vermeye çalışalım.

## SİZCE DÜNYADAKİ ORGANİK CAM ORANI NEDİR?

Organik ve mineral camların özelliklerini göz önünde bulundurursak siz olsanız hangi camı kullanmayı tercih ederiniz sorusu sorulduğunda dünya genelinde gözlük kullanıcıları aşağıda görüdüğünüz oranlarda organik cam kullanmayı tercih etmektedir.



Burada belirlenmiş oranın yüksek oluşu hemen bir başka sorunun sorulmasına neden olmaktadır.

### Neden Organik Cam Tercih Ediliyor?

Gözlük kullanıcılarına bu soru sorulduğunda aşağıdaki görseller üzerinden yola çıkarak detaylı bir biçimde gösterebiliriz.



HAFİFLİK



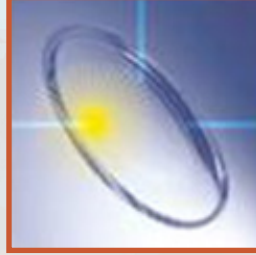
DAYANIKLILIK



ESNEKLİK



RENKLENDİRME



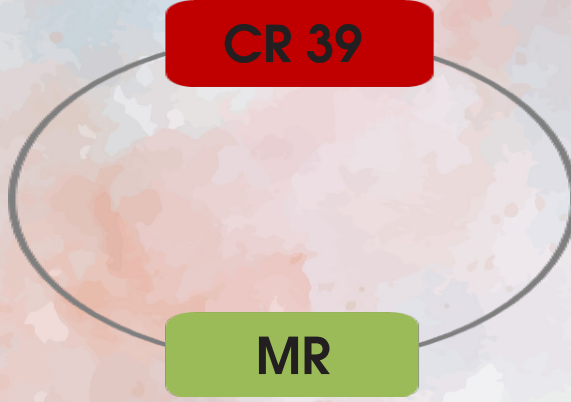
UV KORUMA

Tüm bu seçenekler göz önüne alındığında ihtiyaç sahiplerinin beklentilerini karşılayabilmek maksadı ile cam üretici firmaların çalışmaları ve optisyenlik müesseselerinin cam satış grafikleri de organik cam tercih edilmesinin nedenlerini bizlere açıkça göstermektedir.

Peki kullanıcıların oranları, üreticilerin çalışmaları ve müesseselerin satış grafiklerinde fazlasıyla yer alan organik camları daha detaylı olarak incelemeye başlayabiliriz. Bunun için de organik olarak tabir ettiğimiz camların hammaddelerini ve çeşitlerini ele alalım.

### **Hammaddesine Göre Organik Camlar**

Materyallerine göre 2 ana grupta incelediğimiz camlardan standart organik materyale sahip olan camımız kendi içerisinde de iki ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar ;



Yukarıda belirttiğimiz iki hammadde seçeneğine ulaşılmadan öncesinde Polimetil (akrilik) adı verilen ve ticari olarak birçok alanda kullanıldığı bilinen malzeme gözlük camları için kullanılan ilk plastik madde olma özelliğini taşımaktadır.

Akrilik camların optik özelliklerinin yüksek olması, şeffaflığının ve ışık geçirgenliğinin yüksek olması, maliyetinin uygun olması ve kolay üretilebilir olması nedeni ile tercih edilmiştir. Fakat, kırılğan bir yapıya sahip olması, mineral camların yerine geçebilecek bir alternatif olmadığını göstermiştir. Her ne kadar farklı kimyasallar kullanılarak dayanımı artırılmaya çalışılsa da bu kimyasalların diğer optik nitelikleri bozduğu görülmüştür. Bu kapalı sınırlar aşılamadığı için CR 39 akrilik camların tahtına oturmuş ve günümüzde de aynı yerini korumaktadır

İlk olarak CR39 un özelliklerini maddeler halinde sıralayalım ve bunları sırasıyla açıklamaya çalışalım.

## CR 39

- Colombia reçinesi isimli plastik bir hammadde kullanılır
- 39.polimerizde uyumu mükemmel olduğu için **39** ibaresini almıştır
- Bütün organik camların hammaddesidir
- Isıtılınca diğer plastikler gibi yumuşamaz aksine sertleşir
- 1.49 indekse sahiptir
- UV korumasına sahiptir
- Işık geçirgenliği yüksektir.

➤ Geniş uygulama alanına sahiptir.

CR39 günümüzde optik cam üretiminde en çok bilinen ve kullanılan hammadde olma özelliğine sahiptir. Optik nitelikler bakımından mineral cam indisine yakın olması (1.49) ve ışığı ayırıştırma gücünün de mineral camlara yakın olması (Abbe 58) bilinirliği ve kullanımının fazla olmasında en etkili unsurlarıdır.

CR39 özgül ağırlığı (1.32) nedeni ile aynı optik güce sahip olan bir mineral cam ile karşılaştırıldığında ağırlığı neredeyse yarı yarıya daha azdır. Bu da gözlük kullanıcılarının kullanım konforlarını üst seviyelere çıkartmak adına önemlidir. Çünkü kullanıcılar gözlüklerini yüzde ne kadar az hissederse o kadar rahat ve özgür olduğunu düşünmektedir.

CR39 un diğer önemli bir ayrıntısı ise UV kesici özelliğidir. Mineral camlarda yüzey kaplama işlemleri ile kısmi olarak sağlanabilen UV koruma faktörü CR39 camların yapısında yer alır ve ayrıca bir işleme tabi tutmaya gerek duyulmaz. CR39 350 nm seviyesine kadar UV-A ışınlarının tamamını ve UV-B ışınlarının büyük bir bölümünü bloke etme özelliğine sahiptir. Bu sebepten dolayı da güneş gözlüklerinin camlarında da tercih edilmektedir.

Diğer bir tercih edilme nedeni ise CR39 camların mineral camlara kıyasla dayanıklılığının yüksek olmasıdır. CR39 mineral camlar gibi kırılarak küçük parçalara ayrılmazlar. Bu da CR39 u daha güvenli bir konuma ulaştırır. Bu güvenli konum özellikle çocuklarda, sporcularda ve yaşlılarda kullanımını daha önemli kılmaktadır.

CR39 un diğer bir avantajı ise sonradan renklendirebilir olmasıdır ve renklerde neredeyse sınır yoktur. Mineral bir camın renklendirilebilmesi için sıvı haldeki monomerlerin içerisine istenilen renk pigmentlerinin eklenmesi ile yapılabiliyorken, CR39 da ise bu işlem daldırma veya emdirme adı verilen yüzey işlemleri ile gerçekleştirilir. Bu işlem esnasında CR39 için istenilen renk pigmentleri (Boyalar) belirli sıcaklıklardaki havuzlarda hazırlanarak camın içerisinde bekletilmesi ve boya pigmentlerinin CR39 içerisine nüfuz etmesi suretiyle gerçekleştirilir.

Bu işlemin sınırsız renk ve tonlarda yapılabiliyor olması gözlük kullanıcıların zevk ve renk tercihlerine göre daha özgür olmalarına olanak tanımaktadır.

CR39 yapısı itibariyle sıcaklığa karşı da dayanıklıdır. Sıcaklık farkları son hali verilmiş bir gözlük camında değişikliğe neden olmaz. Çünkü bu değişim işlemleri camın kimyasal üretimini esnasında hesaplanarak üretilir.

Tüm bu ayrıntıların yanında CR39 için söyleyebileceğimiz olumsuzlukları ise sınırlıdır.

İl aklı gelen ise standart bir organik camın standart bir mineral cama göre yüzey dayanımının yani çizilme direncinin daha zayıf olduğudur. Fakat günümüz teknolojisi bu konu ile ilgili birçok olumlu çalışmaların yapılmasına zemin hazırlamıştır ve bu çalışmaların sonuçları alınmaktadır. Oyle ki CR39 yüzeyine uygulanan kaplama yöntemleri ile neredeyse bir mineral cam kadar yüzey direnci sağlanabilmektedir.

Tüm bu kaplama işlemleri fabrika ortamlarında ve belirli sıcaklıklarda yapılabilmektedir. Bu sıcak ortamlara maruz kalan CR39 camların kırılgenliğini artırmaktadır. Çünkü CR39 amorf bir yapıya sahiptir. Amorf yapılar diğer plastikler gibi ısıtıldığında yumuşayıp erimez aksine sertleşir ve gevrek bir yapıya dönüşür.

Kısacası CR39 camların üretimlerinde sıcak ortamlarda uygulanacak olan tüm işlemler camın doğal gücünün zayıflamasına neden olabilmektedir. Bu sebeple yapılan çalışmalarda MR hammaddesi kullanılarak elde edilen yüksek indeksli camların bu konuda daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Dilerseniz bu bölümün bir özeti şeklinde bir karşılaştırma tablosunda mineral ve organik camları görelim.

<b>STANDART MİNERAL CAMLAR</b>	<b>STANDART ORGANİK CAMLAR</b>
Ağırdır	Hafiftir
Kırılığandır	Kırılmaya karşı dayanıklıdır
UV koruması düşüktür	UV koruması yüksektir
Montaj riski fazladır	Montaj riski azdır
Yansıma fazladır	Yansıma azdır
Kimyasallara karşı dayanıklıdır	Kimyasallara karşı hassastır
İncedir	Daha kalındır
Renk seçeneği azdır	Renk seçeneği fazladır

## MR

- Yüksek indeksli camların yapımında kullanılır
- Farklı indekslerde üretilir
- CR39'a göre daha dayanıklıdır
- Kırılmaya karşı direnci yüksektir
- 1.60/1.67/1.71/1.74 indekse sahiptir

CR39 organik camların yetersiz kaldığı durumlar ve kullanıcıların ihtiyaçlarının çeşitlenmesi ile birlikte çerçeve seçimlerinde daha özgür olabilmek adına, ayrıca kullanıcıların estetik kaygılarını da belirli ölçülerde bertaraf etmek maksadı ile teknolojinin avantajlarını gelişen optik bilimi ile buluşturarak geliştirilen yüksek indeksli camlardır.

Hekimler tarafından reçete edilen numaralarda CR39 kullanılarak eğrilik yarı çapını artırmak ve istenilen optik güç değerlerinde ürün ortaya çıkarmak mümkün olsa da bu durum camların kenar kalınlıklarını ve ağırlığını istenilmeyen ölçüde artıracaktır.

Bu nedenle günümüzde estetik kaygılar kullanıcının seçmiş olduğu çerçevelerde beklenilene karşılayamayacaktır. Öyle ki hekim tarafından refraksiyon kusurlarının giderilebilmesi maksadı ile yazılacak reçetelerde +/- 2.00 diyoptri üzerinde olan optik camların kenar kalınlıkları, merkez kalınlıkları istemsizce artacaktır. Bu artış ise optik camların ağırlaşmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Her ne kadar yüksek diyoptrili camlardaki kenar ve merkez kalınlıkları doğru çerçeve seçimi yapılarak azaltılmaya çalışılsa da kullanıcının istediği mükemmeliyete ulaşmayabilir.

İşte tamda bu aşamada kullanıcıların beklentilerini karşılamak için yüksek indeksli (İnceltilmiş) camların önerilmesi gerekmektedir.

Yüksek indeksli camların üretiminde genel olarak iki değişken ele alınmaktadır. Bunlardan ilki optik camın biçimi, diğeri ise optik camın indeks oranıdır. Buradan da anlaşılacağı üzere MR hammadde kullanılarak üretilen optik camlarda indeks seçenekleri bulunmaktadır.

Camin üretimi esnasında kırıcılık gücünün artırılması için klor, kükürt ve brom gibi maddelerden elde edilen bir monomer bileşiği kullanılır.

**Monomer: polimerleri oluşturan en küçük moleküllere verilen ad.**

Böylece optik camların indeksleri artırılarak kırıcı gücün yani dioptrinin artırılması sağlanmış olur.

MR hammadde kullanılarak üretilen yüksek indeksli camlar sayesinde kullanıcıların estetik kaygıları, gözlüklerin ağırlıkları gibi durumlar ortadan kaldırılmış olur.

İndekslerine göre camları incelediğimizde burada paylaştıklarımız bir puzzle parçaları gibi yerlerine oturacaktır.

Burada biz optisyenlerin görevi mineral, organik ve yüksek indeksli organik camların temel üretim prensiplerini, kullanım alanlarını ve neden bu alanlarda kullanılması gerektiğini, Hekim-reçete ve kullanıcı-ihtiyaç ikilemeleri arasında ki köprüyü kurmaktır.

Optisyenler olarak karşıdan bakıldığında fiziksel olarak bir farklılığı olmayan mineral, CR39 ve MR hammaddeli optik camları doğru bir şekilde ayırtmalı ve bunu son kullanıcıya doğru bilgiler ile aktarmalıyız.

Bunu yapabilmemiz için gereken ilk şey cama dokunabilmektir. Sonrasında ise;

Ağırlık, renk, ses, orta kalınlık ölçümü (KONKAV), kayganlık ve cam yüzeyindeki çizikler açısından değerlendirebilmeyi bilmemiz gerekir.

Dokunduğunuz camlarda bu ayırtırmayı nasıl yapacağınız ile ilgili küçük ipuçlarını sizlerle paylaşalım.

### **Mineral - Organik ayrımı**

**Ağırlık:** Organik cam % 50 hafiftir

**Ses:** Mineral cam daha tiz bir ses çıkarır, organik cam daha tok bir ses çıkarır (metal bir çubuk yardımıyla cama zarar vermeden dokunarak anlaşılabilir)

**Renk:** Mineral cam daha renksizdir.

**Kayganlık:** Özellikle antirefle kaplama olmadığında daha belirgindir.

**Cam yüzeyindeki çizikler:** Kullanılmış olsa dahi mineral camda çizik oranı organik cama göre daha azdır.

### **Organik-yüksek indeks ayırımı**

**Renk:** Yüksek indekslerde hammaddesinden dolayı daha sarımsı bir renktedir.

**Orta kalınlık ölçümü (konkav):** 1.1 mm orta kalınlık 1.67 ve üzeri indekslerde, 1.3 mm 1.6 indekste, 2.0 mm 1.5 indekstir.

**Ses:** Yüksek indeksli cam daha tiz bir ses çıkarır, (metal bir çubuk yardımıyla cama zarar vermeden dokunarak anlaşılabilir)

## **POLİKARBONAT**

Yüksek kırma indeksine sahip (1.59) olan ilk optik gözlük camlarından sayılmaktadır. Polikarbon camlar 1970 li yıllarda geliştirilmiştir. Standart organik camlara oranla dayanıklı ve güvenli oluşu polikarbon camlara alternatif olmasının en önemli sebeplerindedir. Polikarbon camlar da organik camlar gibi amorf bir yapıya sahiptir. Adından da belli olduğu üzere karbon bağları sayesinde kırılmaya karşı direnci üst düzeydedir. Darbe emici özelliği sayesinde de güvenlik maksadı ile kullanılan gözlüklerin, koruyucu ekipman olarak kullanılan gözlüklerin, spor aktivitelerinde kullanılan gözlüklerin camlarında tercih edilmelidir.

Dayanıklılığı sayesinde polikarbon camlı gözlükler gözlerimizi dış fiziksel etkenlerden korumak için kullanılmalıdır. Bu tarz ortamlara maruz kalabilecek meslek grupları, çocuklar ve tek gözünü kaybetmiş ve diğer gözü ile hayatını devam ettirmek zorunda kalan kullanıcılar için önerilmelidir.

Polikarbon camlar CR39 organik camlar gibi UV-A ve UV-B ye karşı ilave bir işlem gerektirmeden tam koruma sağlar. Aynı zamanda da yine CR39 organik camlar gibi fabrika ortamlarında renklendirilebilir. Bu özelliği sayesinde numaralı güneş gözlüklerinde de tercih edilebilir.

Polikarbon gözlük camlarının kırma indeksinin yüksek olması sayesinde standart organik camlara göre kenar ve merkez ka-

lınıkları daha incedir. Daha ince olmasına karşı kırılma direnci açısından daha güvenlidir.

Optisyenlik müesseselerinde genellikle faset (çerçevesiz) gözlüklerde kullanımı yaygındır. Ancak bu uygulama polikarbon camların yapısı dikkate alındığında doğru bir uygulama değildir.

Faset gözlük camlarının yapılandırılması aşamasında çerçevenin tasarımına göre cam yüzeyine delikler veya çentikler açılmaktadır. Bu işlem esnasında uygulanan baskı ve direnç delik bölgelerinde gözle görülmeyen kılcal çatlamlara neden olabilir. Bu kılcal çatlamlar olası bir darbe veya yanlış gözlük kullanımı neticesinde büyüyerek kırılmalara neden olabilir.

Polikarbon camlar kimyası gereği aseton,parfüm, alkol gibi yanıcı ve uçucu maddeler ile temas ettirilmemelidir. Yapılandırılmış ve delik/çentik açılmış olan bölgelere bu maddelerin teması sonrası kırılma yaşanabilmektedir.

Optisyenlik müesseseleri için polikarbon camların montaj aşamaları da CR39 organik camlar kadar kolay ve kusursuz olmamaktadır. Bunun en önemli nedeni ise optisyenlik müessesesi atölyelerinde kullanılan cam kesme makinelerinin su soğutma yöntemi ile çalışıyor olmasıdır. Her ne kadar makinelerin versiyonlarında polikarbon camlara özel menüler bulunsa da kesim esnasında bıraktığı tortu, camın kenar formunun istenilen gibi pürüzsüz olamamasıdır.

***Polikarbon bir camın yapılandırılmasında asla su soğutma kullanılmamalıdır.***

Bir diğer önemli ayrıntı ise polikarbon gözlük camlarının abbe değerinin düşük olmasıdır.(31)

Bildiğimiz üzere abbe değerinin 35 altında olması görüş kalitesini düşürmektedir. Bu nedenle polikarbon camların önerilmesi durumunda hekim tarafından yazılmış reçete değerlerine ve kullanıcının ihtiyaçlarına dikkat edilmelidir.

Günümüzde polikarbon gözlük camları üzerinde geliştirme çalışmaları hala devam etmektedir. Bu çalışmalar sonucunda kusursuzluğa ulaşılır ise polikarbon camlar CR39 camın kullanım oranlarına ulaşabilir.

## TRIVEX

Trivex, diğer organik gözlük camlarına kıyas ile daha yeni bir teknoloji kullanılarak geliştirilmiş gözlük camlarıdır.

Genel olarak organik ve polikarbon gözlük camlarının olumlu yanlarının birleşmiş hali olarak tanımlanabilir. Diğer organik camlara oranla özgül ağırlığı en düşük olan gözlük camıdır diyebiliriz. (1.12)

Darbelere ve kırılmalara karşı yüksek direnç gösteren trivex gözlük camlarının kırma indeksi 1.53 tür. Bu özelliği CR39 organik gözlük camına benzemektedir. Bu benzerlik trivex camın +/- 2.50 diyoptri üzerinde ki gözlük numaralarında kullanımını sınırlandırmaktadır.

Yani polikarbon bir camdan daha hafif fakat daha kalındır. CR39 organik camdan daha hafif ve daha dayanıklıdır. Aynı zamanda polikarbon camın abbe değerinden daha yüksek bir abbe değerine sahiptir. (abbe 45), CR39 organik camın abbe değerinden düşüktür.

Aynı zamanda trivex gözlük camları doğal bir UV emiciliğine sahiptir. CR39 ve polikarbon camlarda da olduğu gibi UV-A ve UV-B yi yüksek miktarda tutarlar.

Trivex gözlük camları polikarbon gözlük camlarından farklı olarak kimyasallara karşı daha dayanıklıdır.

Optisyenlik müesseselerinde faset gözlükler, güvenlik amacı ile kullanılacak gözlükler ve çocuklar için önerilmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus ise reçete değerlerinin +/- 2.50 den daha fazla olmamasıdır.

Netice itibari ile hammaddelerine gözlük camlarını incelediğimizde somut olarak bu cam daha iyi cümlesini kuramayız. Çünkü her bir materyalin kendine özgü vasıfları vardır. Burada belirleyici kriterlerin reçete, kullanıcının yaşı, mesleği ve ihtiyaçlarının ne olduğudur. Doğru analiz edilmiş olan bir kullanıcı için doğru önerilmiş gözlük camı her zaman en iyi sonucu verecektir.

Optik camlar ile daha fazla zaman geçirmek farklı camların çerçeveye montajlarını yapmak buradaki ayrıştırmaların daha iyi yapılabilmesi için birer tecrübe olacağını unutmamalıyız.

Bu bölümde ise daha önce konusu geçmiş olan indekslerine göre camların neler olduğunu küçük parçalara ayırarak ele alalım.

### İndekslerine Göre Camlar

**İndeks nedir?** İndeks ışık ışınlarının saydam bir ortamdan diğer bir saydam ortama geçerken yönünün değişmesi durumudur. Herhangi bir ışık kaynağından çıkan ışınlar, az yoğun bir ortamdan daha yoğun bir ortama (veya tam tersi) girdiklerinde yön değiştirirler/kırılırlar.

