

FİZİK Sınıf-10

KONU KIRILMA

Işığın Kırılması:

Çay dolu bir bardağa bir kaşık konulup bakıldığında kaşığın bardağın içerisinde kalan kısmı ile dışında kalan kısmı birbirinden kopmuş gibi ya da kırılmış gibi görülür.

Ortam değiştiren

ışığın doğrultu değiştirmesine ışığın kırılması denir. Bu olay derinlikleri farklı ortamlar arasında geçiş yapan su dalgalarının hızının ortamın cinsine bağlı olarak değişmesine ve kırılmasına benzetilebilir. Bir saydam ortama giren ışık, ortamın atom ve moleküllerindeki elektronlar ile etkileşime girer ve bu nedenle ortamdan geçerken gecikmeye uğrar. Bu durum ışığın ortalama hızını, buna bağlı olarak da dalga boyunu azaltır.

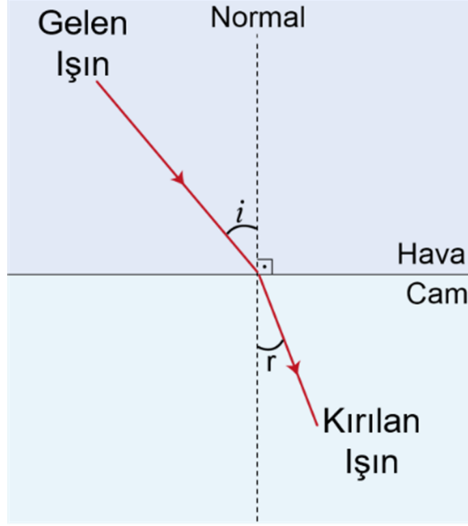
Gelen ışın ile yüzey normali arasında kalan açıya (i) gelme açısı, kırılan ışın ile yüzey normali arasında kalan açıya (r) kırılma açısı denir. Bir dalganın hızının büyüklüğü ilerlediği ortama bağlıdır.

Işığın boşluktaki hızının ($c = 3 \times 10^8$ m/s) herhangi bir saydam ortamdaki ortalama hızına (v) oranına o ortamın kırılma indisi

(kırıcılık indisi) denir. Kırılma indisi, ışığın ortamdaki ortalama hızı ve boşluktaki hızıyla ilişkili bağlı bir değişkendir.

$$n = \frac{c}{v}$$

Işık, boşlukta ilerlerken hızı



en büyük değerini alır. Işığın herhangi bir ortamdaki hızı boşluktaki hızından küçüktür. Bu nedenle boşluktan farklı herhangi bir saydam ortamın kırılma indisi 1'den büyük olur.

Işığın havadaki ilerleme hızı boşluktaki ilerleme hızına yakın olduğundan havanın kırılma indisi yaklaşık $n = 1$ olarak alınabilir.

Az Yoğun Ortamdan Çok Yoğun Ortama Geçen Işıklar:

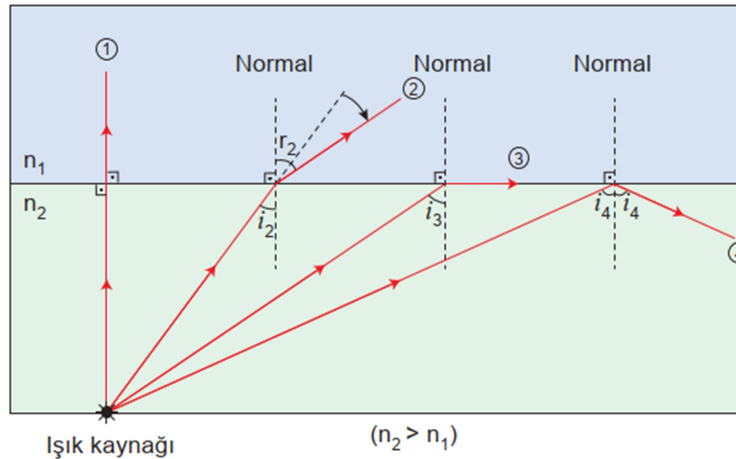
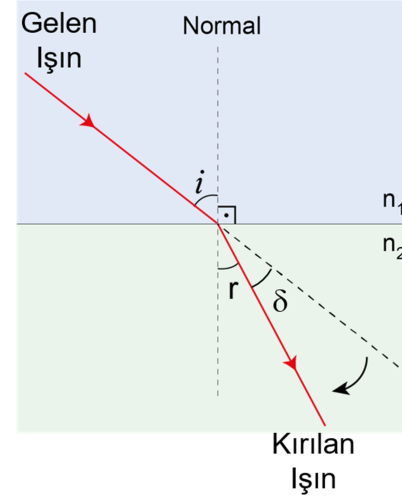
Az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçen ışınlar normale yaklaşacak şekilde kırılır.

