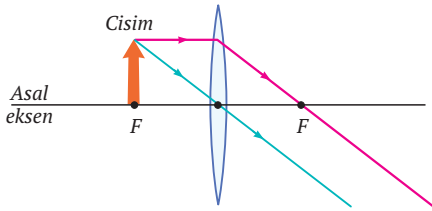


MERCEKLERDE GÖRÜNTÜ

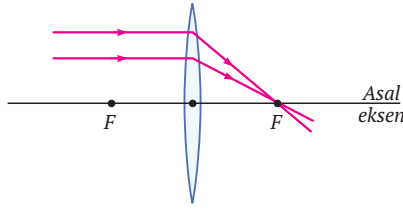
- ☞ Bir cisimden çıkıp, mercekte kırılan ışınlar bu cismin görüntüsünü oluşturur. Göze ulaşan ışınların kendilerinin ya da uzantılarının kesiştiği yerde görüntü oluşur.
- ☞ Bir noktanın mercekteki görüntüsünü bulmak için bu noktadan merceğe en az iki ışın gönderilir. Bu iki ışından biri genellikle asal eksene paralel, diğeri de odakta geçecek şekilde çizilir. Gönderilen ışınların mercekte kırıldıktan sonra kendilerinin ya da uzantılarının kesiştiği noktada görüntü oluşur.
- ☞ Kırılan ışınların kendilerinin kesişmesiyle oluşan görüntüler **gerçek görüntü**, kırılan ışınların uzantılarının kesişmesiyle oluşan görüntüler **sanal görüntüdür**.
- ☞ **Gerçek görüntüler** cisme göre **ters**, sanal görüntüler ise cisme göre **düzdür**.

İNCE KENARLI MERCEKTE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU

- ☞ **Şekil - 1:** Cisim $2F$ 'nin dışında ise görüntüsü F ile $2F$ arasında, ters, gerçek ve cisimden daha küçüktür.
- ☞ **Şekil - 2:** Cisim $2F$ 'de ise görüntüsü diğer tarafta $2F$ 'de olur. Görüntü, cisme göre ters, gerçek ve cisimle aynı büyüklüktedir.
- ☞ **Şekil - 3:** Cisim F ile $2F$ arasında ise görüntüsü, $2F$ 'nin dışında ters, gerçek ve cisimden daha büyüktür.
- ☞ **Şekil - 4:** Odaktaki cismin görüntüsü; sonsuzdadır.
- ☞ **Şekil - 5:** Sonsuzdaki cisimlerin mercekteki görüntüsü odakta, noktasal ve gerçek oluşur.

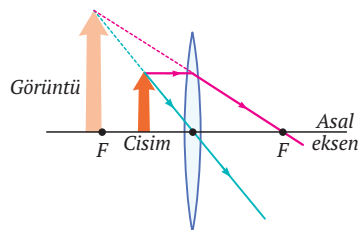


Şekil - 4: Odaktaki cismin görüntüsü



Şekil - 5: Sonsuzdaki cismin görüntüsü

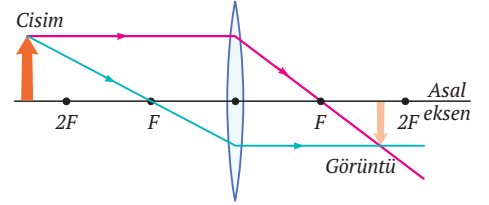
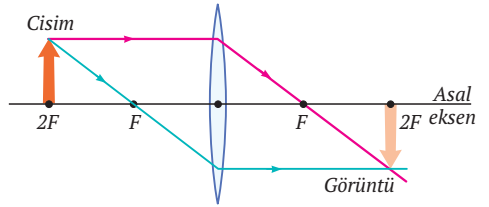
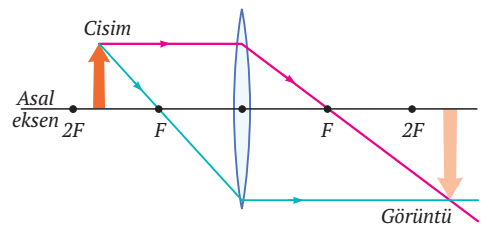
- ☞ **Şekil - 6:** Cisim F ile mercek arasında ise görüntüsü cismin olduğu tarafta, cismin arkasında, düz, sanal ve cisimden daha büyüktür.