Bu yön değiştirmelerin ve kırılmaların miktarı hesaplanarak indeks bulunur. İndeks ile ilgili bilmemiz gereken bazı değişmez özellikler bulunmaktadır. Bunları sıralayacak olursak;

#### İndeksin Özellikleri:

- İndeks ne kadar yüksekse kırma gücü o kadar artar
- İndeks yükseldikçe camın hacmi artar
- Camın hacmi arttıkça cam incelik
- İndeks arttıkça **Abbe** değeri azalır
- İndeks yükseldikçe camın ağırlığı azalır

Kırılma indeksi ne kadar yüksek olursa gözlük camının malzeme bakımından sahip olduğu kenar ve orta kalınlığı o kadar ince olur.

Camın yoğunluğunun artırılması aynı zamanda ışık geçirgenliğini azaltan bir durumdur. Bu nedenle optik nitelikleri yüksek bir camın abbe değerinin de yüksek olması gerektiğini CR39 organik camları incelerken belirtmiştik. Peki nedir tam olarak bu ABBE DEĞERİ...

#### Abbe değeri nedir?

Işık ışınlarının renklerine ayrılması durumuna denir. Işık ışınları saydam bir yüzeyden geçtikten sonra renklere ayrılır. Bu renkler ne kadar fazla dağılırsa Abbe değeri o kadar düşüktür. Abbe





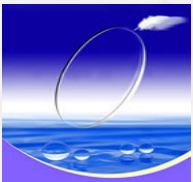

değeri 35 ila 58 arasındadır. Abbe değeri yükseldikçe görüş kalitesi artar.

Abbe değeri düştükçe görüntü kalitesi yani ışığın renklerine ayrılma yeteneği azalacaktır. Bu ayrışma olayına dispersiyon adı verilmektedir. Özellikle yüksek indeksli camların kenar kısımlarında ki görüntü kalitesinde bozulmalar olacaktır.

Tamamı saydam bir yapıya sahip yani ışık geçirgenliği olan farklı ortamların kırma indislerine hep birlikte göz atalım.

### Farklı Ortam Ve Materyallerde İndeks

Bir nesne veya ürün için indeksten bahsedebilmek için mutlaka ışık geçirgenliğinin olması gerektiğini biliyoruz. Fakat ışık geçirgenliği her ortamda yoğunlukla ilgili olarak değişecektir. Aşağıda farklı ışık geçirgenliklerine sahip ortam ve materyaller bulunmakta, bunların indekslerini sizlerle paylaşalım.

	HAVA		SU
1.000292		1.33	
	GÖZ MERCEĞİ		POLİCARBON
1.35-1.42		1.59	
	ORGANİK		ELMAS
1.5-1.74		2.47	

**Yukarıda verilmiş olan tüm ortam ve materyallerin ortak özelliği saydam ve ışık geçirgenliklerinin olmasıdır. İndeks arttıkça ışın yavaşlar ve daha fazla kırılır.**

Yüksek indeksli optik camlarda kırılmanın artması, abbe değerinin düşmesi gibi durumlar kullanıcı tarafından hissedilmesi durumunda rahatlık hissini ortadan kaldıracaktır. Abbe değeri 40 in üzerinde olduğunda bozulmalardaki hissedilebilirlik azalacaktır. Bu durum da ihtiyacın üzerinde olan bir indekste camın kullanıcıya tavsiye edilmemesi gerektiği sonucunu ortaya çıkarır. Bir diğer durum ise yukarıda belirttiğimiz üzere optik merkezden kenarlara doğru gidildikçe görüntü kalitesinin düşmesi idi. Bu da bize kullanıcı için doğru çerçeve seçiminin yapılmasını ve optometrik (PD/H) ölçümlerin mutlak suretle alınması gerektiği sonucunu çıkarır.

Aynı numaraya ve indekse sahip iki kullanıcıyı karşılaştıracak olursak, optometrik ölçümlenmeleri alınmış ve yapılandırılmış bir gözlük kullanıcısı ile herhangi bir ölçüm alınmadan yapılandırılmış gözlük kullanıcısının aynı ışık ve görüntü ortamında görüş performansları birbirinden farklı olacaktır.

Organik camların da kendi içerisinde incelenmesi gerekir. Bu durumda organik camlar için ortaya çıkabilecek avantajları ile dezavantajları olacaktır. Hep birlikte bunları sıralayalım.

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR
% 20 ila % 70 daha incedir	Maliyetlidir
Hafiftir	Abbe değeri düşüktür
Kolay çizilmez	
Kırılmaya karşı dayanıklıdır	
Kolay buğulanmaz	
Kimyasallara karşı dayanıklıdır	
Montaj riski azdır	
% 100 UV koruması sağlar	
Estetiktir	
Faset/nilör/tam çerçevelere uygundur	
Yüksek miyop ve hipermetroplar için uygundur	

Bu sıralama içerisinde yer alan dezavantajlar inceltilmiş camları doğru belirlenmiş ihtiyaçlara göre doğru şekilde belirlenmesi ve kullanıcıya faydanın doğru anlatılması ile aşılabilecek durumlardır.

Yüksek indeksli optik camlar hem mineral hammaddeli gözlük camlarında hem de organik gözlük camlarında farklı oranlarda uygulanabilir. Bu uygulamaları bir tablo olarak sizlerle paylaşalım.

### Mineral ve Organik Camlarda İndeks

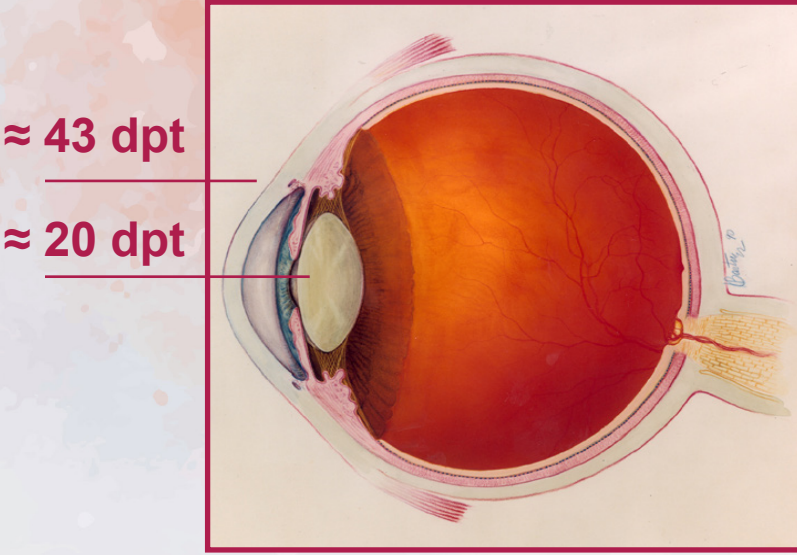
MİNERAL	ORGANİK
1.50	1.50
-	1.53
-	1.56
1.60	1.61
-	1.67
1.70	1.70
-	1.74
1.80	-
1.90	-



Bu bölüme kadar olan içeriklerde gözlük camlarının tarihsel gelişimlerinden materyallerinden ve indekslerinden bahsettik. Yeni bölümde ise gözlük camlarını diyoptrilerine göre çeşitlendireceğiz. En başından bu yana söylediğimiz gibi küçük parçaları bir araya getirerek son kullanıcıya bilgi paylaşımı yapmak hekim-reçete ve kullanıcı arasındaki köprü görevini en doğru şekilde yerine getirebilmek yalnızca yaptığımız işin detaylarına hakim olmak ile mümkündür.

## DİYOPTRİLERİNE GÖRE CAMLAR

Bu bölümde ilk olarak bilgilerimi sınavalım ve diyopri kavramının çıkış noktası olan gözün kırıcı ortamlarını hatırlayalım.



Gözün diyoptrisi gözün kırma gücünü belirtir. Gözün ortalama +63 diyoptrilik bir kırma gücü vardır.

Örneğın, gözün kırma gücü 57 dpt dolayısıyla ışın gözün arka tarafına düşer. Foveoya ışının düşmesi için +6 diyoptrilik cama ihtiyaç vardır. Kısacası, gözdeki diyoptriler camdaki diyoptriler gibi aynı mantıkla çalışır. Eğer gözün kırma gücü sonucu ışık foveoya düşmüyorsa konveks veya konkav camlarla bu sorun giderilir. Gözün eksik veya fazla kırma gücüne göre konveks veya konkav cam diyoptrileri belirlenir. Ancak numara belirlemedeki tek kriter gözün kırıcı ortamları değildir. Gözün fizyolojik yapısı da dikkate alınmalıdır. Bu nedenle ülkemizde gözlük numaralarının bir hekim tarafından reçete edilmesi kanuni zorunluluktur.

### Diyoptri Nedir?

Diyoptri gözün numarası demektir. Diyoptriyi + sonsuzdan – sonsuza kadar devam eden ve bir başlangıç noktası olan sayı doğrusu üzerinde gösterebiliriz. Uluslar arası reçete yazım kuralları gereği 0.25 aralıklar ile artıp 0.25 aralıklar ile azalır. Başlangıç noktası olan 0 verre plan olarak adlandırılır ve VP kısaltması ile gösterilir.

Başlangıç noktasından – sonsuza doğru hareket eden numara değerine sahip kalın kenarlı optik camlara KONKAV camlar adı verilir.

Başlangıç noktasından + sonsuza doğru hareket eden numara değerine sahip ince kenarlı optik camlara ise KONVEKS camlar adı verilir.



**Tüm bu bilgiler neticesinde öğrendiklerimizi daha iyi kavrayabilmek adına aşağıda verilmiş olan basit soruları cevaplayabiliriz.**

Bir kişinin gözü **57** numara ise ne tür bir cama ve numaraya ihtiyacı vardır? Aşağıda belirtilen yere yazalım.

Bir kişinin gözü **64** numara ise ne tür bir cama ve numaraya ihtiyacı vardır? Aşağıda belirtilen yere yazalım.

Bir kişinin gözü **61** numara ise ne tür bir cama ve numaraya ihtiyacı vardır? Aşağıda belirtilen yere yazalım.

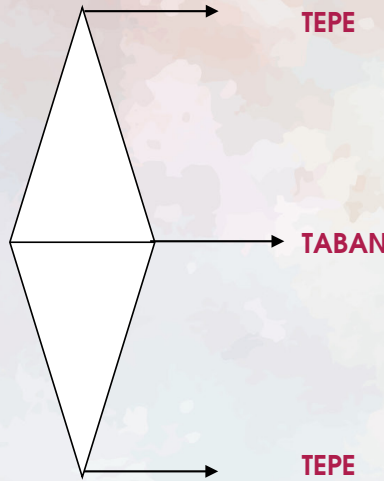
### **Konveks Camlar ile Konkav Camların Özellikleri**

Camlar diyoptrilerine göre konveks camlar ve konkav camlar olarak 2'ye ayrılırlar. Bu camların fiziksel yapıları birbirlerinden farklı olduğundan dolayı özellikleri de farklıdır.

#### **Konveks Camlar:**

Konveks camlar reçete üzerinde + işareti ile gösterilirler. Taban tabana yerleştirilmiş iki prizma ortamından oluşur. Fiziki yapısı gereği kenarları ince ortası kalın camlardır. Hipermetrop ve yaşa bağlı presbiyopi kusurunun giderilmesi için kullanılırlar. Merkez kalınlığı nedeni ile büyüteç etkisi yaratarak bakılan cisimleri olduğundan büyük gösterirler. Konverjans bir etki oluşturup ışığı toplayarak göze iletirler.

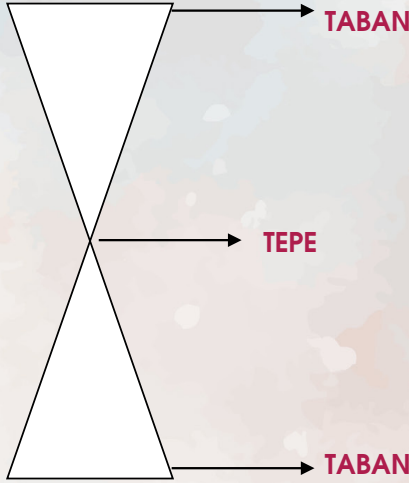
Konveks yapıda gözlük camları gözden uzaklaştırıldığında büyütme etkisi daha fazla hissedilir.



### **Konkav Camlar:**

Konkav camlar reçete üzerinde - işareti ile gösterilirler. Tepe tepeye yerleştirilmiş iki prizma ortamından oluşur. Fiziki yapısı gereği ortası ince kenarları kalın camlardır. Miyopi kusurunun giderilmesi için kullanılırlar. kenar kalınlığı ve merkezinin ince olması nedeni ile küçültme etkisi yaratarak bakılan cisimleri olduğundan küçük gösterirler. Diverjan bir etki oluşturup ışığı dağıtarak göze iletirler.

Konkav yapıda gözlük camları gözden uzaklaştırıldığında numara etkisi daha az hissedilir.



Konkav ve Konveks camlar yapılarından farklı olarak numara gücüne göre de sınıflanmaktadır.

### **Sferik Ve Silindirik Camlar**

**Sferik camlar:** Kırıcı gücü her aksta eşit olan camlara verilen isimdir. Ve kendine özgü özellikleri vardır. Bu özellikleri hep birlikte sıralayalım.

- Cam ölçüldüğünde her meridyende aynı numara gücü bulunur
- Miyop ve hipermetrop kusurlarının giderilmesinde kullanılır
- Derece doktor tarafından doğru ölçüldüğünde uyum süresi gerektirmez

**Sferik Konveks Camlar: Hipermetropinin düzeltilmesinde kullanılır**

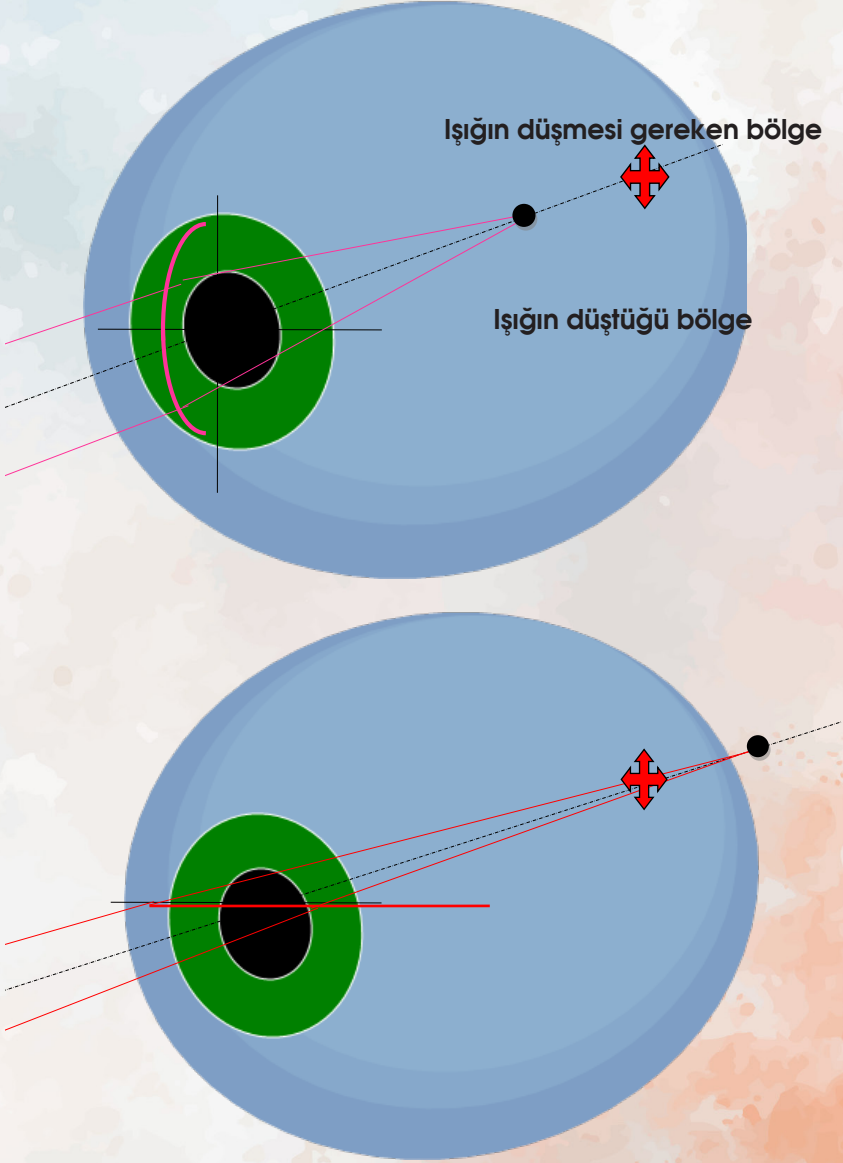
**Sferik Konkav Camlar: Miyopinin düzeltilmesinde kullanılır**

**Silindirik camlar:** Birbirine 90 derece açıda ki iki meridyende farklı numaraların bulunduğu camlardır.

- İki meridyen konkav veya konveks; bir meridyen konveks, diğer meridyeni konkav; bir meridyen verplan, diğer meridyeni konveks veya konkav olabilir
- Astigmatlı gözlerin düzeltilmesinde kullanılır
- Doktor tarafından derece doğru ölçülse bile **uyum süresi** gerekebilir
- Sferik, silindirik ve aks bilgisi gereklidir

**Astigmatlı camın yapısı:** Astigmatlı camda 2 meridyen için farklı derece olduğundan cam iki farklı kalınlıktan oluşur. Bir düzlem daha ince diğer düzlem ise daha kalındır. Bu fark reçete değerine göre değişkenlik gösterir.

Astigmat – silindirik ilişkisini aşağıdaki görsel üzerinde gösterelim



Aynı göz için farklı meridyenlerde gelen ışık farklı noktalara düşmektedir. Gerçekte olması gereken ise hangi meridyenden gelirse gelsin ışık tek bir noktaya düşmelidir. Bu gibi kırma kusurlarına astigmat adı verilir ve astigmatlı camlar ile kırma kusuru ortadan kaldırılır.

## SİLİNDİRİK CAM TÜRLERİ

### Plan Silindirik Cam

Bir aks meridyeninde numara olmayan camlardır. Diğer aks meridyenindeki güç ise miyop veya hipermetrop astigmatın düzeltilmesinde kullanılır.

Plan silindirik camlara örnek verecek olursak

**0,00 -2,25 108**

**0,00 +1,50 75**

### Sfero Silindirik Konveks Cam

İki meridyeni de konveks(+) değere sahip olan silindirik camlardır.

Hipermetrop astigmatın düzeltilmesinde kullanılır.

Sfero silindirik Konveks camlara örnek verecek olursak

**+0,75 +1,00 10**

**+2,75 +1,50 5**

### Sfero silindirik Konkav Cam

İki meridyeni de konkav (-) değere sahip olan silindirik camlardır.

Miyop astigmatın düzeltilmesinde kullanılır

Sfero silindirik Konkav camlara örnek verecek olursak

**-2,75 -0,25 76**

**-0,75 -0,50 30**

### Mix Cam

Bir meridyeni konveks (+) diğer meridyeni konkav(-) olan camlardır.

Bir meridyen miyop, diğer meridyen hipermetrop kusurunu düzeltmek için kullanılır.

Reçetede yazılan bir cam numarasının mix olduğunu anlayabilmek için bir kuralı bilmek gerekir. Bu kuralı sizlerle paylaşalım.

**Kural: Sph hanesinde yazılan değer ile Cyl hanesinde yazan değer in ön işaretleri birbirinden farklı olmak zorunda, aynı zamanda da Cyl hanesinde yazan rakamsal değer büyük olmak zorunda.**

Mix camlara örnek verecek olursak

**-1,00 +2,25 145**

**+2,25 -3,00 90**

### **TRANSPOZE**

Silindirik bir camın birbirine 90 derece açıdaki iki meridyenin numara gücünü bulabilmek için yapılan matematiksel işlemdir.

Transpoze neden gereklidir? Bu soruya hep beraber yanıt bulmaya çalışalım.

Cam fiyatlandırma aşamasında listelerde kullanılan gruplamanın doğru yapılabilmesi için transpoze işleminin doğru bilinmesi ve uygulanması önemlidir.

Aynı zamanda camın meridyenlerindeki gücün doğru belirlenmesi montajı yapılacak olan çerçevede kenar kalınlıklarının hangi düzleme geleceğinin bilinmesi açısından önemlidir. Bu sayede kullanıcı için doğru çerçeve ve cam seçimi yapabiliriz.

Peki transpoze işlemi nasıl yapılır basit bir şekilde anlatmaya çalışalım.

### **TRANSPOZE İŞLEMİ NASIL YAPILIR**

Transpoze işlemi reçete üzerinde bulunan sph, cyl hanesinde yazılan numalar ve aks hanesinde yazılan derece kullanılarak yapılır. Bu işlem basit bir matematiksel işlemdir.

### **TRANSPOZE İŞLEMİNDE İZLENECEK SIRALAMA**

Transpoze işlemi yapılırken reçete üzerinde bulunan aks değeri ile başlayarak sonrasında cyl ve son olarak cyl ile sph arasında matematiksel işlem ile tamamlayacağız.