Yüzeye dik gelen ışınlar doğrultu değiştirmeden diğer ortama geçerler.

Çok Yoğun Ortamdan Az Yoğun Ortama Geçen Işıklar:

Az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçen ışınlar normale yaklaşacak şekilde kırılır. Belirli bir açı değerine kadar az kırıcı ortama geçebilen ışınlar bu değerinde iki yüzey arasındaki sınırdan geçerler bu açıya sınır açısı denir.

Sınır açısından büyük açı da gelen ışınlar ise tam yansımaya uğrarlar.

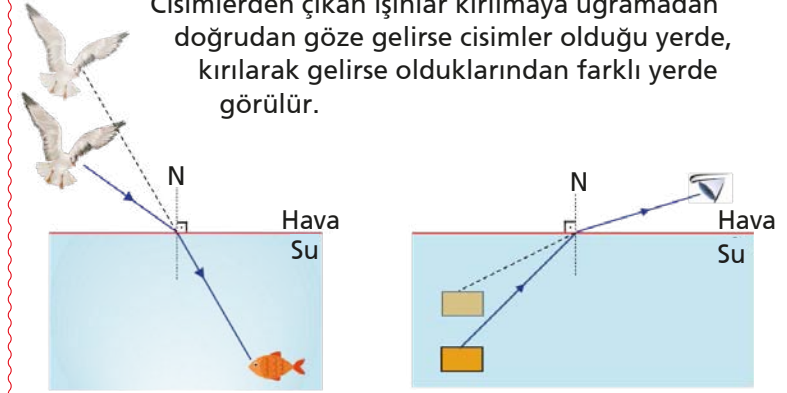


Tam yansımının etkisi ile oluşan olaylardan biri de serap olayıdır.

Yazın güneşli bir günde asfalt bir yol üzerinde ileri bakıldığında görülen ama aslında orada olmayan su birikintisi görüntüsü serap olayıdır.

Işığın tam yansıması, teknolojiye de kullanılan bir özelliktir. Işığın bir yerden başka bir yere iletilmesi için fiber optik kablolar kullanılır.

Görünür Derinlik: Cisimlerin görülebilmesi için cisimden yansıyan ışınların göze gelmesi gerekir. Bu nedenle cisimler, ışığın göze geldiği doğrultuda görülür. Cisimlerden çıkan ışınlar kırılmaya uğramadan doğrudan göze gelirse cisimler olduğu yerde, kırılarak gelirse olduklarından farklı yerde görülür.

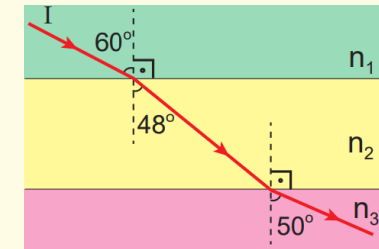


SORULAR

1) Aşağıdaki olaylardan hangisi ışığın kırılması ile ilgili değildir?