Şekil - 6: Odak ile mercek arasındaki cismin görüntüsü

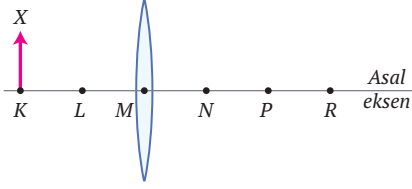


- ☞ Asal eksen üzerindeki bir noktanın görüntüsü yine asal eksen üzerinde olur.
- ☞ Bir ucu asal eksen üzerinde ve asal eksene dik olarak duran çizgisel cisimlerin görüntüleri bulunurken cismin sadece asal eksen üzerinde olmayan ucunun görüntüsünü bulmak yeterlidir. Bulunan bu görüntü noktası asal eksene dik olarak birleştirildiğinde cismin görüntüsü çizilmiş olur.

Şekil - 1: $2F$ 'nin dışındaki cismin görüntüsüŞekil - 2: $2F$ 'deki cismin görüntüsüŞekil - 3: $2F$ ile F arasındaki cismin görüntüsü

Örnek : 1

Şekilde, merceğin asal eksenine üzerine konulan X cisminin görüntüsünün boyu, X'in boyundan küçüktür.



Buna göre,

- I. X'in görüntüsü gerçektir.
- II. X'in görüntüsü merceğin sol tarafındadır.
- III. Merceğin odaklarından biri LM arasındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

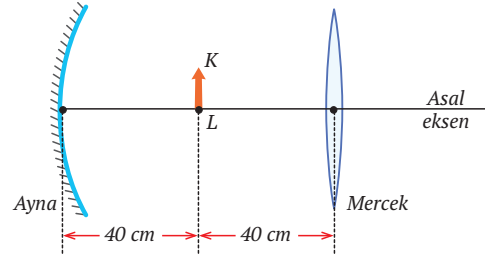
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm :

Örnek : 2

Odak uzaklıkları 20'şer cm olan bir çukur ayna ile bir ince kenarlı mercek şekildedeki gibi yerleştirilmiştir.



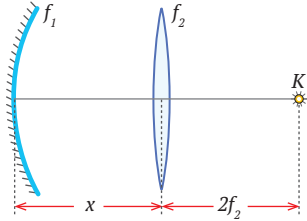
KL cisminin yalnız ayna ve yalnız mercede oluşan görüntüleri arasındaki uzaklık kaç cm'dir?

- A) Sıfır B) 20 C) 40 D) 60 E) 80

Çözüm :

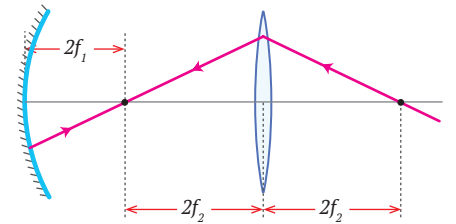
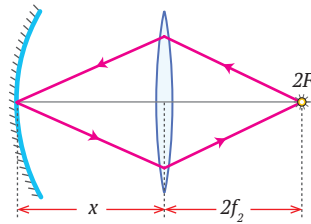
Örnek : 3

Asal eksenleri çakışık olan çukur ayna ve yakınsak mercek ile kurulmuş düzende çukur aynanın odak uzaklığı f_1 , merceğin odak uzaklığı ise f_2 dir.



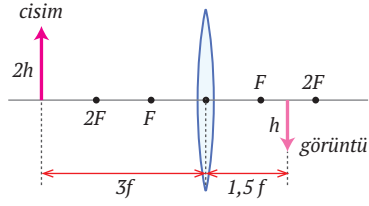
İnce kenarlı mercekten $2f_2$ kadar uzaklıktaki K ışık kaynağının son görüntüsünün kendi üzerinde olması için ayna ile mercek arası uzaklık en az ne kadar olabilir?

- A) $2f_1$ B) $2f_2$ C) $f_1 + f_2$ D) $2f_1 + f_2$ E) $2f_1 - 2f_2$

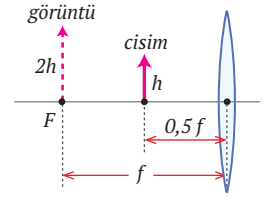




- 3f'deki cismin ince kenarlı mercekte görüntüsü $1,5f$ 'dedir. Görüntünün boyu, cismin boyunun yarısına eşittir.