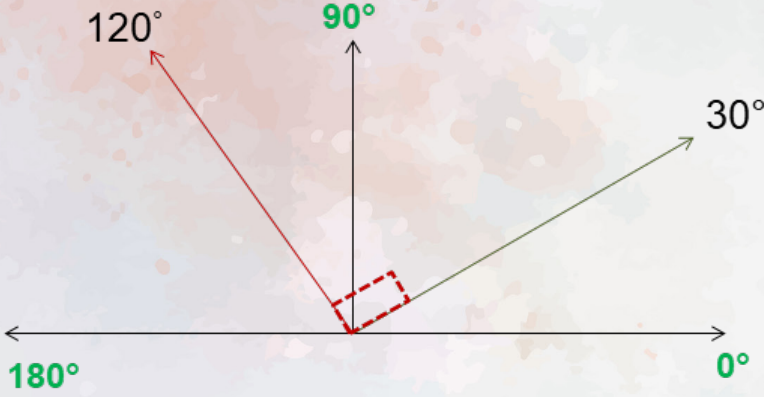
•Reçetede verilen ilk aks 90°'den >(büyük) ise 90 çıkarılır, verilen ilk aks 90°'den < (küçük) ise 90 eklenir.

•Reçetede Cyl hanesinde yazılı olan numara her zaman aynı kalır sadece ön işareti değiştirilir. İlk işaret + ise - ye çevrilir, - ise + ya çevrilir.

•Son olarak sph ve cyl hanesinde yazan numaraların ön işaretleri dikkate alınarak sph ve cyl değerleri matematiksel olarak toplanır ve sph hanesine yazılır.

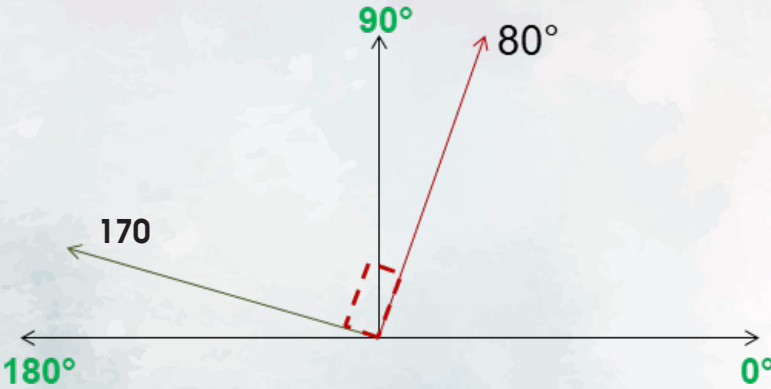
Sözel olarak paylaştığımız uygulama tarifini şimdi grafik ve tablolar üzerinde göstererek konunun pekişmesini sağlayalım.

İlk olarak aks ekleme ve çıkarma işleminin nasıl olması gerektiğini paylaşalım.



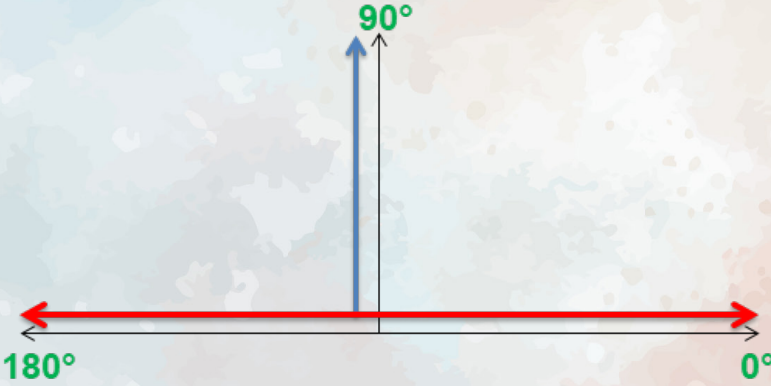
İlk aks 90°'den küçük ise 90 eklenir

$$90+30=120$$



İlk aks 90°'den büyük ise 90 çıkarılır

$$170-90=80$$



İlk aks  $90^\circ$  ise  $90^\circ$  eklenir veya çıkarılır 0 ve  $180^\circ$  akslar aynı değerdedir  $90+90=180 / 90-90=0$

Bu örnek uygulamanın hemen arkasından basit bir reçete düzeneği üzerinde cyl işaret değişimi ve matematiksel toplama işleminin nasıl yapıldığını gösterelim.

Aşağıda verilen numaranın Transpoze işlemini yapalım.

sph	cyl	aks
-1.00	-0.50	$60^\circ$
↓	↓	↓
-1,50	+0,50	150
Ön işaretler dikkate alınarak sph ve cyl değerleri matematiksel olarak toplanır	Silindirik derece her zaman aynı kalır sadece işareti değişir	İlk aks $90^\circ$ 'den $>$ ise 90 çıkarılır İlk aks $90^\circ$ 'den $<$ ise 90 eklenir

### şİMDİ SIRA SİZDE...

Ařađıda verilen iřlemlerin sonuçlarını kontrol edin eđer bir hatanız olduđunu dűřünüyorsanız lűften konuyu tekrar gűzden geçirin.

Aşağıdaki transpoze işlemlerini yapınız.

1.  $-1.00 +0.75 \ 105^\circ =$

2.  $+3.25 -1.00 \ 90^\circ =$

3.  $-2.25 +2.25 \ 75^\circ =$

4.  $+1.75 -2.00 \ 80^\circ =$

5.  $-2.00 -2.00 \ 60^\circ =$

6.  $+3.00 -3.00 \ 25^\circ =$

7.  $-0.25 +1.25 \ 30^\circ =$

### NOT:

*Pratiklik kazanmak ve konuyu tam kavramak için sizler de kendi yazdıđınız reçete deđerleri űzerinde transpoze iřlemi yapabilirsiniz.*

## ADİSYON

### Adisyon:

Kelime anlamı olarak eklemek, ilave etmek demektir. Mesleğimizde presbiyopisi bulunan bir kullanıcının reçetesine yazılmış uzak numara ile yakın numara arasındaki farktır.

Adisyon için bazı olmazsa olmazları bilmemiz gerekmektedir. Bu önemli detayları aşağıda göreceksiniz. Doğru bir adisyon hesaplayabilmek için mutlaka bu özellikleri bilmelisiniz.

### Adisyon Özellikleri

- Uzak ve yakın gözlük camları arasındaki numara farkıdır
  - Her zaman **uzak sferik** değere eklenir
  - Daima (+) işareti taşır
  - Yakın numara değeri her zaman uzak numara değerinden büyük olmalıdır.
  - +0.50 numaradan başlayıp +4.00 numaraya kadar girer
- İki gözün kırma kusuru farklı olabilir ama her iki göz için adisyon **genellikle** aynıdır.

### ADİSYON İŞLEMİ NASIL YAPILIR

Reçetede yazan uzak numara ile yakın numara arasındaki farkı bulmak için yapılan asit bir matematiksel işlemdir.

Adisyon hesaplama işlemi yaparken hekim tarafından yazılmış olan gözlük reçetesinde yalnızca SPH hanesi ile işlem yapmalıyız. Cyl hanesi ve aks hanesi ile ilgili bir işlem yapmayacağız.

Aks ve silindirik değerler aynı kalır. Transpozedeği gibi ön işaretleri değişmez.

Sadece sferik değerler dikkate alınarak adisyon hesaplanır.

Yakın derecesi uzak derecesine bağlıdır: Kişinin önce uzak derecesinin ölçülmesi gerekir. Uzak derecesi bilinmeden yakın derece tespit edilemez.

Uzak derecesi bulunduktan sonra sağ ve sol göz için adisyon değeri aynıdır.

Bu adisyon değerinin; uzak sferik dereceye eklenmesi ile yakın sferik derece bulunur.

**Sonuç olarak: Uzak derece ile yakın derece arasında sferik derece değişir; silindirik derece ve aks değişmez, aynıdır.**


**ÖRNEK**

U	+1.25	}
Y	+3.50	
<hr/>		
Add 2.25		


Aşağıdaki reçetede ki yazan numaralara göre ADİSYON hesaplamasını yapmaya çalışalım.

Hastahane adı adresi logosu	SAĞ GÖZ			SOL GÖZ		
	Sph.	Cyl.	Aks.	Sph.	Cyl.	Aks.
Uzak	-0.75			-1.00		
Yakın	+2.00			+1.75		
Sürekli						

Cam özelliği:



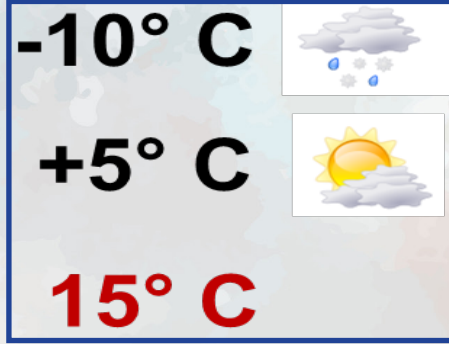
SAĞ



SOL

## BEYİN FIRTINASI

Aşağıda verilen sıcaklık değerlerini dikkate alarak iki sıcaklık derecesi arasında ne kadar fark olduğunu doğru belirleyebilmek (-) numaralı uzak gözlüğe kolayca adisyon ekleyebilmenizi sağlayacaktır.



## ÖRNEKLER

Aşağıda verilen numaralar ve ADD değeri göz önüne alınarak yakın numaralarını bulalım.

	sph	cyl	aks	
U <sub>R</sub>	-0.50	-1.00	55°	Add 2.25
U <sub>L</sub>	-2.50	-0.50	125°	

	sph	cyl	aks
Y <sub>R</sub>	<b>+1.75</b>		
Y <sub>L</sub>	<b>-0.25</b>		

## **BİLGİLERİMİZİ SINAYALIM**

Aşağıdaki işlemlerini yapınız.

1.+1.00 -1.00 10°

**1.25 add?**

2.+3.25 -1.00 90°

**2.00 add?**

3.-2.25 +2.25 75°

**1.50 add?**

4.+1.75 -2.00 80°

**0.75 add?**

5.-2.00 -2.00 60°

**2.0 add?**

6.+3.00 -3.00 25°

**2.25 add?**

1. UR -2.00 -0.25 105°

YR Cyl -0.25 105°

**Add?**

2. YR +1.25 + 1.25 85°

Add 1.00

**UR ?**

3. -2.75 +1.00 180°

**2.75 Add?**

4. UR +1.00 -2.25 105°

UL -0.75 -0.75 75°

**1.0 Add?**

5. -4.75 +1.25 60°

**2.75 Add?**

## REÇETE BİLGİSİ

Yerine getirilen her iş için bir amaçtan söz etmek mümkündür. Bizim işimizde de amacımız müşterilerimizin bizlere verdiği reçeteleri doğru yorumlayıp uygun cam ve çerçeveyi sunmaktır. Bu doğrultuda bir gözlük reçetesi üzerinde olmazsa olmaz unsurların analizini yapabilmek için bilmeliyiz.

Hastahane adı adresi logosu	Hasta Adı: Büşra..... Soyadı: Uyar..... Tarih :28.07.2024..... Protokol No: 1453-1071					
SAĞ GÖZ			SOL GÖZ			
	Sph.	Cyl.	Aks.	Sph.	Cyl.	Aks.
Uzak	+0.25	+0.75	+0.90	+1.00	+0.25	+0.90
Yakın	+3.00	+0.75	+0.90	+3.75	+0.25	+0.90
Sürekli						

Cam özelliği:  
Organik  
Colormatik

SAĞ SOL PD: 64

Tekrar müracatta reçetenin getirilmesi rica olunur.

### Reçete Üzerinde Genellikle Bulunan Bilgiler

- Sferik değer (sph)
- Silindirik değer (cyl)
- Silindirik değer açıları (aks)
- Adisyon (add)
- İki göz pupilla mesafesi (pd)
- Cam çeşitleri (organik, mineral, colormatik, renkli)
- Cam tipleri (progressive, bifokal, ofis, tek odaklı)

- Prizmatik cam numaraları ve prizmatik taban yönleri
- Hastanın adı soyadı
- Göz doktorunun ad, soyad, ihtisas no, adres ve telefon numarası
- Reçete tarihi

**Önemli Not: SGK işlemlerinde reçete tarihinin 10 günü geçmesi gerekir.**

## ODAKLARINA GÖRE CAMLAR

Odaklarına göre camları iki ana başlık şeklinde sıralayabiliriz. Aşağıdaki kutular içerisine bu camların hangileri olduğunu yazalım.

**Tek odaklı camlar** Tek bir odağı ve tek bir mesafe için numarası bulunan camlardır.

- Geniş görme alanına sahiptir
- Uyum süresi gerektirmez
- Maliyeti çok odaklı camlara göre dūřüktür

**Not: Dereceden dolayı (yüksek cyl olduğu durumlarda, yüksek numara farklarında vb) uyum süresi gerekebilir.**

### **Multifocal Camlar:**

Farklı odak gücüne sahip iki ya da daha fazla kısımdan oluşan camlara verilen isimdir.

Çok odaklı camları daha iyi kavrayabilmek adına gözdeki fizyolojik olayların hatırlanması gerekmektedir. şimdi bu bilgileri hatırlayalım.

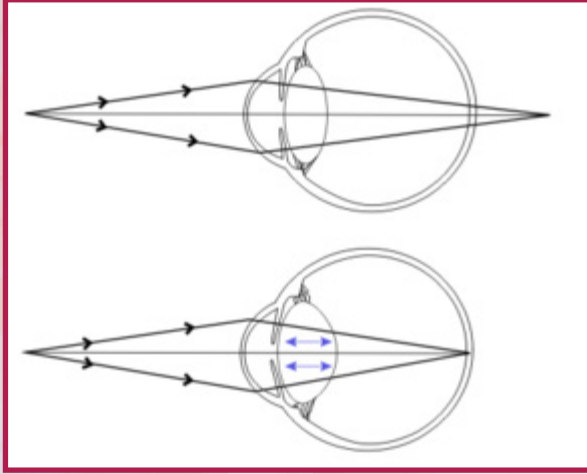
**Çok odaklı camlara geçmeden önce gözdeki fizyolojik olayları hatırlayalım.**

### **GÖZDEKİ FİZYOLOJİK OLAYLAR**

İnsanoğlu doğduğu andan itibaren yaşadığı zaman zarfında fizyolojik değişimlere uğramaktadır. Bu değişimler gözde de ortaya çıkmaktadır. şimdi sizlerle bu fizyolojik değişimler üzerinde konuşalım.

### Akomodasyon:

Göz merceğinin kaslar aracılığı ile değişik mesafelere kendisini ayarlamasıdır. Fizyolojik bir olaydır ve kişinin isteğine göre değişiklik göstermez.



Şekil üzerinde gördüğünüz gibi mercek her iki durumda da farklı bir bombeye sahiptir.

### Presbiyopi:

40 yaşın üzerinde bir kişinin tamamen yaşa bağlı olarak yakını görememe sorunudur. Göz içi lensinin yaşa bağlı olarak esnekliğini kaybetmesi sonucu gelişir. Bu durumda olan bir kişi cisimleri 45 cm' den daha yakına getirdiklerinde görmekte zorlanırlar.



Resimde gördüğünüz gibi net görebilmek için nesne uzakta tutulmak zorundadır.

## EYE SIGN PLUS

Açıklama:

Digital EyeView, Digital Eye Power, Variable INSET ve Smooth Optics gibi gelişmiş teknolojiler kullanarak üstün bir görüntüleme deneyimi sunar.

Özellikler:

- İstenmeyen astigmatizmayı azaltır ve ışık odağını optimize eder
- Yumuşak geçişler sağlar ve adaptasyon süresini en aza indirir
- Daha fazla konfor için kişiselleştirilmiş üretim



## VARIOFOCAL 4.0

Açıklama:

Benzersiz eğrilik, bireysel parametreler ve üstün optik cam performansı için gelişmiş RX tasarım hesaplamasının bir kombinasyonu.

Özellikler:

- Yüksek uyum sağlama ve bireysel ihtiyaçlara göre özelleştirilmiş
- Gelişmiş dijital yüzey optimizasyonu

## ÇOK ODAKLI CAMLAR

Çok odaklı camlar adından da belli olduğu üzere tek bir cam üzerinde birden fazla odağın bulunması anlamına gelmektedir. Camın üzerindeki odak sayısına göre farklı isimler alırlar. Odak sayılarına göre çok odaklı camları sıralayalım.

**Bifokal Cam** Farklı odak gücüne sahip iki belirgin kısımdan oluşan camlardır.



Yakın görme segment denilen kısmı ile sağlanır (Tırnak=segment). Farklı tiplerde segment seçenekleri bulunmaktadır. Bunları ise C segment, D segment, R segment ve e-line olarak sıralayabiliriz. Bu segment seçenekleri kullanıcının ihtiyaçlarına göre belirlenmelidir.

Segment alanı haricindeki tüm bölgede uzak numara değeri bulunur. Bu özelliği sayesinde geniş bir uzak alan performansı vardır. Yakın görüş alanı için yalnızca segmentin iç sınırları kullanılmaktadır. Mineral cam kullanılarak üretilmiş bifokal camlarda segment camın yüzeyinde herhangi bir çıkıntı oluşturmaz, pürüzsüz bir yapıdadır. Organik olarak üretilen bifokal camlarda ise segment camın ön yüzeyinde belirgin bir çıkıntıya sahiptir.

İki belirgin kısımdan oluşan bifokal camlarda görüntü geçişleri keskindir. Bu nedenle özellikle yüksek adisyona sahip bifokal camlarda kullanıcı tarafından görüntü atlaması yaşanabilir.

Günümüzde bifokal camların en yoğun kullanılan segment türü ise C ve D segmenttir.

e-line adı verilen segment türünde ise iki farklı odak tam ortadan bölünerek cam üretilmiştir. Bu tür bifokal gözlük camları genellikle konverjans yetmezliği ve şaşılık gibi durumlarda kullanılır. Hekim bu durumu reçetede belirtir.

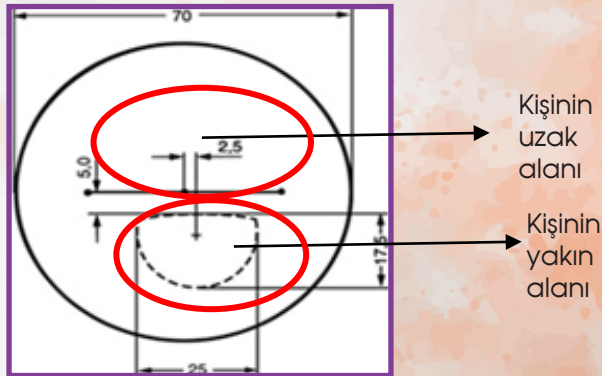
Bifokal camların ölçülendirme ve yapılandırma süreçleri de diğer camlardan farklıdır. C ve D segment camlarda hekim özellik ile bir detay paylaşmadı ise alt kirpik hizası segmentin üst çizgisi ile çakıştırılmalıdır.

e- line bifokal camlarda ise yine hekim özel bir durum belirtmediyse, segment çizgisi gözbebeğinin tam ortasından geçecek şekilde ölçülendirilmeli ve yapılandırılmalıdır.

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte günümüzde bifokal camlar gizli segment adını verdiğimiz şekillerde üretilebilmektedir. Bu sayede daha pürüzsüz bir cam yapısı elde edilebilmekte ve kullanıcı açısından estetik bir görünüş sağlanabilmektedir.

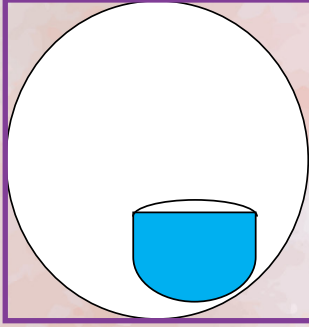
Dilerseniz şimdi bu bahsettiğimiz camın görsel üzerinde değerlendirmesini yapalım.

### Bifokal Camların Yapısı

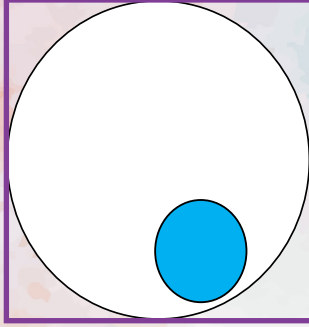


### Bifokal camlarda segment tipleri

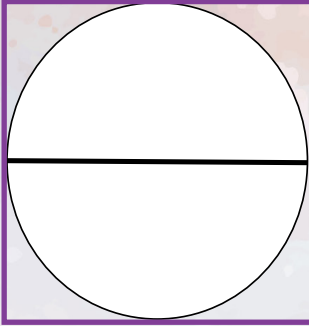
Bifokal camlar yakın okuma segmentlerine göre farklı yapı-  
lara sahiptir. Bu segment tiplerini aşağıdaki Şekil zerine çizerek  
değerlendirmelerini yapalım.