- A) Su dolu bardaktaki kaşığın kırık görülmesi
- B) Gökkuşağı oluşması
- C) Denizdeki balığın olduğu yerden daha yakın görülmesi
- D) Yazın asfalt üzerinde su varmış gibi görülmesi
- E) Bazı aynaların şişman göstermesi

2) I ışınının kırıcılık indisleri n_1 , n_2 ve n_3 olan, paralel yüzü ortamlarda izlediği yol şeklindeki gibidir.



Buna göre; n_1 , n_2 ve n_3 arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $n_1 > n_2 > n_3$
- B) $n_2 > n_3 > n_1$
- C) $n_3 > n_2 > n_1$
- D) $n_2 > n_1 > n_3$
- E) $n_1 > n_3 > n_2$

CEVAP ANAHTARI: 1)E, 2)B

FİZİK Sınıf-10

KONU MERCEKLERDE KIRILMA



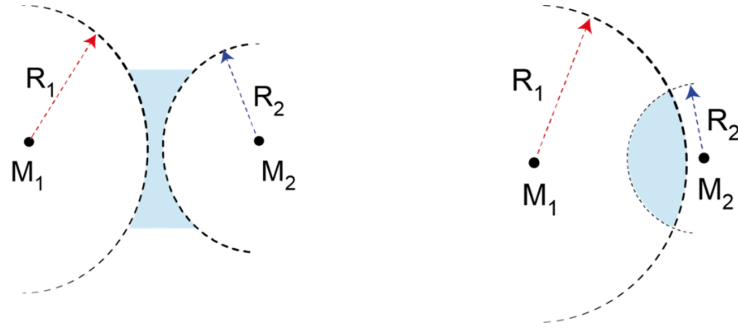
OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Merceklerin Genel Özellikleri: Mikroskoptan gözlüğe, kameradan teleskoba kadar pek çok optik sistemde kullanılan mercekler, genellikle camdan ya da saydam plastikten yapılan optik araçlardır.

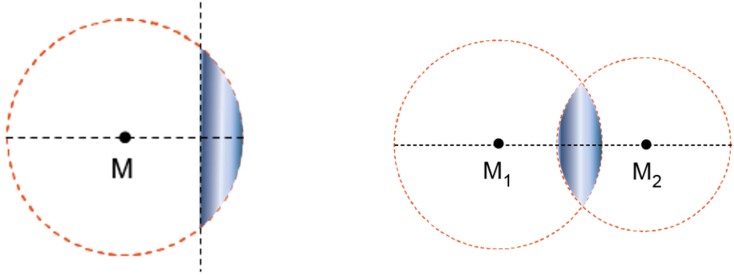
Işığın kırılması sonucunda ışık ışınlarını bir noktada toplayabilen ya da bir noktadan saçılıyormuş gibi dağıtan en az bir yüzü küresel iki yüzey arasında kalan saydam ortamlara **mercek** denir.

Saydam ortamın mercek olabilmesi için

- Yüzeylerinden en az biri küresel olmalıdır.
- İki küresel yüzeyi bulunan saydam yüzeylerin mercek oluşturabilmesi için eğrilik merkezlerinin çakışık olmaması gerekir.

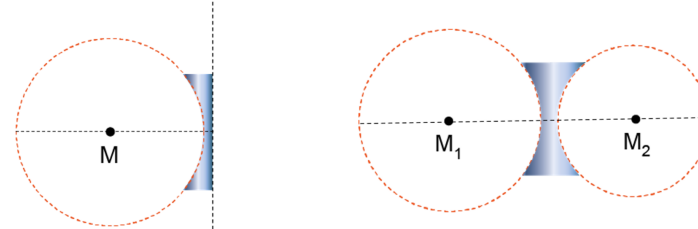


Mercekler, yüzeylerinin şekline göre ince ve kalın kenarlı olmak üzere ikiye ayrılır. Saydam iki küresel yüzeyin ya da bir düzlem ile küresel bir yüzeyin kesişmesi sonucunda oluşan uç kısımları orta kısmına göre daha ince olan mercekler **ince kenarlı mercek** denir.