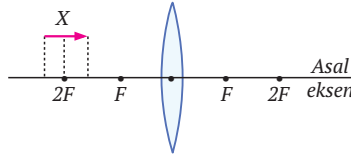


- $0,5f$ 'deki cismin ince kenarlı mercekte görüntüsü f 'dedir. Görüntünün boyu, cismin boyunun iki katına eşittir.



Örnek 4

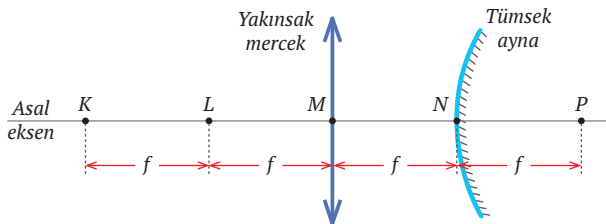
Odakları (F) ve optik merkezlerinden odak uzaklığının iki katı uzaklıkta bulunan noktalar (2F) belirtilen şekildeki ince kenarlı merceğin asal eksenine paralel konulan X cisminin bu mercekteki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?



- A) B) C) D) E)

Örnek 5

Odak uzaklıkları eşit ve f kadar olan ince kenarlı mercek ile tümsek aynanın asal eksenleri çakışiktır.

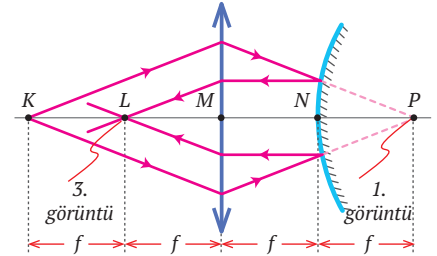


Buna göre, K noktasındaki ışık kaynağından çıkan ışınların sırasıyla; kırılma, yansıma ve tekrar kırılma sonucu oluşan görüntüsü nerededir?

- A) P noktasında
B) M - N noktaları arasında
C) L - M noktaları arasında
D) L noktasında
E) K - L noktaları arasında

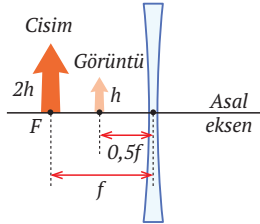
Çözüm

Çözüm





-  Kalın kenarlı merceğin odağındaki bir cismin görüntüsü mercekten $\frac{f}{2}$ kadar uzakta oluşur ve boyu cismin boyunun yarısı kadar olur.



Merceklerde; cisim ile görüntünün merceğe olan uzaklıkları oranı daima cisim ile görüntünün boyları oranına eşittir.

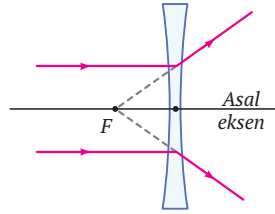


- 📌 Kalın kenarlı mercek daima sanal görüntü oluşturur. Bu görüntü, cisimden küçük ve cisme göre düzdür.
- 📌 İnce kenarlı mercek ise yalnız bir durumda sanal görüntü oluşturur. Bu ise cisim, odak ile mercek arasında iken gerçekleşir. Bu durumda görüntü, cisimden büyük ve cisme göre düzdür.
- 📌 Merceklerde sanal görüntüler merceğin cisim ile aynı tarafında oluşur.

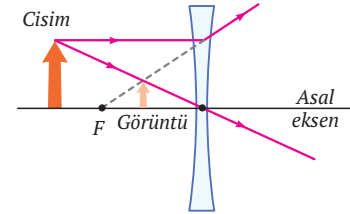
Çözüm

KALIN KENARLI MERCEKTE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU

- 📌 **Şekil - 1:** Sonsuzdaki cisimlerin görüntüsü odakta, sanal ve noktasal olarak oluşur.
- 📌 **Şekil - 2:** Cisim merceğin önünde herhangi bir noktada iken; görüntüsü her zaman mercekle odak (F) arasında, düz, sanal ve cisimden daha küçüktür.



Şekil - 1



Şekil - 2

- 🔴 Cisim sonsuz ile mercecek arasında iken görüntü odak ile mercecek arasındadır. Cisim merceğe yaklaşıırken görüntü de büyüyerek merceğe yaklaşır.