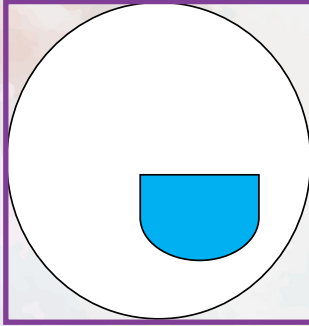
**C segment**



**RSegment**



**E-LINE (excutive)**



**Dsegment**

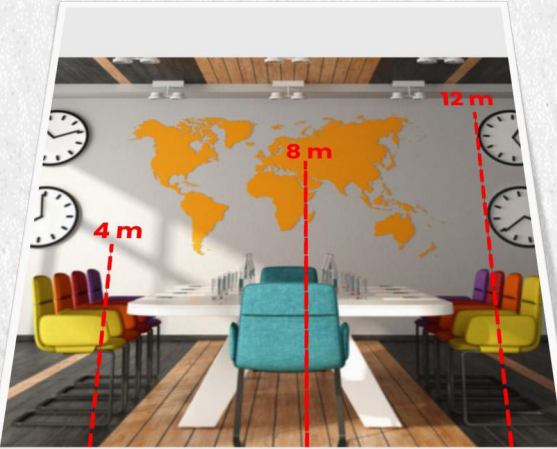
## PERFECT LIFE

Açıklama:

Tüm mesafelerde mükemmel bir görsel deneyim isteyenler için tasarlanmıştır.

Özellikler:

- Yumuşak geçişlere sahip progresif optik cam teknolojisi
- Günlük kullanım için ideal, yüksek konfor ve netlik sağlar



## ALPHA

Açıklama:

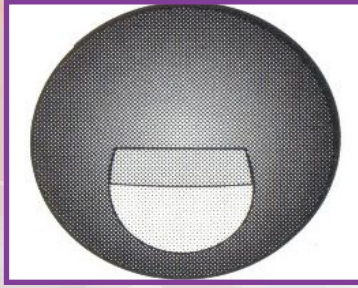
Çeşitli ortamlara uygun, keskin görüş ve konfor sağlayan çok yönlü bir optik camı.

Özellikler:

- Hassas görüş için gelişmiş optik tasarım
- Hem iç hem de dış mekan kullanımı için uygun

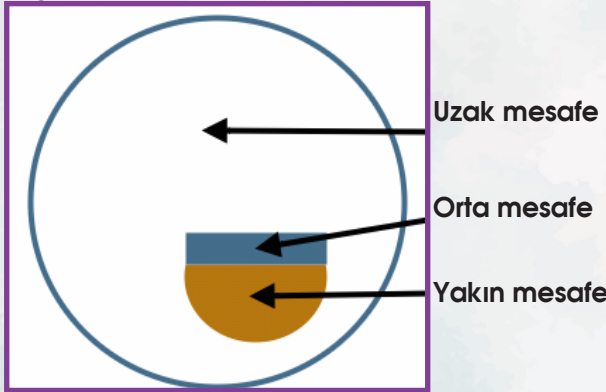
### Trifocal Cam

Farklı odak gücüne sahip üç belirgin kısımdan oluşan camlara verilen addır. Bu cam türü orta mesafeye ihtiyacı olup uzun yıllar bifokal kullandığından dolayı progressive uyum sağlayamayacak kişiler için üretilmiş bir cam türüdür. Kullanıldığı dönemlerde bu ihtiyacı gidermiştir ancak ülkemizde üretici firmalar tarafından yapımı neredeyse yok gibidir. Uzak, orta ve yakın mesafede görüş tek bir gözlükle sağlanır. Yakında 40-50 cm, orta mesafede 60-150 cm, uzakta 5 m ve üzeri net görmeyi sağlar



### Trifokal Camların Yapısı

Trifokal bir cam üzerinde bifokalden farklı olarak orta mesafenin daha net görülebilmesi için bulunan bir segment daha vardır. Aşağıdaki şekil üzerinde hep birlikte segmentlerin nasıl sıralandığını görebiliriz.



Yakın ve orta mesafede görme segment denilen kısım ile sağlanır

Trifokal camların kullanımına uyumun zor olması günümüzde çok fazla tercih edilmemesine neden olmaktadır.

## Çok Odaklı Camlar

Her mesafede net görüş sağlayabilen kademeli numara artışına sahip camlara verilen addır.

Presbiyopisi olan kişiler için tasarlanmıştır. Uzak ve yakın mesafe görüşü elde edebilmek için iki yada daha fazla gözlük kullanımını ortadan kaldırarak, tek bir gözlük çerçevesi ve camda toplamak çok odaklı camların en belirgin avantajıdır.

Ayrıca bifokal ve trifokale gözlük camlarının aksine belirgin okuma segmentleri bu camın tasarımında bulunmamaktadır. Bu sayede kullanıcının estetik kaygılarının önüne geçilmiştir.

Yakın alan yaklaşık 40 cm, orta mesafe 40cm-4 m, uzak alan 4 m'den sonrası gözümüzün görebildiği sonsuz mesafededir. Her ne kadar çok odaklı camlarda uzak, orta ve yakın alan olarak görüntü alanları belirlenmiş olsa da tanımına uygun olarak her mesafede net görüş sağlayabilmektedir.

Tüm bunların tek bir gözlük camı tasarımında yapılabilmesi kullanıcılar açısından mükemmel bir yeniliktir.

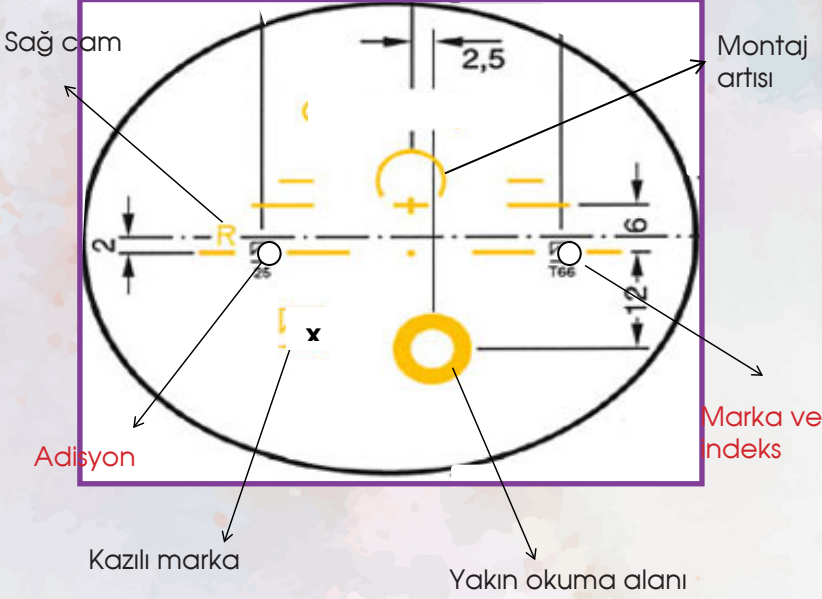
İlk olarak optik mühendisi Bernard Maitenaz tarafından 1959 yılında yaklaşık 8 yıl boyunca yüzlerce denemeler yaparak çok odaklı gerçek görüntüye sahip ilk adisyon değeri olan cam varilux 1 adı ile esel optik tarafından üretilmiştir.

Optik mühendisi Bernard Maitenaz'ı bu keşfi yapmaya iten unsur ise babasıdır. Bu tarihten öncesinde presbiyopi kusurları genellikle bifokal merceklerle düzeltiliyordu. Bernard maitenaz babasının bu çift odaklı gözlüklerinden sıkılarak görme yeteneğini iyileştirmek ve yaşam standartlarını yükseltmek için 33 yaşında bir mühendisken bu çalışmalarıkendine görev olarak üstlenmiştir. Sayısız çok odaklı cam tasarımlarında etkin rol alan optik mühendisi Bernard Maitenaz 22 Şubat 2021 yılında Paris'te 94 yaşında vefat etmiştir.



### Çok Odaklı Camların Yapısı

Çok odaklı camın yapısını daha iyi kavrayabilmek için aşağıdaki cam üzerine çok odaklı cama ait bilgileri birlikte inceleyelim.



**R (right):** sağ camı gösterir

**Şakak kısmı:** Adisyonu gösterir. Üzerindeki gravür markayı gösterir.

**Burun kısmı:** Markayı, modeli ve indeksi gösterir.

**Markül:** Boyalı olanlar

**Letraset:** Kazılı olanlar

Renkli fontla gösterilen adisyon ve model tanımları özel bir yöntem ile cam içerisine kazınarak işlenir. Diğerleri renkli olan işaretlemelerin tamamı yapılandırma ve montaj işlemleri sonrasında silinir.

Çok odaklı camlar sizin de gördüğünüz üzere farklı yapılara sahip olduğundan dolayı kullanıcılarının da istekleri ve ihtiyaçları farklıdır. Bu farklılıklar karşısında bize düşen görev ihtiyacı karşılayacak en uygun camı belirleyerek müşterilerimize sunmaktır.

### Çok Odaklı Camların Kalitesi Nasıl Belirlenir?

Çok Odaklı camların kalitesini fiyatı veya markası belirlemez. Buradaki belirleyici faktörler daha çok teknik açıdan ele alınmalıdır. Belirleyici teknik özelliklerinin başında aşağıdaki kriterleri sayabiliriz.

- Kanal genişliği
- Farklı inset
- Reçete-cam uygunluğu
- Dizayn farkı

Çok odaklı bir cam için en önemli unsur kanal genişliğidir. Kanal genişliğini belirleyen durum ise reçetede hekim tarafından verilmiş ADD değeri ve cam üretici firmaların kullandığı yazılımlardır. Aşağıda verilen görseller hem bizlerin hem de kullanıcıların camdaki kanal adını verdiğimiz kavramı anlamaya yardımcı olacaktır.



Bu 4 resmi göz önüne alıp yukarıda sıraladığımız kriterleri de basit ve anlaşılır şekilde açıklayalım?

**Kanal Genişliği:** Progressive camın net görme alanının genişliğini, bulanık alanların darlığını ifade eder. Açıkça ifade edecek olursak, uzak montaj artışı ile yakın okuma bölgesi arasındaki ADD değeri kadar yukarıdan aşağıya artarak numaralandırılmış olan bölgedir. Bu bölgenin nasıl tasarlanacağına ise üretici firmalar kullanıcının reçete değerlerine ve kullanılacak olan camın modeline göre karar vermektedir. Kanal genişliği arttıkça net görüntü alınan alanlar artacak, daha az baş hareketi ile daha fazla alan net görünür olacaktır. Aynı zamanda kanalın geniş olarak tercih edilmesi uzak bakış alanından yakın bakış alanına kadar olan kademeli geçişin daha az hissedilmesine olanak tanıyacaktır. Bu nedenle, hekim tarafından verilen reçete üzerindeki ADD miktarına ve kullanıcının ihtiyaçlarına göre seçilmiş olan bir kanal yapısı mükemmel yakın bir sonuç almak için ilk başlangıç olacaktır. Bunun sonrasında ise seçilen çerçeve, alınan optometrik ölçümlerin uygunluğu mükemmel ulaştıracaktır.

**İnset:** Uzak motaj artışı ile yakın görüş bölgesi arasındaki yaklaşık 2-2,5 mm lik yatay kayıklığa inset adı verilir. Bu mesafenin kayık olarak belirlenmesindeki neden ise yakın alana bakarken gözlerimizin konverjans yapmasıdır. Yani gözlerimiz yakına bakarken birbirine doğru yaklaşır. Doğru belirlenmiş bir inset mesafesi kullanıcının yakın okuma alanında daha konforlu olmasını sağlayacaktır. Yukarıda belirttiğimiz 2-2,5 mm lik mesafe standarda yakın olarak belirlenmiştir. Fakat her kullanıcının konverjan yeteneğine bağlı olarak inset mesafesi farklı olabilmektedir.

**Örn;** bir kişide 2 mm iken, başka bir kişide 2,5 mm olabilir.

Cam firmalarında inset mesafesi genel olarak 2,5 mm olarak kabul edilir. Aynı numaralara ve aynı ADD değerine sahip bir progresive camda, konverjana göre inset belirlendiğinde daha geniş bir kanal elde edilebilir. Konverjana göre kişiye özel inset belirleme kişinin reçetesinde yer alan numaralara göre cam firması tarafından belirlenir. Bunu belirleme aşamasından önce biz optisyenlerden optometrik ölçümlere ilave verteks mesafesi ve pantoskopik açının belirlenmesi istenebilir.

**Reçete-cam uygunluğu:** Her reçete değerine her camın aynı şekilde uygulanması doğru bir yaklaşım değildir. Bu nedenle reçete değerleri iyi analiz edilmeli, ADD doğru belirlenmeli, var ise

CYL değerleri dikkate alınmalıdır. CYL değerlerinin +/- 1.50 dan büyük olması standart bir progressive camda uyumu zorlaştırabilir. CYL değeri yükseldikçe daha geniş kanallı camlar tercih etmek ve bunun nedenlerini kullanıcıya net bir şekilde ifade etmek gerekir. Görme kalitesinin mükemmele yakın olabilmesi için tek seçenek reçete üzerinde yazan numaralar değildir. Doğru ereve seçimi ve doğru ihtiyaç belirleme önemli bir rol oynamaktadır. Biz optisyenlerin görevi ise bu kriterleri eksiksiz yerine getirerek reçete, cam ve kullanıcı uyumluluğunu en iyi şekilde sağlamaktır.

**Dizayn Farkı:** bu farkın temel nedeni cam üretici firmaların progresiv cam üretimi aşamasında kullandığı yazılımlardır. Yani diğer bir tabir ile teknoloji farklılıklarıdır.

Bunu basit bir şekilde örneklendirecek olursak, standart bir bedende alınan takım elbise o bedene sahip herkese aynı şekilde olabilir, ancak terzi tarafından lmlendirilmiş provaları yapılarak dikilmiş bir takım elbise yalnızca o kişiye tam olarak uyar. Progresiv camlarda da standart diye tabir edilen camlar herkes için yaklaşık aynı performansı verirken, kişiye özel camlar kullanıcıya özel tasarlandığı için mükemmel performans verir

### Montaj Ykseklilerine Göre ok Odaklı Camlar

Mağazalarımızda müşterilerimize sunduğumuz çok odaklı camlar ve bu camlara ait maximum montaj için gerekli olan yksekliler üretici firmalarda farklılıklar göstermektedir. Montaj yükseklİğİ kişinin göz bebeğİ ile camın alt bitiş noktası arasındaki mesafedir. Bu mesafenin doğru belirlenmesi ereve seçeneklerinin de doğru belirlenmesine olanak sağlamaktadır.

Cam retici firmalar montaj ykseklilerine göre çeşitli koridor seçenekleri sunmaktadır. Burada bir standart yoktur. Kullanılacak olan progresiv cam modelinin üretim parametreleri dikkate alınarak tercih edilmelidir.

Yine mükemmeli bir deneyim sağlamak için doğru koridor seçeneğinin belirlenmesi önemlidir. Üretici firmaların kullanacağı yazılım ve kanal versiyonlarına göre koridor seçeneğinin ne olması gerektiğİ sizlerin ve üretici firmaların tecrübeleri ile belirlenmelidir.

Montaj yükseklİğİ ile ilgili birkaç örnek göstermek gerekir ise aşağIdaki tabloda görebiliriz.

#### MONTAJ YÜKSEKLİĞİ

23 mm

20 mm

18 mm

16 mm

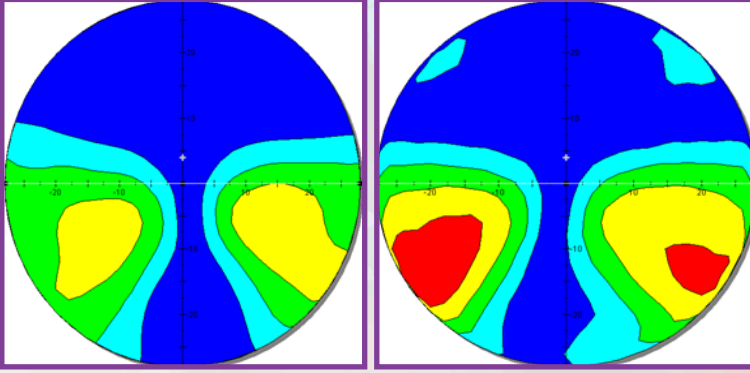
14 mm

**NOT:** cam üreticilerinin montaj ykseklileri markalara ve dizayn farklılıklarına göre değişim gösterebilmektedir. Bu paylaşmış olduğumuz montaj ykseklilerinden daha düşük montaj ykseklilerinde de üretimler günümüz teknolojisinde yapılabilir.

Bütün bu bilgiler eşliğinde ele aldığımız durumları bir görsel üzerinde de göstermeye çalışalım.

Aynı kanal genişliklerine sahip olan iki farklı progresiv cam arasındaki görüntü farkını aşağıdaki görsel üzerinde temsili olarak gösterebiliriz.

Buradaki göreceğimiz kanal genişlikleri farkının temel nedeni sadece Add. nin farklı olmasıdır.



1.50 Add

2.75 Add

1.50 adisyona sahip standart kanal bir cam ile 2.75 adisyona sahip bir standart kanal camın görüntüsü fikir vermesi açısından yukarıdaki gibi gösterilebilir.

Burada bilinmesi gereken en önemli ayrıntı ise adisyonun artması durumunda daha nitelikli bir cam ve daha geniş görme alanlarına sahip olacak bir tasarım tercih edilmesinin gerektiğidir.

Progresiv camdaki konforun belirleyicileri arasında reçete değerlerinden bağımsız olarak kullanıcının varsa mevcut kullandığı progresiv camların numara ve teknik ölçümler açısından kontrol edilmesidir. Eğer **Müşteri daha önce çok odaklı cam kullandıysa;**

- Kullandığı camın marka ve modeline bakmak
- Adisyonda değişiklik yok ise bir üst model ya da muadili bir cam önermek
- Adisyon arttıysa üst model önerilmesinin gerekçelerini anlatmak
- Kullandığı camın optometrik ölçülerine dikkat etmek

Şeklinde bir uygulama listesi hazırlayabiliriz. Progressive camlarda müşterinin kullandığı tasarımın altında bir cam önermek, muadil bir cam önermek yada bir üst modelini önermek gerektiği unutulmamalıdır!

Peki neden? Çünkü kullanıcıların mevcut gözlüğünü ortalama 3 yıl kullandığını düşünürsek ve yeni bir gözlüğü ihtiyaç duyduğunda geçen süreden dolayı numaralarında ve adisyon değerinde artış olacağı öngörülmelidir. Numaraların ve adisyonun artışıyla kanal genişliği daralacağından bir üst modeli tercih etmek önemlidir.

**Eğer Müşteri ilk kez çok odaklı cam kullanmak istiyorsa;**

İlk kullanıcıya progressive cam yapısı ve avantajları net bir dille anlatılmalıdır. Kullanıcının gözlüğünü hangi ortamlarda ve kullanacağı öğrenilmeli, gözlük kullanım alışkanlıkları sorgulanmalıdır. Tüm bu ihtiyaç belirleme sürecinden sonra reçete değerleri analiz edilir ve adisyon hesaplanır. Eğer adisyon 1.50 ve üzerindeyse kullanıcıya uygun cam tasarımlarından nedenleri ile birlikte açıklamalar yapılmalıdır. Bu esnada da kullanıcı ile birlikte yaptığımız çerçeve seçimine de dikkat etmeliyiz.

Tüm bu aşamaların ardından optometrik ölçümlere geçilmelidir. Bu aşamaya geldiğimizde kullanıcının seçmiş olduğu çerçevede anatomik ayarlamaların yapılması gerekir. Özellikle; plakelerin ayarlanması, pantoskopik açının belirlenmesi, verteks mesafesinin ayarlanması, çerçevenin yüzde düz durması (eğik olmaması) gerekir.