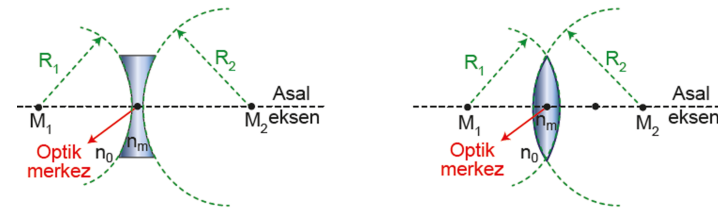
İnce kenarlı mercekler üzerine gelen bütün ışınları her iki yüzeyden kırarak merceğin orta noktasından geçen eksene yaklaştıracak şekilde yönlendirir. Bu nedenle ince kenarlı mercekler **yakınsak mercek** de denir.

Kesişmeyen küresel yüzeyler arasında kalan ortamın saydam madde ile doldurulmasıyla oluşan uç kısımları orta kısmına göre daha kalın olan mercekler **kalın kenarlı mercek** denir.



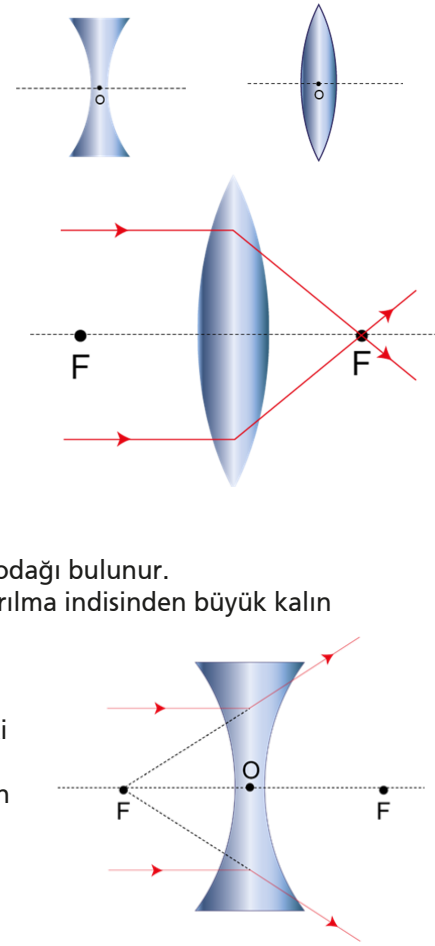
Kalın kenarlı mercekler üzerine gelen ışığı her iki yüzeyden kırarak merceğe dik ve merceğin orta noktasından geçen eksenden uzaklaştıracak şekilde yönlendirir. Bu nedenle kalın kenarlı mercekler **ıraksak mercek** de denir.

Eğrilik yarıçapları R_1 ve R_2 olan küresel yüzeylerin geometrik merkezlerine merceklerin eğrilik merkezleri denir. M_1 ve M_2 ile gösterilen noktalar küresel yüzeylerin merkezleridir. M_1 ve M_2 merkezlerinin birleştirilmesiyle elde edilen doğruya **merceğin asal eksen** denir.



Merceğin tam orta noktasında ve asal eksen üzerindeki noktaya **optik merkez** denir. Optik merkez O ile gösterilir.

Tek renkli ışık ışınları, kırılma indisi ortamın kırılma indisinden büyük ince kenarlı merceğin asal eksenine paralel geldiğinde, merceği geçtikten sonra asal eksen üzerindeki bir noktada toplanır. Bu noktaya ince kenarlı merceğin odak noktası (**F**) denir. Odak noktasının optik merkeze uzaklığı merceğin odak uzaklığı (**f**) denir. Bir merceğin her iki tarafında birer tane olmak üzere iki tane odağı bulunur.

