

## Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı



# Mercekler

### Latin Mercimekleri

Mercek (lens) Latince Mercimek (lentil) sözcüğünden gelir. Bir mercimek tohumu düz, yuvarlak ve yüzeyi, aynı tümsek mercede olduğu gibi, dışı doğru şişkindir.

Bir cisme pencereden baktığınızda sanki orada hiç bir şey yokmuş gibi cismi aynen görebilirsiniz. Ancak, su dolu bir bardaktan bakarsanız, gördüğünüz şeyler gerçeğinden oldukça farklıdır; görüntü, şekli bozulmuş hatta ters dönmüş olabilir. Bunun nedeni, su dolu bir bardağın bir mercek gibi davranması, yani içinden geçen ışık ışınlarını bükmesidir.

Temel olarak iki tür mercek vardır: Tümsek

(ya da yakınsak) mercekler yüzeyi dışı doğru şişkin bir yapıdadır ve ışığı içe doğru bükerekler. Çukur (ya da ıraksak) mercekler ise tam tersine; içe doğru eğimlidir ve ışığı dışı doğru bükerekler. Bir tümsek aynaya gönderilen paralel ışık ışınları "asal odak" adı verilen tek bir noktaya doğru bükülürler. Asal odak ile mercek arasındaki uzaklık "odak uzaklığı" olarak adlandırılır ve bu uzaklık ne kadar kısa ise mercek de o kadar iyi görüntü verir.

Çukur mercek

Cisim

Göz

İraksayan ışınlar

Küçülmüş sanal görüntü

Çukur mercek

### Gözlükler

Gözlükler neredeyse 700 yıldır kullanılmaktadır. İlk gözlükler, tümsek merceklerle sahipti ve uzağı gören fakat yakını iyi göremeyen "hipermetrop" insanlar tarafından yakın cisimleri görmek için kullanılıyordu. Daha sonraları, yakını görebilen, uzağı iyi göremeyen "miyop" insanlar için çukur gözlük mercekleri yapıldı. 1874'te Benjamin Franklin her biri farklı odak uzunluğuna sahip iki merceği olan "çift odaklı" (bifokal) gözlükleri icat etti.

### Işığın Dağılması

Işık ışınları, bir çukur mercekten geçtiğinde, mercek onları birbirinden uzaklaştıracak ve saçılacak şekilde bükerek.

Ancak göz, ışığı düz bir doğrultuda ilerliyor gibi görür ve cismin, bu doğrultuda, gerçek boyutundan daha küçük olan sanal görüntüsünü görür.

Üstteki tümsek mercek uzak cisimleri görmek içindir.

Alt kısımdaki çukur mercek yakın cisimleri görmek içindir.

Çift odaklı gözlük

1930'larda yapılan cam kontakt lensler

### Kontakt Lens

Bir kontakt lens (mercek) bir gözlük merceği ile aynı işlevi görür, ancak farklı olarak gözün yüzeyine tutturulur. İlk lensler 1887 yılında camdan yapılmıştı, bunlar büyük, kalın ve oldukça rahatsız ediciydi. Günümüzde bu lensler çok daha küçüktürler ve plastikten imal ediliyorlar. Lenslerin avantajlarından birisi, gözlüklerin tersine, gözün görüş alanına giren her görüntüyü netleştirir.

Demir çerçeveli gözlükler

Mercek

Karışık mercek

Küçülmüş iç görüntü

Cisim

mercek

Göz

Büyümüş dış görüntü

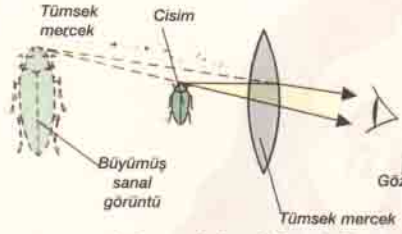
### Karışık Mercekler

Optik araçlar kimi zaman, alışılmadık yollardan ışığı bükmek için merceklerle gereksinim duyarlar. Bu küresel olmayan (aspherical) mercek, tek mercede iki türü içerir; yani, kenarları tümsek, merkezi çukurdur. Bu tür mercekler silah sistemlerinde ve 'telemetre'lerde kullanılırlar.



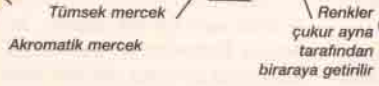
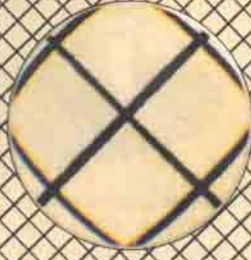
## Renklere Ayırma

Işık ışınları, sıradan bir mercekten geçerken her renk farklı açılarda kırılır. Bu da "kromatik sapma" adı verilen, görüntü etrafındaki renk spektrumunu oluşturur.



## Mercekler Nasıl Büyütür?

Bir tümsek mercekten yakın bir cisme bakılırsa, mercek ışık ışınlarını içe doğru bükeceğinden, cisim olduğundan daha büyük görünür. Göz, ışık ışınlarını düz bir doğrultuda izler ve arkada büyümüş sanal bir görüntü görür.



## Renkleri Birarada Tutma

1733 yılında, İngiliz matematikçisi Chester Moor Hall, renklerin ayrılmasını önleyen "akromatik" merceği keşfetti. Akromatik mercek, farklı türden camlarda yapılmış iki merceğe sahiptir. İlki renkleri ayırırken ikincisi tekrar biraraya getirir.

## Fener Mercekleri

Deniz fenerlerinde kullanılan büyük mercekler, çok ağır ve biçimsiz olabilir.

1748 yılında Georges de Buffon, bu fenerleri hafifletmek ve enerji kaybını azaltmak için bir yol düşündü. Buffon'a göre, bir merceğin yalnızca yüzeyi ışığı bükmeliydi, çünkü ışık, bir kez merceğe girdikten sonra öteki yüzden

çıkıncaya kadar düz bir doğrultuda ilerliyordu. Buna göre, merceğin içi çıkarılıp, geride açılı halkalar oluşturulabilirdi. de Buffon'un bu düşüncesi daha sonradan, fenerler için uygun mercekler yapan Augustin Fresnel tarafından geliştirildi.

Merceğin merkezi, kareleri olduğundan daha küçük görür.

Merceğin kenarında kareler büyüktür.

## Mercek Yapımı

Bir merceğin eğri yüzeyinin, kusursuz bir odaklama sağlaması için çok dikkatli şekillendirilmesi gerekmektedir. İlk mercekler, bir cam parçası üzerine merceğin şeklini kopya eden mercek parlatıcıları tarafından yapılıyordu. Camı aşındırmak ve parlatmak amacıyla kullanılan malzemelerden biri de demir oksitten elde edilen ve "Runge" adı verilen katı bir toz maddedir.



Kaynak: Burnie, D., *Light, Eyewitness Science*, The Science Museum, Londra 1992