Sonra sırasıyla;

PD (gözbebeği) mesafesi

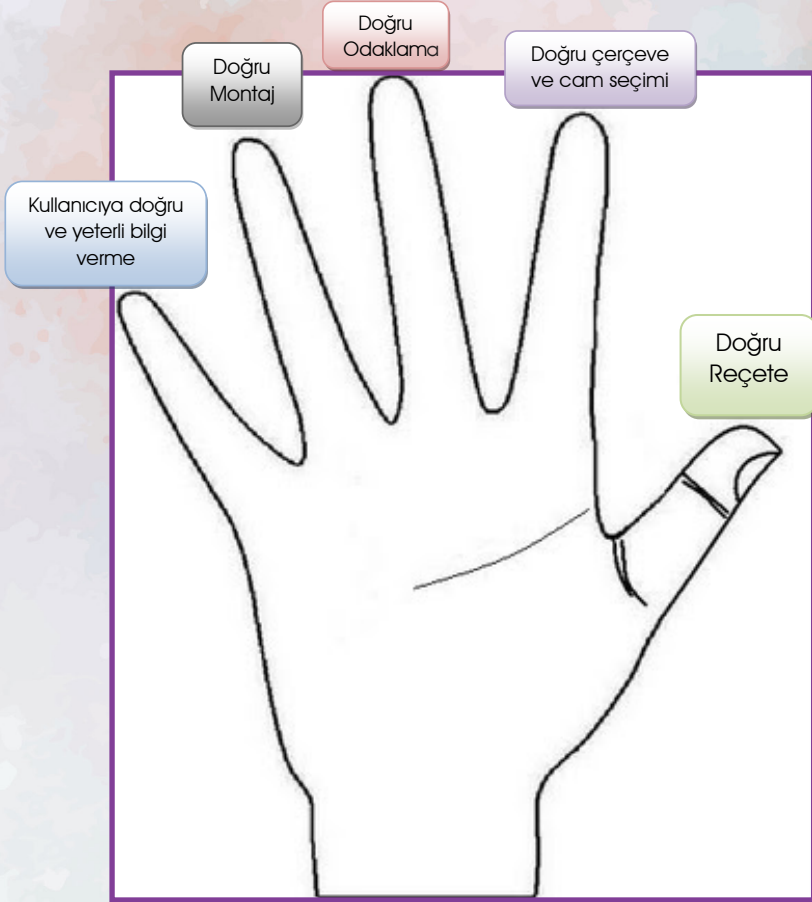
Montaj yüksekliği

Ölçülendirme işlemleri gerçekleştirilir. Bu işlemler için manuel yöntemleri kullanabileceğiniz gibi dijital ölçüm cihazlarını da kullanabilirsiniz. Hangi yöntemi tercih ederseniz edin sonrasında bulduğunuz değerleri mutlaka çerçeve şablonu üzerine, önerilen cama ait progresiv eşeli üzerinden işaretlemeleri yaparak kullanıcının yüzünde kontrol edilmelidir. Montaj yapıldıktan sonra, teslimat esnasında markurler silinmeden ölçüler tekrar kontrol edilmelidir.

Bir progresiv camın tüm süreçleri ile ilgili olarak yaptıklarımızı veya yapacaklarımızı kullanıcı ile paylaşmalıyız. İlk kullanıcı için mutlaka bu gözlüğü nasıl kullanması gerektiği ile ilgili bilgiler vermeliyiz. Hatta mümkün ise teslimat esnasında farklı mesafelerde prova yaptırmalıyız.

Bu prova ve kontroller sırasında da kullanıcıya yeteri kadar doğru bilgi paylaşımında bulunmalıyız. Örneğin; kullanacağı cam 1 ile 6 hafta arasında alışma süresi olabileceği ve bu sürelerin kişilere göre değişkenlik göstereceği, yakın-orta ve uzak mesafeye camın hangi alanından bakılması gerektiğinin kullanıcıya anlatılmalı ve gösterilmelidir. Okuma yapılırken bakılan alansa sadece göz hareketleriyle takip etmemesi, baş hareketlerini kullanması gerektiği anlatılmalı ve gösterilmelidir. Ani ve hızlı baş hareketlerinden kaçınılması gerektiği konusunda uyarı yapılmalıdır. Ayrıca merdiven çıkarken ve özellikle inerken camın uzak alanından bakması gerektiği paylaşılmalıdır.. Alışma süresi esnasında dikkatli araç kullanılması gerektiği bilgisi verilmelidir. Tercihen progressiv gözlüğünü alışkın olduğu bir ortamda kullanarak alışma sürecini hızlandırabileceği anlatılmalıdır.

Progresiv camların satışında kullanıcının %100 memnuniyeti için dikkat edilmesi gereken maddeleri sıralayacak olursak bir elimizin beş parmağını geçmeyecektir. Şimdi bu beş parmak üzerinde doğrularımızı özetleyelim



### Çok Odaklı Camların Karşılaştırılması

Çok Odaklı camların yapılarını ve işlevlerini detaylandırdığımız göre, kendinizi müşterilerimizin yerine koymanızı ve hangi camı tercih edeceğinizi düşünerek empati kurmanızı ve buna göre müşterilerimizi doğru ürüne yönlendirmenizi tavsiye ederiz. Çünkü müşterilerimiz Bifocal-Trifokal cam yerine çok odaklı cam tercih etmektedirler, bu tercihin nedeni sizin düşünceleriniz ile aynı sebeplerden dolayı mı yoksa farklı bir sebepten dolayı mı hep birlikte görelim.



Sizlerde empati kurarak detaylarını öğrendiğiniz çok odaklı camlar ile ilgili yukarıda belirtilen avantajları düşündüyseniz karşınızdaki kişi ile aynı pencereden bakıyorsunuz demektir. Çünkü hiçbir birey rahatlığını, konforunu ve estetiğini kaybetmek istemeyecektir. Sizlerin tavsiyelerine uymayı tercih edecektir.

Bifocal ve trifocal camların dezavantajlarını ortadan kaldırması, Uzak, orta, yakın görüş bu camlarla görüntü atlamaksızın yumuşak bir geçişe olanak tanıması, birden fazla gözlük kullanma ihtiyacını ortadan kaldırıyor olması kullanıcılar için öncelikli sebepler arasındadır.

Bifokal camlarda orta mesafede net görüş elde edilemediğinden ve uzak görüşten yakın görüşe geçişte yüksek prizmatik etki (bu sert geçiş görüntü atlamasına da sebep olmakta) meydana geldiğinden bifokal camlara alternatif olarak trifokal

(orta mesafede de görüş sağlanmasına olanak veren) camlar üretilmiştir.

Ancak trifokal camların kullanımının ve uyumunun zor olması sebebiyle tercih edilmemektedir. Bu iki cama alternatif olarak (Bernard Maitenaz 1959) progressive camlar tasarlanmış ve insanlığın kullanımına sunmuştur.

### Ofis Camlar

Kademeli numara artışına sahip orta ve yakın mesafede net görmeyi sağlayan çok odaklı bir camdır. Diğer çok odaklı camlar gibi presbiyopisi olan kişiler tarafından kullanılmalıdır. Ofis progressive camları diğer progresiv camlardan ayıran en belirgin özellik adında da belli olacağı üzere orta ve yakın mesafeyi sık kullanan meslek grubundaki kişiler yani ofis ortamlarına benzer ortamlarda kullanılabilir olmasıdır.

Bu progresiv cama başka bir yaklaşım ile **Geliştirilmiş okuma camları da** denilebilir Okuma gözlüklerine özgü bir camdır. Yakın ve orta mesafelerin net görülmesi için geliştirilmiş camdır. Okuma gözlüğü olarak tek odaklı cam kullanan bir kişi yakını rahatlıkla görürken orta mesafede sıkıntı yaşar.

Örneğin elindeki kitabı rahatlıkla okur ancak bir yandan bilgisayara bakmak isterse sorun olur.

Ofis camlar progresiv camdaki gibi uzak mesafeleri kapsamaz; ancak yakın ve orta mesafelerde daha geniş görme alanı sağlar.

**Standart okuma gözlüğü ve ofis camların görüntüsü aşağıdaki gibidir.**

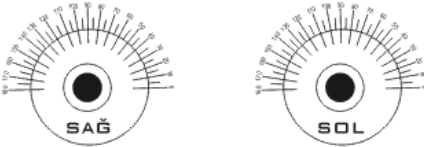


Ofis camlarında kullanıcının isteği doğrultusunda görmek istediği alanı belirlemek ve bu alan içerisinde kullanabileceği bir cam önermek mümkündür. Kişinin görmek istediği alanı belirlemek için Degresyon hesabı yapılmalıdır.

### Degresyon Hesabı Nasıl Yapılır ?

Hastahane adı adresi logosu	Hasta Adı:.....					
	Soyadı:.....					
Tarih :.....						
Protokol No:.....						
	SAĞ GÖZ			SOL GÖZ		
	Sph.	Cyl.	Aks.	Sph.	Cyl.	Aks.
Uzak	2.00			2.25	-1.00	100
Yakın						
Sürekli	5.00			5.25	-1.00	100

Cam özelliği:



Adisyon hesaplanır

Adisyondan degresyon çıkarılır

$1/\text{Sonuç} = \text{Kişinin görebildiği mesafe}$

**NOT:**

**Kişinin görebildiği mesafe kullanım alanı içerisindeki max. Mesafe olmalıdır.**

**Mesafe tahmini yapılırken gerçek objeler kullanılarak değerlendirilmelidir.**

**Metre kavramı kişilere göre göreceli olduğu için mesafeyi optisyen belirlemelidir.**

Add: 2.00  
Add 2.00 - Deg. 0.75: 1.25 dpt  
 $1/1.25 \text{ dpt} = 0.80 \text{ m} =$   
görebildiği mesafe

Add: 2.00  
Add 2.00 - Deg. 1.00: 1.00 dpt  
 $1/1.00 \text{ dpt} = 1.00 \text{ m} =$   
görebildiği mesafe

## DEGRESYON TABLOSU

Degresyon: Derecenin azalması anlamına gelmektedir.

Örneğin, okuma derecesi 2 dpt olan birine 0.75 degradesyon verildiğinde camın alt kısmı 2 dpt, üst kısmı ise 1. 25 dpt olur (2 dpt-0.75 dpt=1.25)

Yukarıdaki reçetede müşteri 90 cm mesafeyi görmek istiyor olsun. İlk örnekte 80 cm 'ye kadar görebildiğinden istemiş olduğu mesafeye ulaşamıyor. Bu nedenle, 0.75 degradesyon yetersiz oluyor. İkinci örnekte ise 1 metreye kadar görebildiğinden istemiş olduğu mesafeye ulaşmış olur.

1.00 dpt degradesyon üzerinde de degradesyon verilebilir. Böyle bir durumda, kullanıcı daha uzun mesafeyi görebilir ancak görmek istediği mesafenin koridoru kısalmır.

Kullanıcı belli bir mesafeyi söylediğinde hesaplama yöntemini daha kolay kılmak için aşağıdaki tablodan yararlanabilirsiniz.

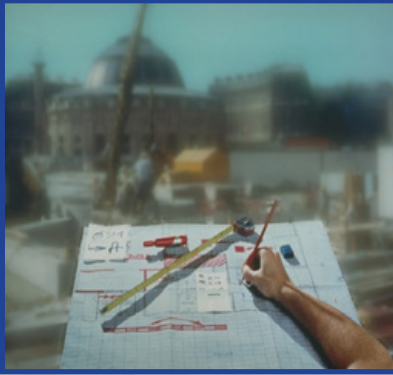
Degresyon	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.25
Add						
0.25	-	-	-	-	-	-
0.50	-	-	-	-	-	-
0.75	Sonsuz	-	-	-	-	-
1.00	4.00	Sonsuz	-	-	-	-
1.25	2.00	4.00	Sonsuz	-	-	-
1.50	1.33	2.00	4.00	Sonsuz	-	-
1.75	1.00	1.33	2.00	4.00	Sonsuz	-
2.00	0.80	1.00	1.33	2.00	4.00	-
2.25	0.67	0.80	1.00	1.33	2.00	Sonsuz
2.50	0.57	0.67	0.80	1.00	1.33	4.00
2.75	0.50	0.57	0.67	0.80	1.00	2.00
3.00	0.44	0.50	0.57	0.67	0.80	1.33
3.25	0.40	0.44	0.50	0.57	0.67	1.00
3.50	0.36	0.40	0.44	0.50	0.57	0.80

Tablonun kullanımından daha önemlisi ise farklı üreticilerin üretim esnasında kullandığı degresyon diyoptirlerini bilmektir. Bu tür camları ülkemizde neredeyse tüm tedarikçiler farklı isimler ve tasarımlar ile sunulmaktadır. En doğru bilgi için tedarikçiler ile iletişime geçmenizde fayda olacaktır.

### **BİLGİLERİMİZİ SINAYALIM**

Müşterilerimiz ne tür bir cam ile bakarsa aşağıdaki görüntüler ortaya çıkar?

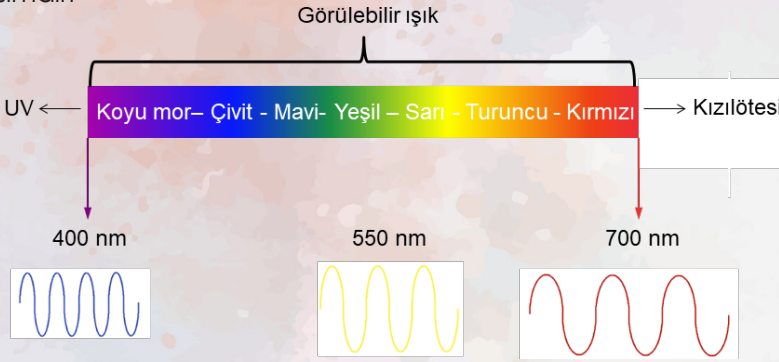
Uygulamayı yaparak buraya kadar olan konu eksiklerinizin farkına varabilir ve tekrar ederek pekiştirebilirsiniz.



## RENKLERİNE GÖRE CAMLAR

### Görülebilir ışık

İnsan gözünün ayırt edebildiği ışık dalga boylarına verilen isimdir.



**UV** İnsan gözünün göremediği, küçük ışıksal yoğunlukta elektromanyetik dalgalarıdır.

**Görünür Işık** Dalga boyu uzun ışınlar, yaklaşık olarak 400 - 700 nm aralıklarla elektromanyetik radyasyon yaymaktadırlar.

**Kızılötesi** 700 nm den büyük dalga boyuna sahip ışık ışınlarıdır. Bu ışınları ve elektromanyetik radyasyonun termik etkisini insan gözü göremez.

Gündüz vakitlerinde yaklaşık olarak 555 nm ışınla görüyoruz.

Görülebilir ışığın yanında 400 nanometrenin altındaki ve 700 nanometrenin üstündeki dalga boyları gözümüze ulaşmadığı için yani algılayamadığımız için bir zararı yoktur. Fakat bu dalga boyları insanlık için fayda sağlamaktadır. UV ışınlarının altındaki dalga boyuna sahip bu ışınlar ile röntgen çekimlerinin yapılmasında kullanılmaktadır. Kızılötesi ışınlar ağrı tedavisinde kullanılabilir. Radyo, TV ve anten sinyalleri için yine kızılötesi ışınlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Ultraviyole radyasyonu hem açık havada hem de kapalı mekânlarda bulunmaktadır.

Örneğin, bir çalışma odasında bu radyasyon türü bilgisayar monitörlerinden, cep telefonu ekranlarından yayılır.

Genel dalga boylarının genel görünümünü bu şekilde izah edebiliriz. Fakat bizi burada asıl ilgilendiren konu **UV** ışınlarıdır.

UV ışınları güneş ışınlarının bileşenlerindedir. Sürekli maruz kalınan güneş ışınları (UV ışınları) özellikle gözlerin retina kısmında ağır tahriplere yol açabilir. Bu nedenle herkesin renkli camlar ile gözlerin korunması temel ilke olarak benimsenmelidir.

Kullanılması istenilen renkli camlar nedir ve nasıl elde edilirler konusunu detaylandıralım.

### **Renklendirme nedir?**

Işığın filtre edilebilmesi ve güneş ışınlarının yansımından korunmak için beyaz camların kimyasal boyalar ile laboratuvar ortamında boyanma işlemidir. Camın boyanması sayesinde ışık göze daha az ulaşır. Bu duruma absorpsiyon adı verilir.



Fabrika ortamlarında gerçekleştirilen renklendirme işlemleri mineral camlarda ve organik camlarda farklı metodlar uygulanarak yapılır.

### **Renklendirme yöntemleri**

#### **Mineral Camlar**

Camın üretimi sırasında eriyik hamur haldeki materyalin içeriğine dahil edilen kimyasal boyalar ile mümkündür. Günümüzde kullanımı bir hayli az olan mineral camların renklendirme işlemleri organik camlara göre zahmetli ve maliyetlidir.

## Organik Camlar

Organik camlarda renklendirme iki farklı şekilde fabrika ortamında yapılabilmektedir. Bu yöntemlerden biri daldırma yöntemi, diğeri ise hammaddenin üretim aşamasında renklendirilmesidir. Ülkemizdeki tedarikçi ve üretici firmalar yarı mamül hammadde kullanmaktadır. Bu nedenle renklendirme işlemi daldırma diye adlandırdığımız ilk yöntem ile yapılmaktadır.

Organik camların koyulaşma oranları farklıdır. Camın indeksine, hammaddesine göre rengin koyuluk oranı değişir. Camlar, üretim aşamasında sert kaplama öncesi renklendirilir ve istenildiğinde antirefle kaplanabilir.

Camların hammaddesine göre renklendirme işleminin süresi değişir. Bu işlemi uygulayacak olan tedarikçilerin renk katalogları mevcuttur. Bu katalog üzerinden seçilen renkler organik camlara uygulanabilir.

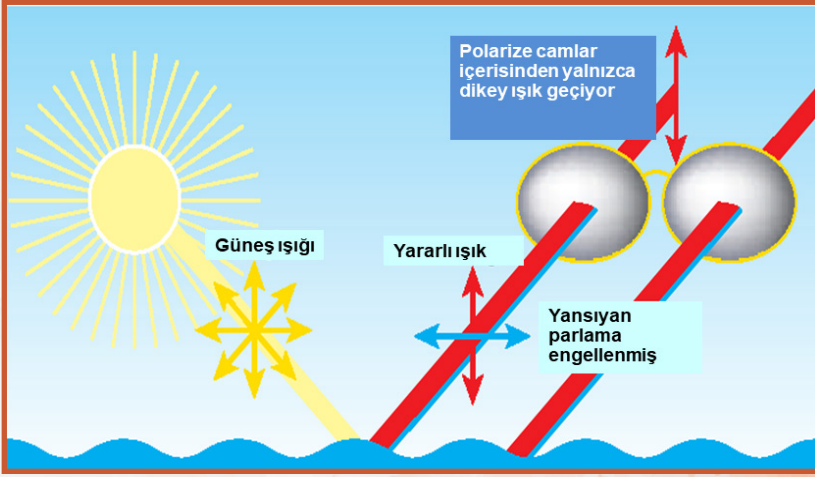


Farklı renk ve tonlar uygulanmış organik camlar

## Polarize Camlar

Doğal ve yapay ışıkların yatay yüzeylerden yansımalarını ortadan kaldırmak için genellikle camın içine ya da yüzeyine uygulanan filtrele polarize adı verilir. Bu filtrenin uygulandığı camlara da polarize cam denir. Polarize camların diğer özelliklerini aşağıda maddeler halinde sıralayalım.

- Yatay yüzeylerden gelen yansımaları azaltır
- Görme kontrastını artırır
- Numaralı cam yapılabilir
- Silindirik camlarda mutlaka aks belirtilir
- Çok yüksek UV koruması vardır
- Kar ve su sporları yapan ve araç kullanan kişiler için idealdir



Polarize güneş camlarını genellikle uzun süre araç kullananlar, spor aktivitesi ile ilgilenenler, deniz ortamlarında bulunanlar, doğa sporları yapanlar kısacası yansımaların fazla olduğu ortamlarda zaman geçirenler ve bu yansımalarından rahatsız olan kişiler kullanmalıdır.

Fakat dijital ekrana sahip açık hava ortamlarında vakit geçirenler kullanmamalıdır. Örneğin pilotlar diyebiliriz.

Polarize film iki şekilde camlara uygulanabilir. İlk yöntem iki cam yüzeyinin arasına vakum ortamında yapıştırmak, diğer yöntem ise cam ön yüzeyine vakum ortamında yapıştırmaktır.

Bu tercih üreticiler tarafından genellikle maliyete bağlı olarak değerlendirilmektedir.

Cam arasına veya yüzeyine uygulanacak olan polarize film kalınlığı **0.25-1.00 mm aralığında yapılabilir**



**Polarize edilmemiş görüntü ve polarize edilmiş görüntü farkı**

#### **Fotokromik Camlar**

Ortamdaki UV ışınlarının yoğunluğuna göre renk değiştirebilen camlardır. Diğer özelliklerini aşağıda maddeler halinde sıralayalım.

- UV ışınları arttıkça koyulaşır, azaldıkça açılır
- Soğuk ortamlarda koyulaşma oranı daha fazladır
- Beyaz cama göre daha kalındır
- Araba içerisindeyken koyulaşmaz
- Genellikle kahve ve gri renkleri mevcuttur
- Faset çerçevelerde kısmen uygun değildir
- Koyuluk oranı genellikle % 15 ila % 75 arasındadır

#### **(Transitions hariç)**

- Koyulaşma ve açılma süresi uzundur **(Transitions hariç)**

Fotokromik camlar zamanın büyük çoğunluğunu dış mekânlarda geçiren kullanıcılar için daha ideal bir camdır. Ortamdaki UV miktarına göre koyuluk oranları değişir, bu sayede gözlerde ışığın vermiş olduğu rahatsızlık ve kamaşma hissi azaltılmış olur.

Bunun dışında fotokromik camlar Albino hastalığı (renk hassasiyeti), katarakt hastalarına ve güneş gözlüğü kullanamayan kişilere önerilebilir.



### **Transitions Camlar**

Sadece organik camlara özgü özel patentli fotokromik film kaplama sistemidir. Diğer özelliklerini aşağıda maddeler halinde sıralayalım.