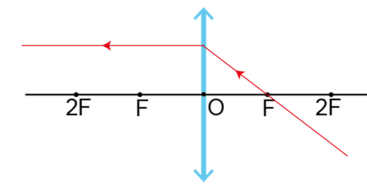


Kırılma indisi ortamın kırılma indisinden büyük kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışınlar, merceği geçtikten sonra asal eksen üzerindeki bir noktadan geliyormuş gibi kırılır. Bu noktaya kalın kenarlı merceğin odak noktası (**F**) denir.

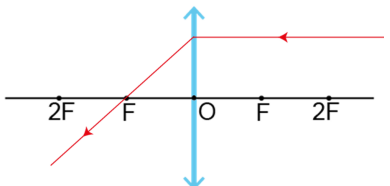
Bir merceğin odak uzaklığı, merceğin yapıldığı maddenin kırılma indisine, ortamın kırıcılık indisine, mercek yüzeylerinin eğrilik yarıçapına, ışığın rengine bağlıdır. Diğer değişkenler sabit kalmak şartıyla merceğin yapıldığı maddenin kırılma indisi arttıkça odak uzaklığı küçülür.

İNCE KENARLI MERCEKTE ÖZEL IŞINLAR:

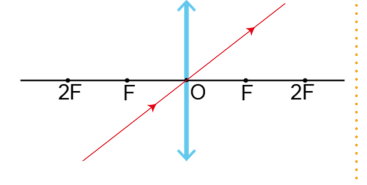
Odak noktasından gelen ışın



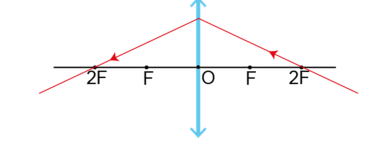
Asal Eksene paralel gelen ışın



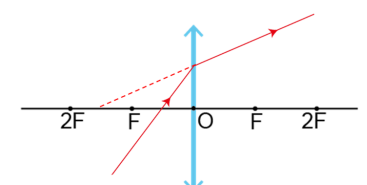
Optik merkeze gelen ışın



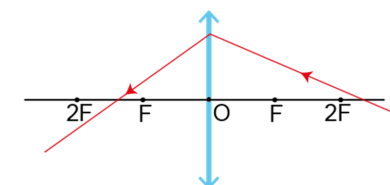
Merkez noktasından geçerek gelen ışın



Odakla optik merkez arasından gelen ışın

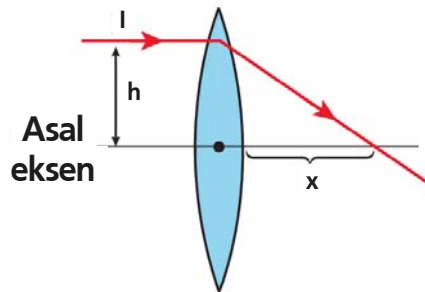


Merkezin dışından gelen ışın



SORULAR

1) Asal eksene paralel gönderilen I ışınının ince kenarlı mercekte izlediği yol şeklindeki gibidir.



Buna göre X uzaklığı aşağıdaki niceliklerden hangisine bağlı **değildir**?
A) Merceğin kırıcılık indisi
B) Ortamın kırıcılık indisi
C) Işığın rengi
D) Merceğin eğrilik yarıçapları
E) h mesafesi

CEVAP: E

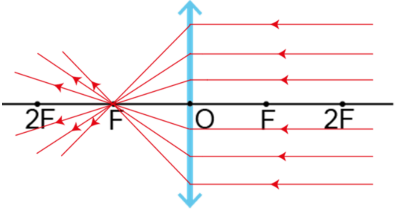


KONU MERCEKLERDE GÖRÜNTÜ - GÖZ KUSURLARI

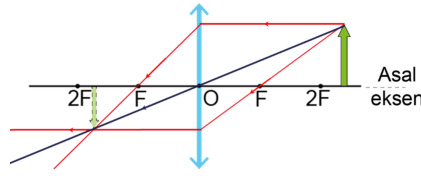
Merceklerde Görüntü: Merceklerde görüntü oluşumu küresel aynalardaki gibi incelenir. Merceklerde görüntü oluşumu için en az iki ışın gönderilir. Işınlardan kesiştiği yerde cismin gerçek görüntüsü, uzantılarının kesiştiği yerde ise cismin sanal görüntüsü oluşur.