Örnek 6

Bir cismin kalın kenarlı mercekte oluşan görüntüsü ile ilgili;

- ❖ Cisimle birlikte merceğin aynı tarafındadır.
- ❖ Cisme göre düzdür.
- ❖ Cisimden küçüktür.
- ❖ Sanaldır.
- ❖ Odakla merceğin arasındadır.

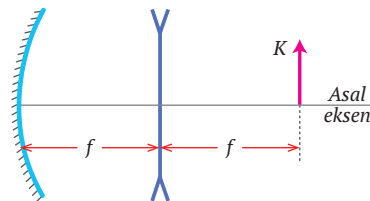
yargılarından kaç tanesi doğrudur?

- A) Bir B) İki C) Üç D) Dört E) Beş

Çözüm

Örnek 7

Asal eksenleri çakışık olan çukur aynanın ve kalın kenarlı merceğin odak uzaklıkları birbirine eşit ve f kadardır. K cisminden çıkan ışınlar mercekten geçtikten sonra aynaya geliyor.

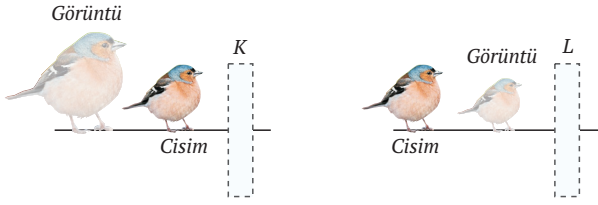


Buna göre, cismin aynadaki görüntüsü nerededir?

- A) Cisimle mercek arasında B) Mercekle ayna arasında C) Merceğin üzerinde
D) Aynanın merkezinde E) Ayna merkezinin dışında

Örnek : 8

K ve L bölgelerindeki merceklerle elde edilen görüntüler, şekildeki gibi modellenmiştir.



Buna göre,

- I. K'deki mercek paralel gelen ışınları kırarak bir odakta toplar.
- II. K'deki mercekte ters görüntü oluşmaz.
- III. L'deki mercek cisimleri daima olduğundan küçük gösterir.

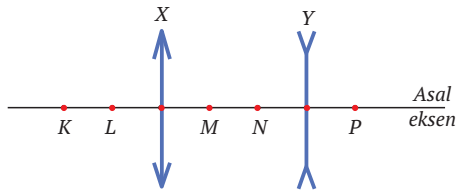
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm :

Örnek : 9

Odak uzaklıkları eşit ve f olan X yakınsak merceği ile Y ıraksak merceği asal eksenleri çıkışacak biçimde, şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Noktalar arası uzaklıklar $\frac{f}{2}$ kadar olduğuna göre, K, L, M, N, P noktalarından hangisinin iki mercekteki görüntüsü de aynı noktada oluşabilir?

- A) K B) L C) M D) N E) P

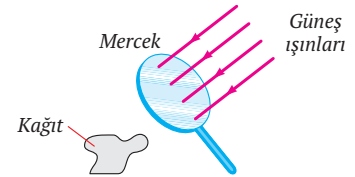
Çözüm :



İnce kenarlı mercekler güneş ışınlarını odaklayarak bir cisim üzerinde enerji yoğunluğu sağlayabilir. Bu enerji yoğunluğu, cismin tutuşma sıcaklığından fazla ise cismin yanmasına sebep olur.

Örnek : 10

Ali, güvenli bir alanda, güneşli bir havada yaptığı deneyde merceği, küçük bir kağıt parçasına şekildeki gibi tutarak bir süre sonra kağıdın alev almasını sağlamıştır.



Ali'nin yaptığı bu deneyle ilgili;

- I. Kalın kenarlı mercek kullanmıştır.
- II. Güneşten gelen ışınların kağıt üzerinde yoğunlaşmasını sağlamıştır.
- III. Işık enerjisinden ısı enerjisi elde etmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm :

OPTİK ARAÇLAR

- ☞ Göz modellenerek geliştirilmiş ve hayatımıza girmiş fotoğraf makinesi, kamera, projeksiyon aracı, mikroskop, teleskop gibi birçok optik araç bulunmaktadır. Bunların hepsinde bir ya da birden çok mercek bulunur ve bu araçlar kırılma yasalarına uygun olarak görüntü oluşturma prensibine göre çalışır.



Gözle görülemeyecek kadar küçük olan mikroorganizmaları görebilmek için kullanılan mikroskoplarda da mercekler bulunur.