➤ % 5 ila % 85 arası koyulaşma oranına ulaşır

➤ Kısa sürede koyulaşır ve açılır

➤ Kahve, gri ve yeşil başta olmak üzere farklı renkleri de mevcuttur (GEN8)

Eski fotokromik camlara göre içeride çok daha açıktır. Dışarıda ise çok daha fazla koyulaşır. Hızlı koyulaştığı ve çabuk açıldığı için kullanım bakımından fotokromik mineral ve organiklere göre çok daha avantajlıdır.

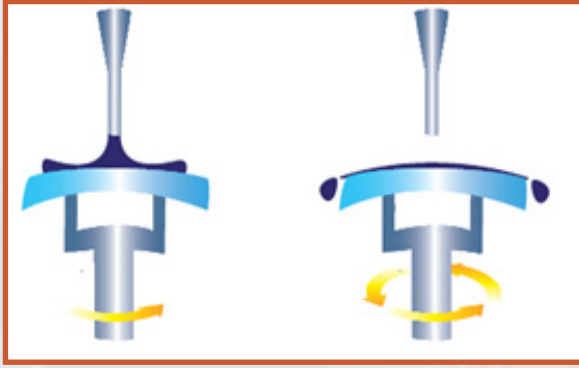
Işık yoğunluğunda gün boyunca oluşan farklılıklar gözleri yorar. Transitions göz kamaşmasını, göz kısılmasını, göz gerginliğini ve göz yorgunluğu gibi sorunları azaltır. Kahverengide tonu yaklaşık % 85 koyulaşma oranına, füme rengi de yaklaşık % 87 koyulaşma oranına sahiptir.

Transitions camlarda fotokromik camlar gibi açık havada güneş gözlüklerine eşdeğer bir koruma sağlamaktadır. Transitions yarı mamul camın n yüzeyine kaplama yöntemi ile uygulanmaktadır. Bilindiğin aksine transitions camlar doğrudan güneş işini ile değil UV işinlerinin yoğunluğuna göre renk değiştirir.

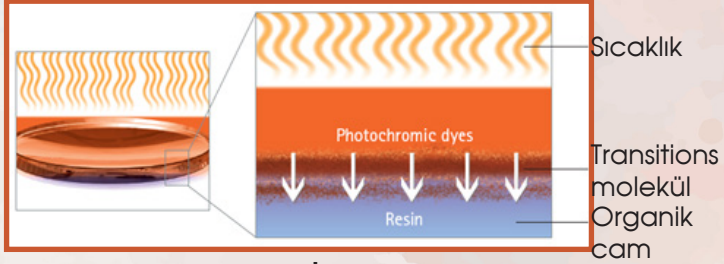
UV işinleri azaldıkça camlar renksizleşir. Camların rengi, UV işinlerindeki değişikliğe göre kendiliğinden ayarlanarak ortama uygun renk tonuna ulaşır. Camların sağladığı UVA ve UVB koruması her renk tonunda %100 oranındadır. Tek odaklı veya progressive camlarda kullanılır.



### Transions Kaplama Uygulama Aşamaları



**Yüzey Temizleme İşlemi**



**Termal İşlem**

Sert kaplama

Europa koruyucu kaplama

Fotokromik katman

Bariyer kaplama

Organik veya yüksek indeks

**Son İşlem**

## KİŞİYE ÖZEL NİTELİKLİ CAMLAR

Özellikle son zamanlarda teknolojinin gelişmesi ve gözlük kullanıcılarının ihtiyaçlarındaki çeşitlilikler üretici firmaların bu ihtiyaçları giderebilmesi için yeni arayışları artırmıştır.

Yapılan çalışmalar sonrasında gözlük kullanıcılarının kullanım alanları ve ihtiyaçları doğrultusunda gençler ve çocuklar başta olmak üzere farklı gruplara yönelik camlar üretilmektedir.

Henüz prespiyobisi başlamamış gençlerde masa başı çalışma ortamları ve yakın çalışma alanları için ilave güçlendirmelerin yapıldığı (0.25 / 0.75 ADD) destek sağlayan optik camlar üretilmektedir.

Aynı zamanda miyopisi olan çocuklarda da miyopiyi kontrol altına alarak hızlı numara ilerleyişinin önüne geçebilmek adına miyop kontrol camları üretilmektedir.

Bu nitelikli kişiselleştirilmiş optik camlarının üretim maksatları aynı olmak koşulu ile kullanılan tekniklerin birbirinden farklı olduğu görülmektedir.

Masa başı çalışma ortamlarında bulunan gençlerde yakın alan görüş mesafeleri düşük adisyon değerleri ile eklenerek gözün akomodasyonuna destek olmak hedeflenmiştir. Aynı zamanda da ilerleyen yaşlarda prespiyobi potansiyelinde çok odaklı cam kullanımına zemin hazırlanmaktadır.

Bu sayede kullanıcının her yaş kategorisinde maksimum konfor sağlaması hedeflenmiştir.

Yine aynı sıklıkla çocuklarda görülen miyop refraksiyon kusununun da fizyolojik değişiklikler, kullanılan teknolojik araçlar ve yaşam koşulları göz önüne alınarak hızlı ilerlemesinin önüne geçilebilmesi adına üretilen miyop kontrol camları da çocukların kullanım konforunu artırmak maksadı ile üretilmektedir.

Her üreticinin bu tür camlarda kullandığı farklı teknikler bulunmaktadır. Kendi AR-GE lerince yapmış oldukları çalışmalar ve testler neticesinde bu tür camların üretimlerine karar vermektedirler.

Her optisyenlik müessesesi çalışmakta olduğu tedarikçilerin bu tür camları ile ilgili bilgi sahibi olması gerekmektedir. Çünkü günümüz şartlarında göz hekimleri tarafından da bu nitelikteki camlar reçete edilebiliyor.

Ürün detaylarını kullanım şartlarını ve olası ortaya çıkabilecek kullanıcı memnuniyetsizliklerini çözümlyerek kullanıcılara sunmak adına ürün detaylarına hakim olmak zorundayız.

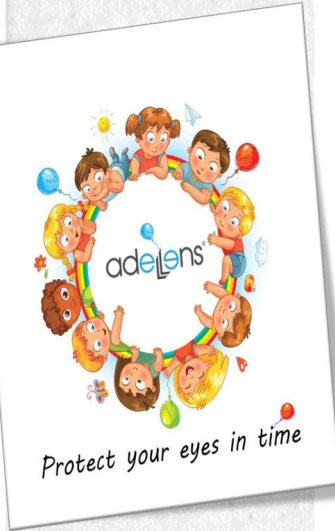
# CORTEX (LIFE STYLE)

Açıklama:

Farklı yaşam tarzlarına uyacak şekilde tasarlanmış optik camları, konfor ve stil sağlar.

Özellikler:

- Yaşam tarzı ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmiş
- Yüksek uyum sağlama ve konfor



## MYOSTOP

MyoStop özel yazılım teknolojisi ile net bir görüş ve odaklanma sağlar.

Çocuklarda gelişen miyopi hastalığını kontrol etmek için özel tasarım.

MyoStop, kullanıcının yaşına bağlı olarak 3 farklı tasarım modeline sahiptir.

## CAM İNCELTME YÖNTEMLERİ

### Cam İnceltme Neden Gereklidir?

Genellikle kullanıcılar farklı nedenlerden dolayı inceltmiş cam tercih ederler. Bu tercihleri kendinizi bir kullanıcı yerine koyduğunuzda sizlerde çok net bir şekilde belirleyebilirsiniz. Bu tercihleri maddeler halinde sıralayalım.

- Estetik görünüm kazandırır
- Cam ağırlığını azaltır
- Dayanıklılık sağlar
- Görüş performansını artırır

**Estetik:** Konkav camlarda kenarların, konvekslerde merkezin ince olması nedeniyle estetik görünüm kazandırır

**Hafiftir:** İnceltmiş organik camlar 1.5 mineral cama göre % 60 daha hafiftir.

**Görüş performansını artırmak:** Özellikle asferik camlarda oluşan prizmatik etkiyi ve aberasyonları azaltmak görüş kalitesini artırır.

**Dayanıklılık:** Faset çerçevelerde özellikle kırılma direnci göz önüne alındığında 1.6, 1.67 gibi yüksek indekse sahip camlar tercih edilmektedir.

Bütün bu seçenekler ele alındığı zaman cam inceltme yöntemlerinin neler olduğunu ve hangi durumlarda nasıl kullanılacağını bilmek önemlidir. **Cam İnceltme Yöntemleri**

Cam inceltme işlemi fabrika ortamlarında camın imalatı aşamasında yapılan bir işlemdir. Farklı şekillerde yapılmaktadır. Şimdi sizlerle camın inceltilebilmesi için hangi yöntemler kullanılıyor hep beraber inceleyelim.

ASFERİK

YÜKSEK İNDEKS

ÇAP KÜÇÜLTME

ÖLÇEKLİ RX

## Asferik Camlar

Asferik küresel olmayan, düz anlamına gelir ve kendine özgü bazı özellikleri vardır. Sferik yapıda yani küresel olarak üretilen camlara oranla daha düz üretilmiş camlardır. Özellikle konveks camlarda gözü daha az büyük gösterir. Yine konveks camlarda konkav camlara oranla inceltme oranı merkezde daha belirgindir, bu durum görüş kalitesinde büyük ölçüde konfor sağlar. Bu işlem camı sferik camlara göre daha hafif bir hale getirir. Daha düz olarak üretilen asferik camlar sferik aberasyon ve distorsiyonu azaltır.

Sfer kelimesi Yunanca „ sphaira“ kelimesinden gelmekte ve “kabuk” veya “küre” anlamını taşımaktadır.

Yani sferik **küre şeklinde** anlamına gelir. Dolayısıyla asferik **küre şeklinde olmayan** anlamını taşır.

Sferik gözlük camları, meydana gelmesi olası görüntü hatalarına rağmen çoğu görsel gereksinimi yerine getirir. Kullanıcılar tarafından asferik camlar daha düz, daha ince, daha hafif ve estetik açıdan daha güzel gözlük camları olarak nitelendirilir.

Özellikle yüksek **konveks etkisinde** maksimum etkinlik elde edilir. Ön yüzeyin daha düz olması ve orta kalınlığın daha az olması, yüksek indeksli malzemeler kullanıldığında asferik gözlük camı kullanıcılarının **göz bölgesinin daha az büyütülmesini** sağlar. Buda yine kullanıcılar tarafından estetik anlamda olumlu izlenimler bırakır.

Asferik camlar monokromatik görüntü hatalarının azalması ve aynı zamanda retina üzerinde daha yüksek bir görüntü kalitesi sağlar. Yine asferik camlar optik etki anlamında Sferik Aberasyonun yani gözlük camlarının bütün ışınları tek bir noktada odaklayamaması durumunu en aza indirmektedir. Camın kalınlığı ve kırıcılığı merkezde ve kenar kısımlarda eşit olmadığından ışık optik eksenden uzaklaştıkça büyütme etkisinin değişmesi durumunda ortaya çıkan görüntü deformasyonları adını verdiğimiz distorsiyon da asferik camlarda daha az hissedilmektedir. Ayrıca asferik camlar oluşan aberasyonları azalttığı için görüş kalitesini arttıran camlardır.

Yalnızca küresel olarak üretilen bir gözlük camında üretim aşamasında yapılacak küçük bir değişikliğin ne kadar büyük olumlu etkiler bıraktığını hep birlikte görmüş olduk.

Tabi ki böyle bir camı ile ilgili dikkat etmemiz gereken hususlar yok mu? Elbette var.

**Dikkat edilmesi gereken noktalar:**

- Bombeli çerçevelerde asferik cam tavsiye edilmemeli
- Montajdan sonra ayarlaması zor olan (örneğin, köprüsü sert olan ) çerçevelerde asferik cam önerilmemelidir.

Tüm belirtilen özellikler sonrasında kullanıcı gözü ile bakmak ve örneklemek gerekir ise Sferik ve Asferik cam arasındaki görünümlü farkları aşağıdaki resimlerde belirgin bir şekilde görülmektedir.



**Asferik camlar ile ilgili bu bilgiler ile birlikte bir küçük ip ucu vererek diğer inceltme yöntemine geçiş yapalım.**

+3.00 dioptri bir gözlük camının 3 farklı cam ve indeks türünde merkez kalınlık ölçümleri aşağıda verilmiştir. Bu bilgilere bakıldığında yüksek indeks olmasına rağmen sferik olarak üretilmiş organik camın merkez kalınlığı, standart organik asferik olarak üretilmiş camın merkez kalınlığından daha azdır. Buda demek oluyor ki hem yüksek indeks hem de asferik özelliği birlikte kulla-

nildiğinde merkez kalınlık diğerlerine oranla yaklaşık %20 daha ince bir gözlük camı elde edilmesini sağlıyor.

<b>Organik standart asferik</b>	<b>%45 inceltilmiş sferik</b>	<b>%45 inceltilmiş asferik</b>
Orta kalınlığı	Orta kalınlığı	Orta kalınlığı
Yaklaşık 3.6 mm	Yaklaşık 3.7 mm	Yaklaşık 3.0 mm

### **Yüksek İndeks**

Camın yoğunluğunun arttırılıp inceltilmesi sonucu yüksek indeksli camlar elde edilir. İndeks yükseldikçe konkav camda kenar bölge, konveks camda orta bölge incelik. Organik camlarda indeks yükseldikçe camlar hafifler. Farklı kenar kalınlıkları ve farklı merkez kalınlıkları açısından organik ve mineral camlarda indeks seçenekleri bulunmaktadır.

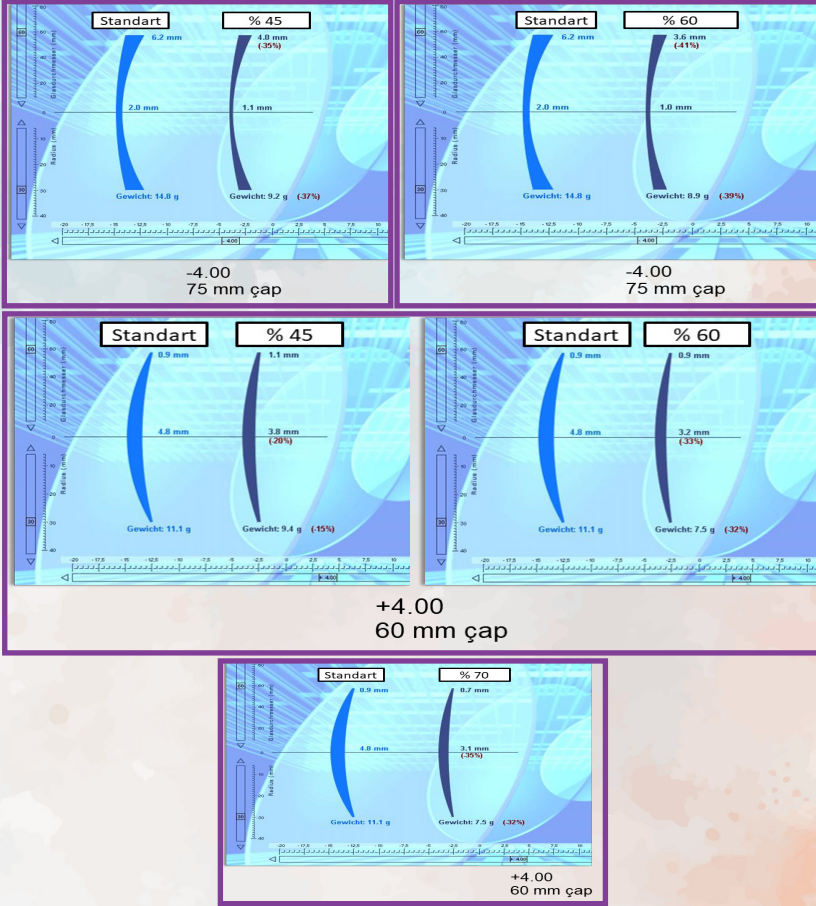
Organik camlarda yüksek indeksli camlarda ağırlığın azalmasına rağmen mineral camlarda ise ağırlık indeks arttıkça artmaktadır.

Yüksek indeksli camlarda inceltme oranı olarak tabir edilen yüzdesel ifadeler kullanılmaktadır. Bu ifadeler kullanıcıların iki farklı indeks arasında ki mukayeseyi yapabilmeleri açısından önemlidir. Tedarikçi firmalar arasında aynı indekse sahip olan camların yüzdesel söylemlerinde farklılıklar görülmektedir.

Aşağıda konkav ve konveks camlarda farklı indekslerin karşılaştırma tablosunu bulabilirsiniz. Yüksek indeksli camların inceltme oranları ile ilgili fikir verebilmesi açısından tabloyu incelemek önemlidir.

Bu tabloda incelenen camlar herhangi bir işleme tabi tutulmamış, çerçeve seçeneği göz önüne alınmamış ve kullanıcının PD/H gibi optometrik ölçüm değerleri belirtilmemiş bir şekilde karşılaştırma yapılmıştır. Bir camın kenar ve orta kalınlıklarının ne olacağına belirlenmesindeki en önemli husus çerçeve seçimi ve kullanıcının optometrik ölçümleridir.

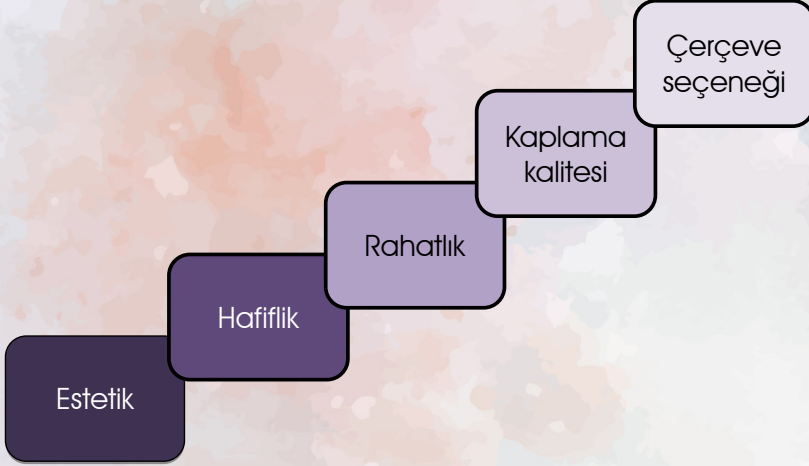
Optisyenler İçin Başucu Kitabı  
OPTİK CAMLAR  
Yalçın BAYKIN



Yukarıda verilen tabloda camların her yerinde incelme vardır ancak konvekslerde orta kalınlık daha fazla hissedilir. Konkav camlarda kenar kalınlığının incelmeye, orta kalınlığın incelmeye bağlıdır.

### Yüksek İndeksin Faydaları

Yüksek İndeksin kullanıcılara sağladığı faydaları da yine kendimizi onların yerine koyarak düşündüğümüzde bu maddeleri sıralayabiliriz.

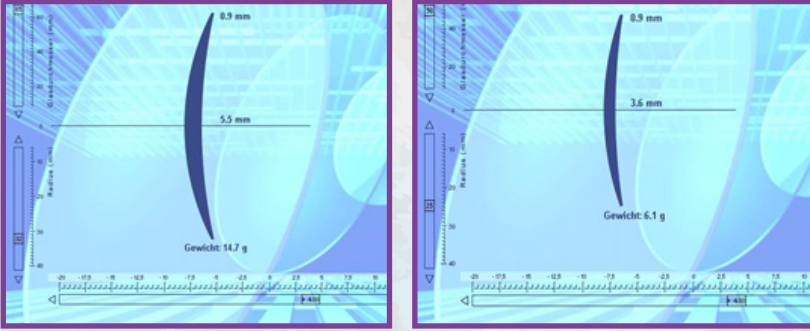


### Çap Küçültme

Çap küçültmek sağlana inceltme yalnızca **KONVEKS** camlarda kullanılmalıdır. Konveks camlarda çap küçültme tekniği kullanılarak merkez ve toplam kalınlık azaltılır. Çap küçültmenin asferik cam veya yüksek indeks kadar camın incelmeye faydası olabilir. Kullanılacak gözlük camında çap ne kadar küçük olursa camın kalınlığı o kadar azalır.

Ancak yalnızca camın ince olması açısından değerlendirir ve çap küçültme işlemi uygulanırsa ve kullanıcının PD/H gibi optometrik ölçümlenmesi dikkate alınmaz ise kullanıcının görüş performansı olumsuz olarak etkilenebilir. O halde bu inceltme yöntemi kullanılırken gerekli olan en küçük çapta cam siparişi vermek daha doğru olacaktır.

Aynı numaralarda farklı çaplarda olan iki camın karşılaştırmasını tablo üzerinde görebilirsiniz.

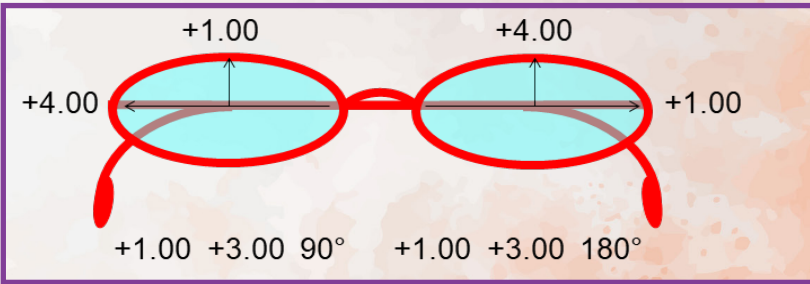


**Not:** Nilör ve faset çerçeve dışında stok cam istenmediği takdirde müşteriye olabilecek en küçük çap verilmelidir. Burada odak ölçümlerine mutlaka dikkat edilmelidir. Özellikle çocuk gözlüklerinde bu durum önemlidir.