İnce Kenarlı Merceklerde Görüntü

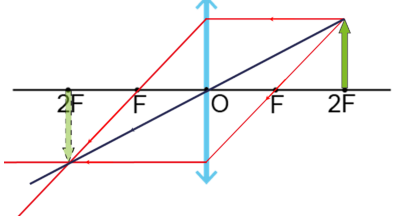
Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü



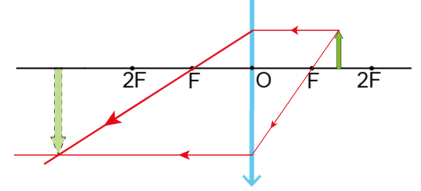
Merkez Dışındaki Cismin Görüntüsü



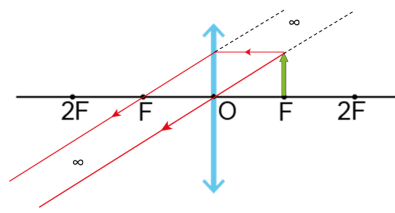
Merkezdeki Cismin Görüntüsü



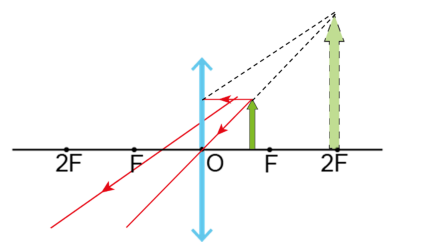
Merkezle Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü



Odadaki Cismin Görüntüsü

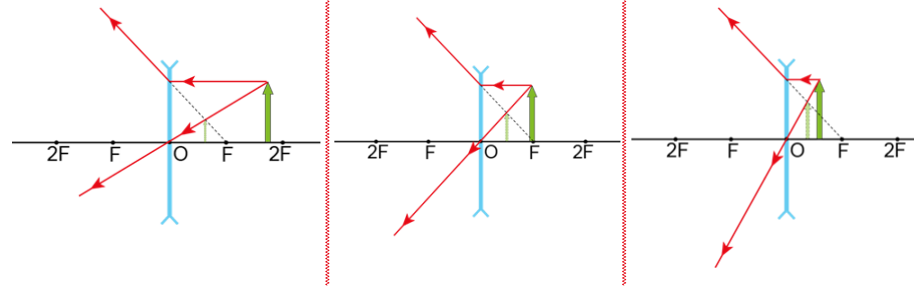
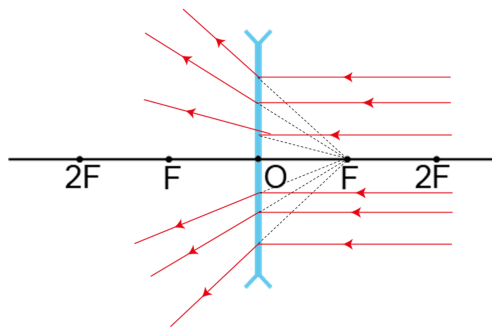


Mercek ile Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü



Kalın Kenarlı Merceklerde Görüntü

Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü



Kalın kenarlı mercekte görüntü daima odakla mercek arasında olur. Cisim merceğe yaklaştıkça görüntü cisme yaklaşır ve boyu uzar.

Merceklerin Kullanım Alanları: 14. yüzyılda görme bozukluklarını düzeltmek amacıyla kullanılmaya başlanan mercekler 17. yüzyılda teleskop ve mikroskobun yapısında kullanılmıştır. Günümüzde ise mercekler gözlükten fotoğraf makinelerine, projeksiyon cihazlarından araba farlarına kadar pek çok alanda kullanılmaktadır.