Bazı göz bozukluklarının düzeltilmesinde kullanılan gözlüklerin camları da ince ya da kalın kenarlı merceklerdir.

- ☞ Büyüteçler ince kenarlı merceklerdir. İnce kenarlı merceğin büyüteç olarak kullanılması için cismin odak ile mercek arasında bulunması gerekir.



- ☞ Çevremizdeki birçok cisim, mercek gibi davranabilmektedir. Örneğin cisimlerin üzerinde bulunan su damlacıkları, şişe ve cam parçaları, içerisinde sıvı bulunan cam ya da pet şişe gibi birçok cisim mercek görevi görür.
- ☞ Çevreye atılan atıklar, çevre kirliliğine ve doğadaki dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Bu sebeple çevrenin temiz tutulması ve korunması doğal hayatın korunması açısından önemlidir. Dünya'da ve Türkiye'de her yıl yaz aylarında çıkan yangınların önemli bir bölümü ormanlara atılan cam şişe ve kırıklarının mercek gibi davranıp güneşten gelen ışınları toplaması sonucunda kuru otların alev almasıyla oluşur.

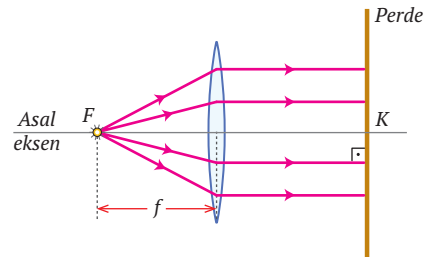


Uydu, gezegen, yıldız gibi dev gök cisimlerini gözlemlemek için kullanılan teleskoplarda da mercekler bulunur.



MERCEKLERİN AYDINLANMAYA ETKİSİ

- ☞ Merceklerde, kırılan ışınların (görüntü kaynak) aydınlatmasından bahsedilir.
- ☞ Bir noktada görüntü kaynak ve kaynağın kendisi aynı anda aydınlanma oluşturmaz.



K noktasındaki aydınlanma şiddeti E_K , mercek üzerindeki aydınlanma şiddetine eşittir. $E_K = \frac{I}{f^2}$

K noktasındaki aydınlanma şiddeti mercek ile perde arasındaki uzaklığa bağlı değildir.

1. Bir kalemin A ve B gözlüklerinde oluşan görüntüleri şekildeki gibidir.



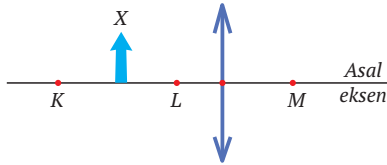
Buna göre,

- I. A gözlüğünde kalın kenarlı mercek kullanılmıştır.
- II. B gözlüğünde ince kenarlı mercek kullanılmıştır.
- III. B gözlüğünde ters görüntü oluşabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. X cismi yakınsak merceğin asal eksenine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



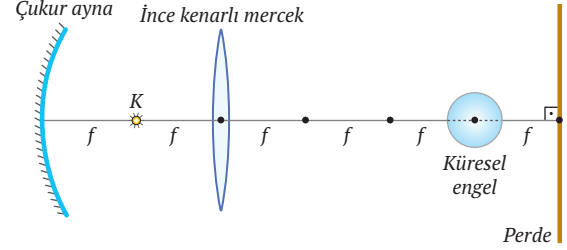
Buna göre, cismin görüntüsü için;

- I. K noktasında oluşmuş ise cisme göre düz ve cisimden büyüktür.
- II. L noktasında oluşmaz.
- III. M noktasında oluşmuş ise cisme göre terstir.

yargılarından hangileri doğrudur?

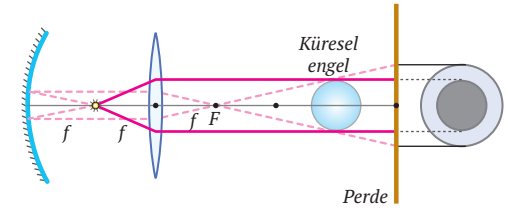
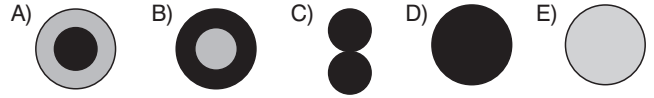
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Şekildeki düzenekte çukur ayna ile ince kenarlı merceğin odak uzaklıkları eşit ve f kadardır.