### Ölçekli RX / Oval Kesim

Kullanıcının beğendiği çerçeveye ve odak ölçülerine göre üretilen camlardır. Bu uygulama tek odaklı ve çok odaklı camlarda kullanılabilir. Özellikle maksimum faydayı astigmatı olan konveks derecelerde yakalamak mümkündür.

Aşağıda verilen örnek çerçeve ve örnek cam numaralarına bakıldığı hangi numaralarda uygulanması gerektiği daha net şekilde anlaşılmaktadır.



Görselde de görüldüğü üzere +1.00 +3.00 180 derece olan camda alt ve üst taraftaki kesilecek olan alanların azaltılması camın merkez kalınlığının daha az olmasını sağlayacaktır. O halde inceltme yöntemi için bir kural yazabiliriz.

**Kural:**

Reçetede siferik ve silindirik hanesinde yazan numaralar konveks (+) olmalıdır

Reçetede verilen aks değeri ise 180 ve civarı olmalıdır ( $\pm 30$ )

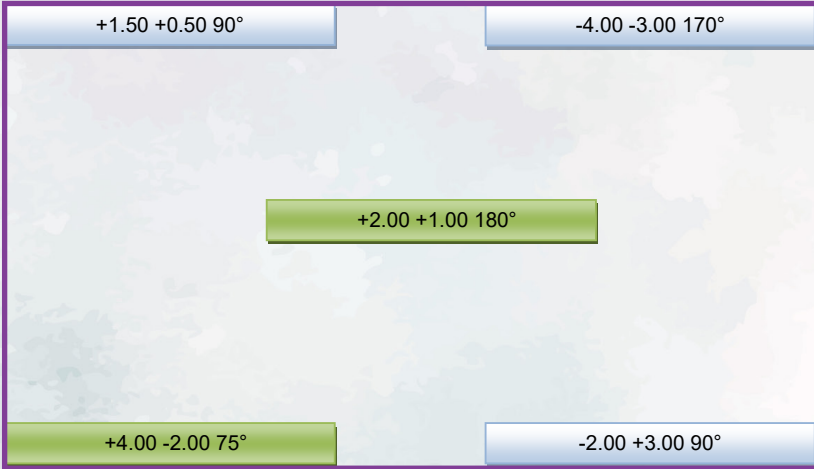
Artı (+) derecelere sahip progresif camlarda her zaman çok faydalıdır.

+2.00 +1.00 180 ( $\pm 30$ ) bunun üzerindeki derecelerde daha etkilidir.

Kullanıcının ölçüleri alındıktan sonra şablon, çerçeve ve cam bilgileri üretici firmaya gönderilerek cam siparişi verilmeli ya da mağazalarımızda bulunuyor ise çap ölçüm şemaları kullanılarak oval çapın ne olması gerektiği belirlenerek verilmelidir. Unutmamamız gereken önemli bir ayrıntı ise bu inceltme yöntemi stokta bulunan camlar için geçerli değildir. **Bu tür camlar kişiye özel üretilir.**

Aşağıda verilen cam numaralarından hangisinin veya hangilerinin uygun olduğunu belirlemeye çalışarak konun anlaşılmasını sağlayalım.

**NOT:** Bu uygulamada daha önce öğrendiğimiz transpoze işlemini uygulayabilirsiniz.



Yeşil renkte verilmiş olan reçete değerleri oval çap/ölçekli RX cam üretimi için en uygun olan değerlerdir.

## FREE FORM

### ADELLENS FREEFORM

FREEFORM camlar, dijital teknoloji ile kişiye özel üretilen ve en hassas görme düzeltmesini sağlayan ileri düzey optik lenslerdir. Bu teknoloji, yüksek doğruluk, özelleştirme ve üstün görme kalitesi sunar.

### ADELLENS EyeView Teknolojisi

EyeView teknolojisi, lensleri kullanıcının gözlerinin dünyayı nasıl gördüğüne göre optimize eder. Bu, bozulmaları azaltarak ve görüş alanını genişleterek daha net ve konforlu bir görme deneyimi sağlar.



## KAPLAMALAR

ADELLENS yeni özel teknolojisi ile optik lenslerde dijital ar kaplama çözümleri ile yanınızda.

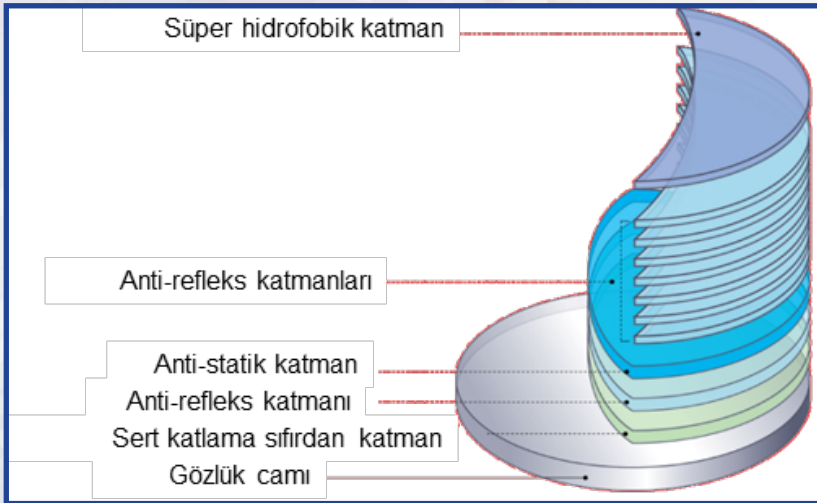
## KAPLAMA TÜRLERİ

### Kaplama (Antrefle)

Farklı kimyasalların buharlaştırılarak vakum ve basınçla camın üzerine tatbik edilmesi işlemidir. Bu işlemde uygulanan kimyasal buharlaştırma işleminin her bir katmanı nanometre (NM) seviyesindedir ve camın kalınlığına etkisi yoktur. Çünkü 1 nanometre 1 mm nin milyonda biridir.

Cam yüzeyinin kaplanması işlemi camın her iki yüzeyi için uygulanır. Bu uygulama yaklaşık 3 saat sürmektedir. Ve bu işlem fabrika ortamında ve steril ortamda yapılmaktadır.

Yarı mamül şeklinde olan camın iç yüzeyi numaralandırılmak üzere traşlandıktan sonra pürüzsüzleştirilir ve parlatılır. Yapılacak olan kaplama işlemi bu aşamadan sonra uygulanır. Aşağıdaki görselde yapılan işlemlerin aşamalarını görebilirsiniz.



Antrefle kaplamalı camların kaplaması olmayan camlara göre avantajları vardır. Antrefle kaplanmış olan bir cam yansıma ve parlamaların olumsuz etkisini ortadan kaldırarak daha net ve canlı bir görüntü alınmasını sağlar. Çünkü antrefle kaplama geçirgenliğini artırarak göze gelen ışık miktarının artmasını sağlar. Böylece kullanıcının görme kontrastı da artmış olur. Aynı zamanda yokluk hissi oluşturarak daha estetik bir görüntü elde edilmesine yardımcı olur. Özellikle ortamdaki ışık miktarının azaldığı alacakaranlıkta ve gece daha aydınlık ve berrak bir görüş elde edilmesine olanak verir.

Aşağıdaki görselde de kaplamalı ve kaplamasız camın dışarıdan baktığında nasıl bir görüntü oluşturduğunu görebiliriz.

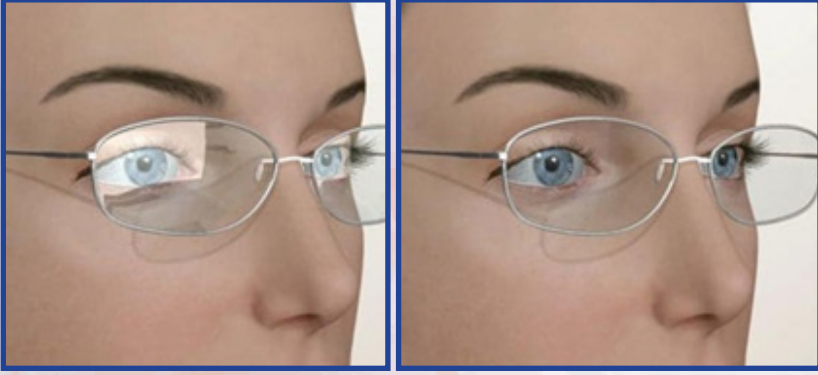


Yine bizler kullanıcılar ile empati kurduğumuzda; Antrefle kaplamalı camlara kimler ihtiyaç duyar? Sorusunun cevaplarını verebiliriz.

Kaplama ile ilgili bilgileri göz önüne alırsak zamanını açık havada geçirenler, ekran aktivitesi ile çalışanlar, hizmet sektöründe görev alanlar, araç kullanan kişiler, yapay aydınlatmalı ortamlarda zaman geçirenler, dijital ekipman kullanıcıları gibi çok geniş bir gözlük kullanıcısı kitlesini antrefle kaplamalı camlara ihtiyaç duyanlar olarak sıralayabiliriz.

Buradan yola çıkacak olursak gözlük kullanıcısı olan her bireyin ihtiyaçlarına göre üretilmiş olan antrefle kaplamalı camlara ihtiyacı olacağı kesin bir şekilde görülmektedir. Günümüz teknolojisinin çeşitli ihtiyaçlara yönelik sunmuş olduğu kaplama çeşitleri bulunmaktadır. Bizler kullanıcının ihtiyaçlarını doğru bir şekilde belirleyerek kullanıcıları doğru gözlük camları ile buluşturmalıyız.

Aşağıda başka bir görsel üzerinde standart cam ile antrefle kaplamalı bir camı tekrar karşılaştıralım.

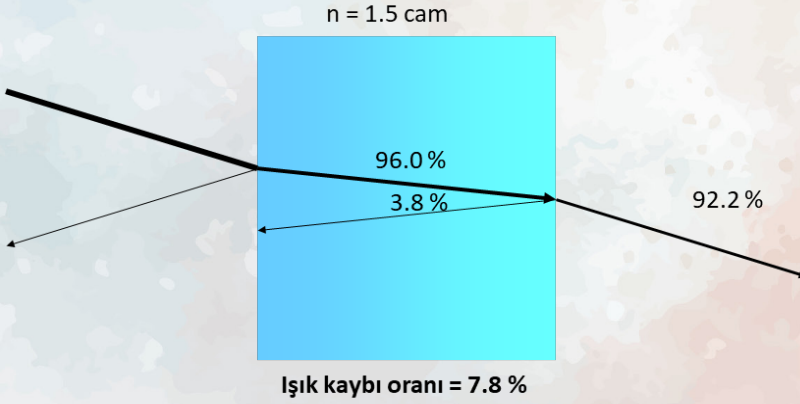


Paylaşmış olduğumuz görseller ve antrefle hakkında yapmış olduğumuz bilgilendirmeler neticesinde kaplamasız olmayan standart bir gözlük camının gözümüze gele ışık miktarında ne kadar etkili olduğunu anlayabiliriz.

#### **Kaplamasız Camda Işık Kaybı**

Optik camlarda gözümüze gelen ışık miktarı azaldıkça görüş kalitemizin düşeceğinden bahsetmiştik. Bu nedenle camdan geçen ışık miktarının artırılması gerekmektedir. Bunu da antrefle kaplama ile sağlayabiliriz.

### Organik camda ışık kaybı

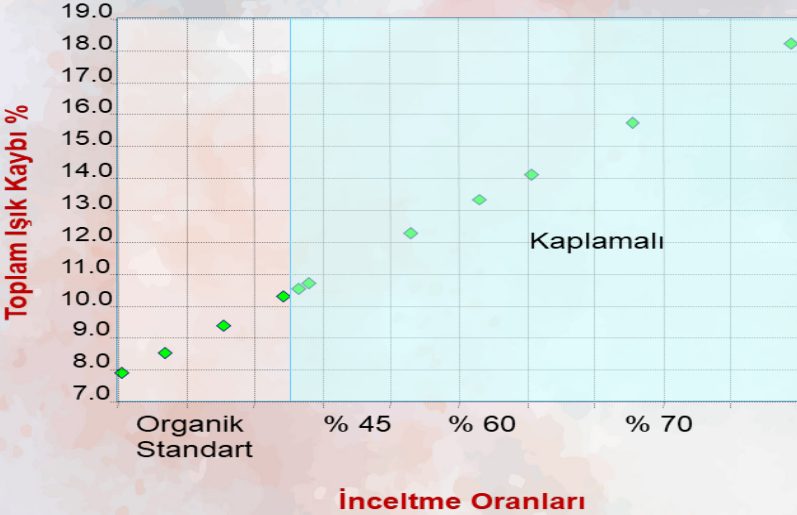


Işık kaynağından gelen ışık ışınlarını % 100 olacak şekilde kabul edersek, ışık ışınları camın yüzeyine geldiğinde kaplama olmamasından dolayı camın ön yüzeyinde % 4 yansıma yaparak geri döner ve bu oran ışık kaybına neden olur. Işık ışınları saydam olan camın içinden geçerken az da olsa ışık kaybına uğrar. Camın arka yüzeyine geldiğinde ise tekrar yansımadan dolayı % 3.8 ışık kaybı oluşur. Standart organik bir camda toplamda yaklaşık % 8 ışık kaybı oluşur. Bu da geceleri daha az ışıkla görmeye çalışmak demektir.

Bu değerlendirme ve grafik standart organik bir cam için oluşturulmuş verilerdir. Kullanılacak camın yüksek indeksli bir cam olduğu düşünülürse, camın yoğunlaşmasından ve sertleşmiş olmasından dolayı kaplamasız yüksek indeksli bir camda ışık kaybı daha fazla artacaktır.

Bir sonraki görselde de bu durumu açıklamaya çalışalım.

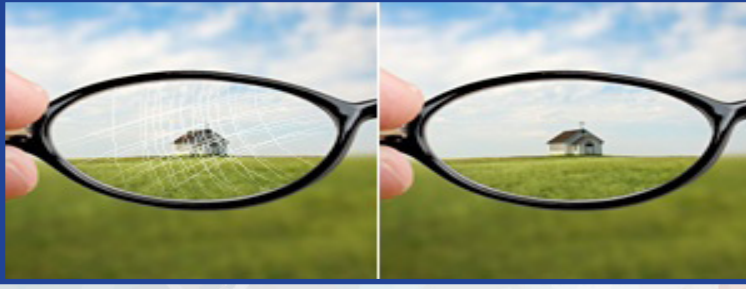
### Yüksek indeksli Camlarda ışık kaybı



Kaplamasız bir camda camın indeksi artıkça ışık kaybı artar. Bu nedenle yüksek indeksli camlarda antrefle kaplamalı cam gereksinimi standart bir cama göre çok daha fazladır. Buna paralel olarak cam tedarikçisi firmalar yüksek inceltmeye sahip camları kaplamasız üretmemektedir. (indeks 1.6'dan itibaren). Eğer özellikle yüksek indeksli ve kaplamasız bir cam tercih ediliyor ise, kullanım esnasında parlama ve yansımalar nedeni ile görüş kalitesi standart cama göre daha fazla olacaktır. Bu durum mutlaka kullanıcıya bilgi olarak verilmelidir.

### Sert kaplama

Organik camların çizilmeye ve kırılmaya karşı dayanıklılıklarını arttırmak için yapılan kimyasal (siloksan) bir işlemdir. Bu işlem sayesinde standart organik camın yüzeyi sertleşip şeffaflaşır, kayganlaşır ve çizilmeye karşı daha dayanıklı hale gelir. Aynı zamanda organik camda bir renklendirme işlemi yapılacak ise sert kaplama renklendirmeden sonra uygulanmalıdır. Bu sayede renklendirilmiş camların zamanla renk değişimine uğraması azalır.



Tedarikçi firmaların ve üreticilerin teknolojiyi verimli kullanarak ihtiyaçlara yönelik farklı kaplama özellikleri yapabildiğinden bahsetmiştik. Şimdi sizlerle birlikte bu kaplama türlerini inceleyelim.

### **HMC Kaplama ( Hard Multi Coted)**

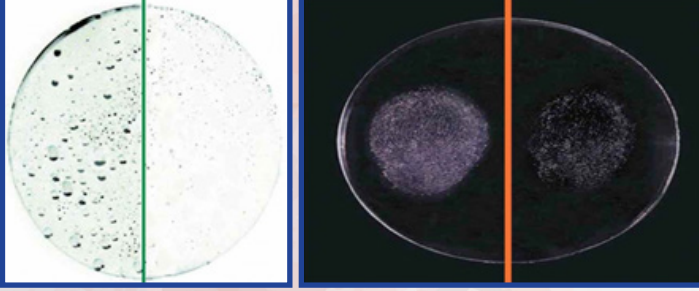
Bu kaplama türü genel olarak sektörümüzde standart kaplama olarak adlandırılır. Çok katmanlı sertleştirilmiş kaplama seçeneğidir. Yansımaz net bir görüş sağlar ve uygulandığı camda neredeyse % 99 ışık geçirgenliği sağlar. Son katman olarak uygulanan sert kaplama sayesinde çizilmelere karşı standart bir organik camdan daha dayanıklıdır. HMC kaplama uygulandığı camın yüzeyinde genellikle yeşil bir renkeme oluşturur.



### **SHMC Kaplama (Hidroforbik)**

SHMC kaplama standart HMC kaplamanın son katmanından hemen önce cam yüzeyinin daha kaygan bir hale gelmesi için hidrofobik bir yüzey oluşturulmasıyla elde edilmektedir. Bu sayede SHMC kaplanmış camlar kirlenmeye ve buğulanmaya karşı daha dirençli olurlar. Kaygan ve antistatik yüzeyi sayesinde yü-

zeyinde toz parçacıkları tutunamaz bu durum da SHMC kaplı bir camı çizilmelere karşı HMC kaplı bir cama göre ekstra dayanıklı hale getirir. Suyu, yağı ve kiri üzerinde barındırmayacak kadar kaygan bir yüzeye sahip olan SHMC kaplı camlar buğulanmaları kısa sürede ortadan kaldırır ve Yüzeyinin pürüzsüz olması nedeniyle kolay temizlenir. SHMC kaplanmış bir organik camın yüzeyinde de genellikle yeşil bir renksemi vardır.



### **Drive (sürücü) Kaplama**

Drive kaplama özellikle son yıllarda tedarikçi firmalar tarafından arz talep ilişkisi ile doğru orantılı olarak üretilmiştir. Genel olarak drive kaplamalı camlar, gece yoğun araç kullanımında görüş performansı sağlar. Asıl hedeflenen durum ise azalan ışık koşullarında kontrast kaybını en aza indirerek daha net görüş sağlamaktır. Düşük ışık koşullarında baktığımız cisimlerin algılanması güçlenerek daha güvenli sürüş sağlar ve istenilmeyen ışık parlamalarının neden olduğu kamaşmayı ve buna bağlı yorgunluk hissini azaltır.

Drive kaplamanın cam yüzeyindeki antrefle renksemi ise standart kaplamalardan farklı olarak kırmızı tonlarındadır.

Bu camların üretimi her ne kadar düşük ışık koşullarında araç kullanımı olsa da yapısı gereği yüksek UV korumaya sahip olan drive kaplamalı gözlük camları günlük aktivitelerde de kullanılabilir.



### Mavi Kaplama (Blue) Kaplama

Mavi ışık koruyucu kaplamaları son dönemlerde fazlasıyla duyar ve iştir olduk. Özellikle dijital ortamlarda vakit geçiren kullanıcıların her fırsatta bilgi almaya çalıştığı mavi ışık korumalı gözlük camlarının özelliklerini ve etkilerini detaylı bir şekilde açıklayalım.

Bu konunun net bir şekilde açıklığa kavuşabilmesi için öncelikle ışığı doğru anlamak gerekmektedir.

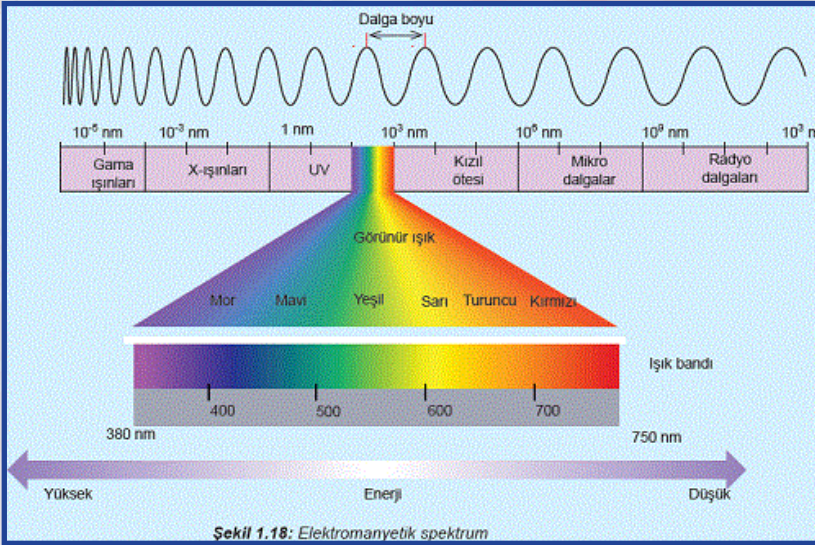
Işık dalgalar halinde yayılan kütlesi olmayan ve yalnızca göz ile algılanabilen farklı dalga boylarına sahip bir enerji türüdür.