Mikroskoplar, gözle görülemeyecek kadar küçük yapıları incelemeye yarar. Mikroskopta biri görüntü diğeri objektif merceği olmak üzere iki ince kenarlı mercek kullanılır.

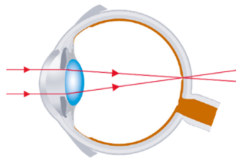
Büyüteç, küçük nesnelerin rahat görülmesi için kullanılan ince kenarlı merceklerdir. Büyüteçlerde incelenecek cisim, odak noktası ile mercek arasına getirilmelidir.

Bunların yanı sıra fotoğraf makinelerinde, kameralarda, dürbün ve teleskoplarda mercekler kullanılır. Ayrıca göz kusurlarının giderilmesinde kullanılan gözlüklerde mercekler kullanılır.

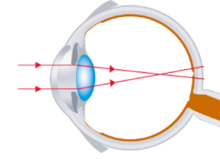
GÖZ KUSURLARI:

Miyop:

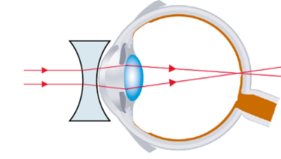
Uzağı görememe göz kusurudur. Uzakdaki cisimlerin görüntüsü retina önünde oluşur. Düzeltmek için kalın kenarlı mercekler kullanılır.



Sağlıklı Göz

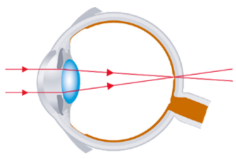


Miyop Göz

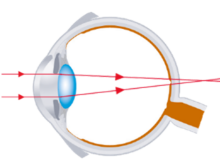


Kalın Kenarlı
Mercek Kullanımı

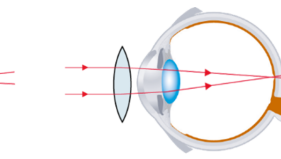
Yakını görememe göz kusurudur. Yakındaki cisimlerin görüntüsü retina arkasında oluşur. Düzeltmek için ince kenarlı mercekler kullanılır.



Sağlıklı Göz



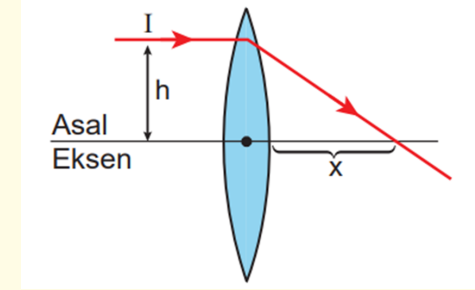
Hipermetrop
Göz



İnce Kenarlı
Mercek Kullanımı

ÖRNEK SORULAR:

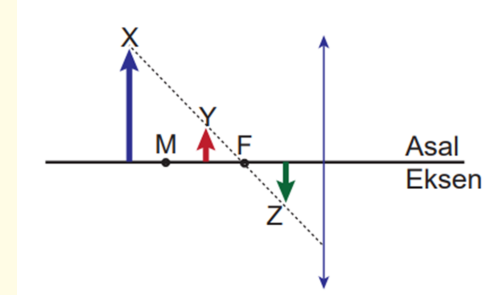
1. Asal eksene paralel gönderilen I ışınının ince kenarlı mercekte izlediği yol şeklindeki gibidir.



Buna göre X uzaklığı aşağıdaki niceliklerden hangisine bağlı değildir?

- A) Merceğin kırıcılık indisi
- B) Ortamın kırıcılık indisi
- C) Işığın rengi
- D) Merceğin eğrilik yarıçapları
- E) h mesafesi

2. X, Y ve Z cisimleri odak uzaklığı f olan ince kenarlı merceğin önüne şeklindeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre cisimlerin mercekte oluşan görüntülerin boyları arasındaki ilişki nedir?

- A) $h_x > h_y > h_z$
- B) $h_x = h_y > h_z$
- C) $h_z > h_x = h_y$
- D) $h_y = h_z > h_x$
- E) $h_x = h_y = h_z$