K noktasal ışık kaynağından çıkan ışınların perde üzerinde oluşturdukları gölge aşağıdakilerden hangisine benzer?

(● : tam gölge, ○ : yarı gölge)

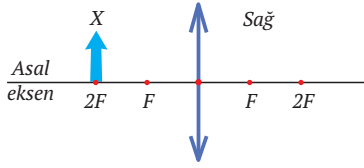


4. Bir etkinlikte, bir cismin; ince kenarlı mercek, kalın kenarlı mercek ve çukur aynada oluşan görüntülerinin cisme göre düz ya da ters olduğu ile ilgili bir tablo doldurulmuştur.

Buna göre, tablodaki değerler aşağıdakilerden hangisi gibi yazılmış ise kesinlikle bir hata yapılmıştır? (Mercekler kendi karakteristik özelliklerini göstermektedir.)

	İnce kenarlı mercek	Kalın kenarlı mercek	Çukur ayna
A)	Ters	Düz	Ters
B)	Düz	Ters	Düz
C)	Ters	Düz	Düz
D)	Düz	Düz	Düz
E)	Düz	Düz	Ters

5. Hava ortamında bulunan ve hava ortamına göre odakları F noktaları olan camdan yapılmış yakınsak merceğin asal eksenine X cismi şekildeki gibi konulmuştur.



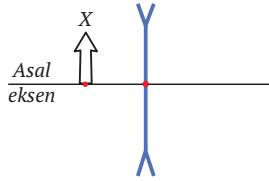
Buna göre,

- X cismin görüntüsü merceğin sağ tarafında $2F$ noktasında oluşmuştur.
- Merceğin sağ tarafı su ile doldurulursa X cismin görüntüsü merceğin sağ tarafında mercek ile $2F$ noktası arasında oluşur.
- Merceğin asal eksenin alt tarafındaki kısmı yok edilirse X cisminin mercekte görüntüsü oluşmaz.

yargılarından hangileri doğrudur? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir. Camın kırıcılık indisi, suyunkinden büyüktür.)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir X cismi ıraksak bir merceğin asal eksenine dik olarak şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Cisim sırasıyla; turuncu, sarı ve mor renk ışık yayarken mercekte oluşan görüntülerinin merceğe uzaklıkları sırasıyla d_T , d_S ve d_M oluyor.

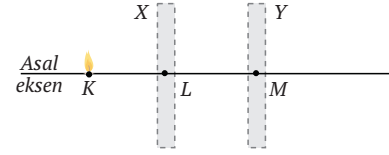


Buna göre; d_T , d_S ve d_M arasındaki ilişki nedir?

(Cismin yaydığı ışıklar tek dalga boyunda ışıklardır.)

- A) $d_T < d_S < d_M$ B) $d_M < d_S < d_T$ C) $d_T < d_M < d_S$
D) $d_S < d_M < d_T$ E) $d_T = d_S = d_M$

7. Asal eksenleri çakışık, hava ortamındaki X ve Y cam mercekleri ile kurulmuş düzenekte K noktasındaki ışık kaynağının X merceğinde kırılan ışınlar sonucu oluşan görüntüsü sonsuzda, önce X sonra Y merceğinde kırılan ışınların oluşturduğu görüntüsü de L noktasında oluşmuştur.



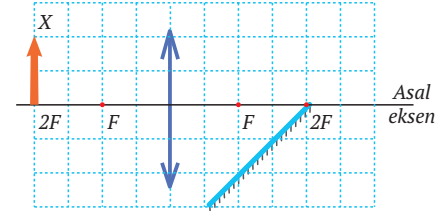
Noktalar arasındaki uzaklıklar eşit olduğuna göre,

- X; ince kenarlı mercektir.
- Y; kalın kenarlı mercektir.
- Merceklerin odak uzaklıkları eşittir.
- Işık kaynağı X merceğinin odağındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

8. Yakınsak mercek ve düzlem aynadan oluşan düzenekte X cismi merceğin $2F$ noktasına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, X cisiminden çıkıp mercekte kırılan ışınların düzlem aynada yansımalarıyla oluşan görüntü aşağıdakilerden hangisidir? (F: Odak noktası, bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) B) C)
D) E)