Farklı dalga boylarına sahip olan bu enerjiye elektromanyetik spektrum adı verilir. Gözlük camları üretimlerinde elektromanyetik spektrumun UV aralığı 100 nm ile 380 nm arasında bulunur. Bu aralığıda kendi içinde 3 farklı spektruma ayırabiliriz.

1. 100 nm ile 280 nm arasında bulunan **UVC**
2. 280 nm ile 315 nm arasında bulunan **UVB**
3. 315 nm ile 380 nm arasında bulunan **UVA**

Bu üç spektrumdan insan gözü ile algılanabilen kısmına ise **görünür ışık spektrumu** adı verilir. Bu spektrum 380 nm ile 780 nm arasındaki dalga boylarını kapsar.

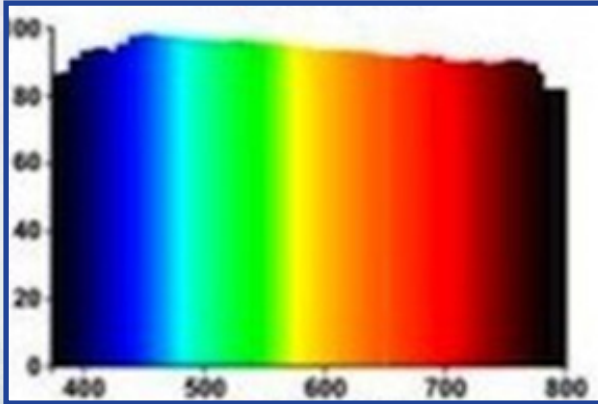
380nm ile 500 nm arasındaki yüksek enerjili dalga boyları **MAVİ IŞIK** olarak bilinir.



Yukarıda ki şekilde doğal gün ışığına ait elektro manyetik spektrumun grafiğini incelediğimizde. Diğer ışık kaynaklarındaki durumu da sorgulamamız gerekmektedir.

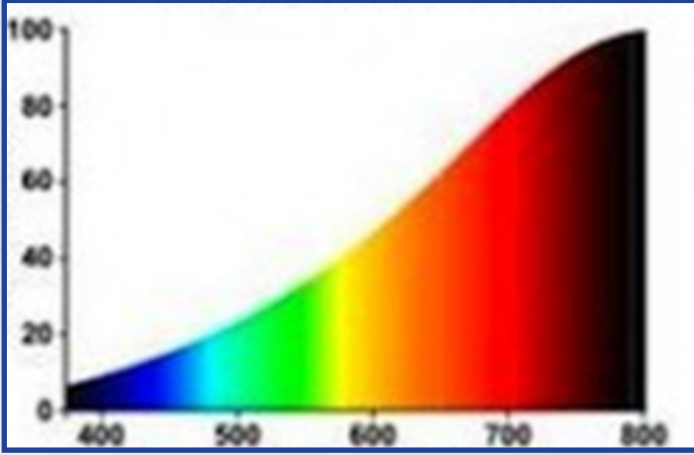
Bu ışık kaynaklarını şu şekilde sıralayabiliriz.

1. Gün Işığı:



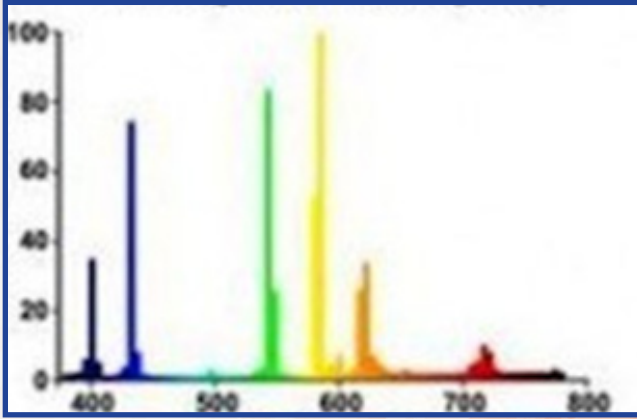
Gün ışığında tüm nanometre seviyelerindeki göze ulaşan ışık ışınlarının seviye olarak birbirlerine yakın olduğunu açıkça görebiliriz.

2. Akkor Işığı (Telli Lamba):



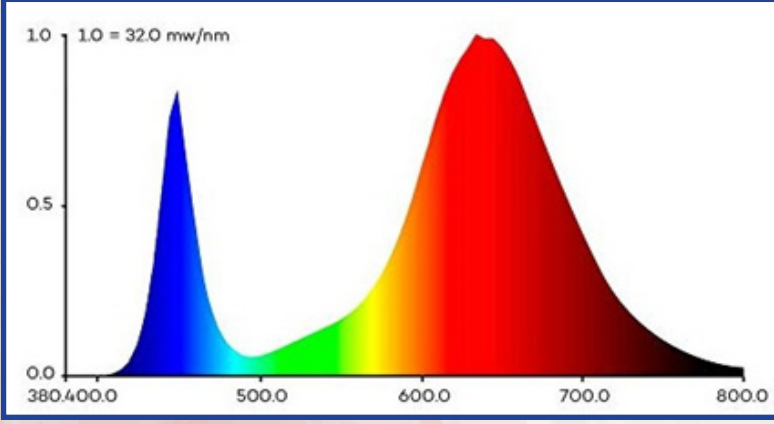
Akkor adı verilen klasik telli lambadaki ışık ışınları incelendiğinde de mavi ışığın düşük oranda yayıldığını grafikte gözlemlemek mümkündür.

3. Floresan :



Floresan adı verilen aydınlatma türünün ışık ışınları incelendiğinde belirli nanometre aralıklarının yayıldığını grafikte gözlemlemek mümkündür.

#### 4. LED Beyaz :



LED adı verilen soğuk beyaz aydınlatma türünün ışık ışınları incelendiğinde 400nm – 500 nm aralığında yoğun olarak yayıldığıni grafikte gözlemlemek mümkündür.

Yukarıda grafikler ile göstermeye ve yaşam alanlarımızda kullandığımız aydınlatma türleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalar 2016 yılından bu yana dünya genelinde %90 oranında ışık kaynaklarının LED ağırlıklı olduğunu göstermektedir. LED aydınlatma türü ise bazı oyuncak türleri, TV ekranları, cep telefonları ve tabletlerin arka aydınlatmalarında kullanıldığını net bir şekilde söyleyebiliriz.

Günlük yaşantımızda kullandığımız birçok teknolojik cihaz ve yaşam alanlarımızda kullandığımız aydınlatma ürünlerinin LED tabanlı olmasından dolayı gözlerimizin bu ortamlardan olumsuz etkilendiği göz ardı edilemez bir gerçektir.

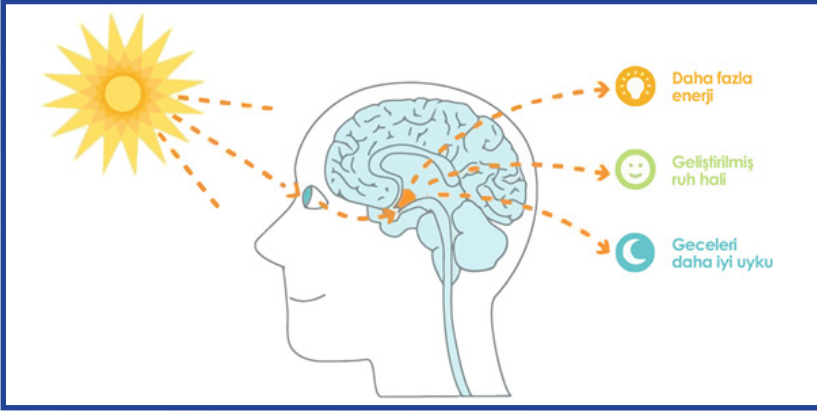
Doğal ışık ortamlarından uzaklaşmış olmamız bizlerin yapay aydınlatmalı ortamlarda geçireceği sürede maksimum dikkati göstermek zorunda olduğunun farkındalığını artırmak gerekmektedir.

Çünkü gün ışığı bileşenlerinden mavi-turkuaz ışık ışınlarının vücudumuza olan olumlu etkilerini, mavi-mor ışık ışınlarının ise olumsuz etkilerini kullanıcılara anlatması gereken biz optisyenleriz.

Işığın insanlar üzerindeki etkileri yalnızca ortamı aydınlatmaktan ibaret değildir. Işık yalnızca gözle algılanabilen ve beyin ta-

rafından değerlendirilen bir enerji türüdür. İnsan beyni ise tüm vücudumuzun merkezi konumdadır.

Işıktan doğru faydalanmak insan beyninin doğru gelişimi ve iyi görmek için son derece önemlidir. Aşağıdaki görsel de bunu görebiliriz.



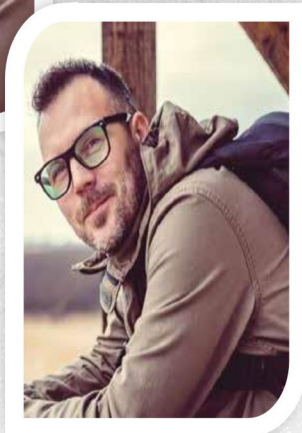
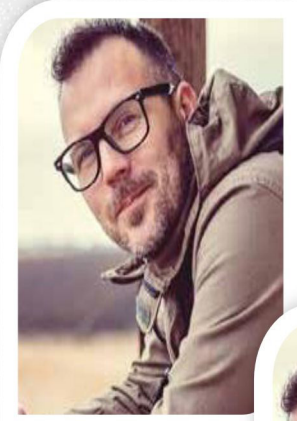
Gün ışığından faydalanma süresi arttıkça sirkadiyen ritmimiz daha düzenli bir hale gelecektir. Buda bizim uyanık olarak geçirdiğimiz saatlerde enerjimizi ve ruh halimizi dengede tutacaktır.

**Sirkadiyen Ritim:** Dünyanın kendi eksenini etrafındaki 24 saatlik yolculuğu sonucunda ortaya çıkan canlılar üzerindeki biyokimyasal, fizyolojik ve davranışsal ritimlerin tekrarıdır. Kısacası; vücudumuzun biyolojik saati olarak da tanımlayabiliriz.

Tüm bu bilgiler ışığında zararlı mavi ışığın etkilerini ortadan kaldırmak maksadı ile mavi kaplama (Blue) gözlük camları üretilmeye başlanmıştır. Mavi ışık filtresi olan gözlük camları zararlı mavi ışığı yansıtarak göze ulaşmasını engeller, mavi ışık nedeni ile ortaya çıkabilecek yorgunluğu ve göz kuruluğu önler. Retina hücrelerini korur ve katarakt oluşumunu engellemeye yardımcı olur. Baş ağrısı ve dikkat eksikliği gibi durumları engellemeye yardımcı olur. Aynı zamanda sarı nokta (makula dejenerasyonu) hastalığını önlemeye yardımcıdır.

# INFRARED

- Kızıl ötesi korumalı yansıma önleyici kaplama.
- BLUE BLOCKER ve IR BLOCKER teknolojisi ile daha sağlıklı gözlerle daha net ve konforlu görüş.
- Çok katmanlı özel kaplama teknolojisi ile göz yorgunluğunu önler.
- Göz tahrişini önleyici özellik.
- Erken katarakt ve göz kurumasını önleyici etki.
- Göz çevresinde cildin yaşlanmasını önleyici etki.
- Tablet bilgisayar telefonlardan yayılan zararlı mavi ışığa tam koruma sağlar.
- Lekelere karşı direnç ve kolay temizlenen yüzey.
- Çizilmelere karşı direnç.
- Yansıma engelleme.
- Optik lenslerde estetik ve şeffaflık sağlar.



# GHOST

- Cam yokmuş hissini yaşayın.
- Üst düzey antrefle koruma.
- Optik cam yüzeyine yansıyan zararlı ışığı lensin ön ve arka yüzeyine yansıması filtre edilmesi ile gözde mükemmel netlik konforu sağlar.
- Videolarınızda ve fotoğraf çekimlerinizde optik camlarınızın yansımasına son verin.
- Lekelere karşı direnç ve kolay temizlenen yüzey.
- Çizilmelere karşı direnç.
- Yansıma engelleme.
- Optik lenslerde estetik ve şeffaflık sağlar.

Camın hammaddesinde verilen özellikte ise cam yüze-yi SHMC kaplama yapılarak maksimum koruma verilmekte ve renksemesi yeşil tonlarında olmaktadır.

### **Görünmez Kaplama (Berrak) Kaplama**

Kaplama ile ilgili önemli bilgileri maddeler halinde sıralayalım.

- Her yönden gelen ışığın daha az yansıma ile göze ulaşma-sını sağlar.
- Yansımanın neden olduğu dikkat dağınıklığının önüne ge-er
- Camdaki harenme etkisi daha azdır.
- Camın her iki yüzeyindeki yansımaları minimize eder
- Őeffaf ve estetik bir görünüm kazandırır



Gözlük camı üzerine yapılabilen tüm kaplamaların isimleri ve bazı belirgin özellikleri üretici firmalara göre farklılık gsterebil-mektedir.

## Kaplamalar Arası Karşılaştırma

Burada asıl olan gözlük camlarını kullanıcının ihtiyaına göre belirleyebilmek ve kullanımına sunabilmektir.

İhtiyacı doğru belirlenmiş kişilerin kullandıkları gzlklerinden aldığı fayda her zaman st düzeyde olacaktır. Teknolojinin gelişmesi ve ihtiyalarımızdaki değişiklikler üretici firmaların kendilerini bu konuda geliştirmelerinde ve yeni ürünler ortaya çıkarmalarında önemli rol oynamaktadır. Bizlere düşen görev ise bu değişiklikleri ve teknolojiyi yakından izlemektir.

## Cam zerindeki zel İşlemler

Gözlük camlarındaki kalite, konfor ve estetiği artırmak için uygulanan işlemlere özel işlemler adı verilir.

Bunlar;

**Kalınlık  
Dengeleme**

**Oval Kesim**

**Odak Kaydırma**

**Baz**

**Kalınlık Dengeleme** İki farklı numaradaki gözlük camının aynı çerçevede ağırlık ve estetik olarak eşitlemek için yapılan işlemdir.

- İnce olan cam kalın olan tarafa göre üretilir
- Reçete değerlerindeki yüksek numaraya göre inceltme belirlenmelidir.

***Kalınlık dengeleme yalnızca aynı indekse sahip camlarda uygulanmalıdır.***

***İki camın indeksini farklı yapmak ışık geçirgenlikleri açısından uygun değildir.***

# DRIVE

Araç kullanmayı keyifli hale getiren, far ve ışık yansımalarını azaltan sürücüler için özel geliştirilmiş drive kaplama.

- Drive ar+ teknolojisi ile düşük yansıma seviyesi ile daha konforlu araç sürüşü.
- Estetik ve görsel keskinlik arasında mükemmel denge.
- Yüksek açı stabilitesi.
- Görsel rahatlık.
- Termal direnç.
- Lekelere karşı direnç ve kolay temizlenen yüzey.
- Çizilmelere karşı direnç.
- Yansıma engelleme.
- Optik lenslerde estetik ve şeffaflık sağlar.



**Oval Kesim** Odağı kurtarmayacak olan camlarda çapı geniş tuttuğumuzda alt ve üst kalınlık artacağından tercih ettiğimiz bir uygulamadır.

- Artı (+) numaralı camlarda uygulanmalıdır.
- Odak ölçüleri dikkate alınarak belirlenmelidir.
- Dikey ve yatay camın çapı min. 5mm, max. 10mm olmalıdır
- Üretici firmalara göre parametrelerde değişiklik olabilir.

### **CYL camlarda aks verilmek zorundadır**

**Odak Kaydırma** Özellikle dereceli güneş gözlüklerinde 75 veya 80 çap üzerinde cama ihtiyaç duyulabilir. Bu durumda 80 çap üzeri cam üretilmediğinden odak kaydırma işlemi yapılabilmektedir. Odak kaydırma işlemi yapılırken;

- Odak ölçülerine göre belirlenmelidir
- Camın üretimi esnasında yapılmaktadır
- Min. 2mm, max.5mm olacak şekilde seçim yapılmalıdır.



Odak kaydırma işlemi üretim esnasında yapılabildiğinden dolayı cam siparişi verilirken bu durum üreticiye belirtilmelidir.

Standart boyutta verilmiş bir camı kesim esnasında alınan odak ölçülerden farklı yapmak hatalı bir işlemdir. Bu şekilde montajı yapılan bir camda prizmatik etki oluşacağı için kullanıcının görüş performansı olumsuz etkilenecektir. Bu nedenle üretim aşamasında yapılacak hesaplamalar sayesinde bu prizmatik etki ortadan kaldırılmış olacaktır.

**Baz** Camın bombesine verilen isimdir. Fabrika ortamında cam numarası işleme aşamasına gelindiğinde yapılabilmektedir.

- Bombeli çerçeveler ile uyum açısından tercih edilir.
- Farklı indekslerde uygulanabilir.
- Sipariş esnasında reçete bilgileri eksiksiz verilmelidir.
- Numune camın baz ölçümü sferometre kullanılarak yapılmalıdır

Sferometre ile ölçülen baz değerine uygun olarak üretilecek olan optik cam montaj esnasında kullanılacak olan çerçevenin deformasyona uğramaması, optometrik ayarlamaların istenilen şekilde yapılabilmesine olanak vermektedir. Bu sayede kullanıcının konforu en üst düzeyde tutulmaktadır.

**Yüksek astigmatlı cam numaralarına genelde tavsiye edilmez. Baz yükseldikçe camın her bölgesinde kalınlık artar.**

### **Reçete-Çerçeve-Cam İlişkisi**

Hafiflik, sağlamlık, uygunluk ve estetik görüntü açısından reçete-çerçeve-cam kendi aralarında belirli bir ilişki içerisinde olmak zorundadır. Her cama her çerçeve, her çerçeveye her cam uygulaması yapılamayabilir. Bu nedenle optik camlarımızı belirlemeden önce mutlaka kullanıcının ihtiyaçlarına, reçete değerlerine bakılarak çerçeve seçimi yapılmalıdır.

Bu işlem sonrasında ise odak ölçüleri alınmalı, daha sonra cam seçimine geçilmelidir. Cam seçimi esnasında kullanıcının maksimum faydayı alacağı ürünü mümkün ise örnekler ile göstermeli, tercih edilme nedenlerini de açıkça belirtmeliyiz.

Unutmayalım ki karşımızdaki kullanıcıyı ikna edebilmek ancak bizim işimize hakimiyetimiz ile mümkündür.

## Fiyat Listesi

Tedarikçiler tarafından özel olarak hazırlanmış optik cam üretim parametrelerinin, indekslerin ve kaplama çeşitlerinin gösterildiği ve fiyatlarının belirlendiği listesidir. Fiyat listesine ilişkin olarak ihtiyaç duyabileceğimiz bilgileri maddeler halinde yazalım.

➤ Fiyat listeleri her tedarikçiye göre farklılık göstermektedir.

➤ Listede bulunan camların stok veya RX üretimlerinde farklılık olabilir

➤ RX üretim camların teslim süreleri üreticilere göre farklılık gösterebilir

➤ Listede belirtilen camlar perakende satış fiyatıdır

➤ Cam üretim grupları veya RX üretim numara grupları değişiklik gösterebilir.

➤ Cam üretimi esnasında uygulanacak özel işlemler ayrıca fiyatlandırılmaktadır.

➤ Cam yüzeyine uygulanan kaplamalar her cam için geçerli olmayabilir.

Biz optisyenler müesseselerimizde çalışmayı tercih ettiğimiz firmanın yada firmaların sunmuş olduğu fiyat listelerine hakim olmalıyız. Değişiklikleri takip etmeli, yenilikleri mutlaka incelemeliyiz. Aksi durumda kullanıcıların gözünde hem uzmanlık algımızı hem de güvenilirlik algımızı yitirebiliriz.

Biz optisyenler yaptığımız işi kanun ve yönetmelikler çerçevesinde herhangi bir uyuşmazlığa imkan veremeyecek şekilde yapmalı ve yetiştireceğimiz optisyenlere de bunu öğütmeliyiz..

*Optisyenler İçin Başucu Kitabı*  
**OPTİK CAMLAR**  
Yalçın BAYKIN

İletişim: baykin\_80@hotmail.com



**adeLens**<sup>®</sup> | **CORTEX**<sup>®</sup> | **oppo**<sup>®</sup> | **CYBER EYE**