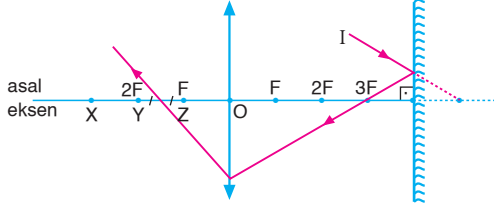


6. BÖLÜM

MERCEKLER

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

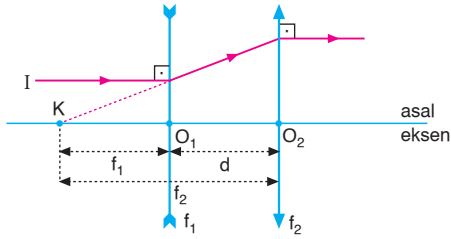
1.



Şekilde görüldüğü gibi, I ışık ışını ince kenarlı merceğe 3F noktasından geldiğinden kırıldıktan sonra asal eksenini YZ arasında keser.

CEVAP D

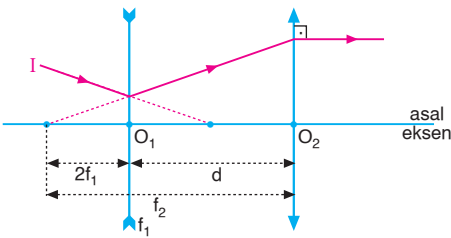
2.



K noktası her iki merceğin odak noktasıdır. Şekilde görüldüğü gibi, mercekler arasındaki d uzaklığı, $d = f_2 - f_1$ olur.

CEVAP B

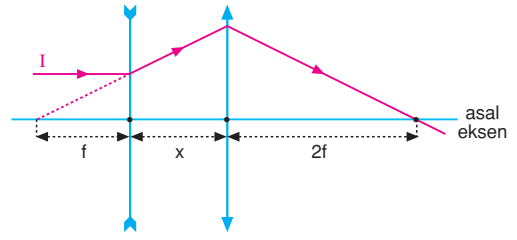
3.



Şekilde görüldüğü gibi, mercekler arasındaki d uzaklığı, $d = f_2 - 2f_1$ olur.

CEVAP A

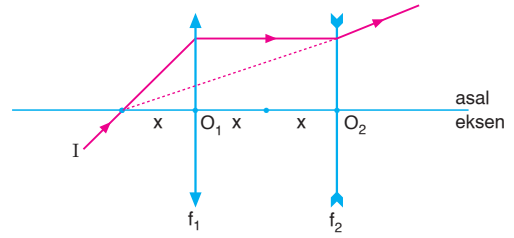
4.



Kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen I ışın uzantısı odaktan geçecek şekilde kırılır. İnce kenarlı merceğe 2f den gelen ışın 2f (merkezden) geçecek şekilde kırılır. Bu durumda ayna ile mercek arasındaki uzaklık $x = f$ olur.

CEVAP B

5.



Her aralığa x diyelim.

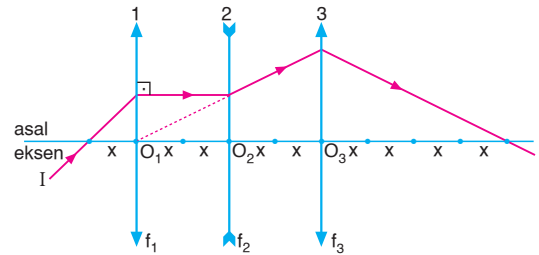
$$f_1 = x$$

$$f_2 = 3x$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{x}{3x} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP A

6.



Her aralığa x diyelim.

$$f_1 = x$$

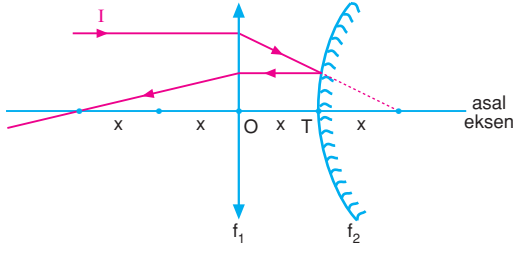
$$f_2 = 2x$$

$$f_3 = 2x \text{ olur.}$$

Buna göre, $f_2 = f_3 > f_1$ olur.

CEVAP C

7.



Her aralığa x diyelim.

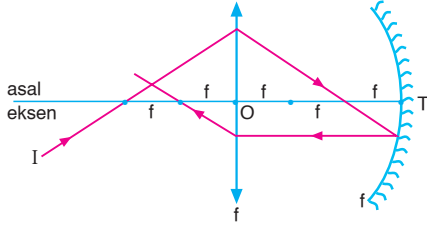
$$f_1 = 2x$$

$$f_2 = x$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{2x}{x} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

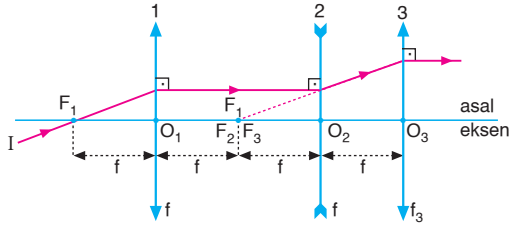
8.



Merçeğe ışın 2f noktasından geldiğinden kırıldıktan sonra 2f den geçer. Çukur aynaya ışın odaktan geldiğinden şekildeki yolu izleyerek dışarı çıkar.

CEVAP B

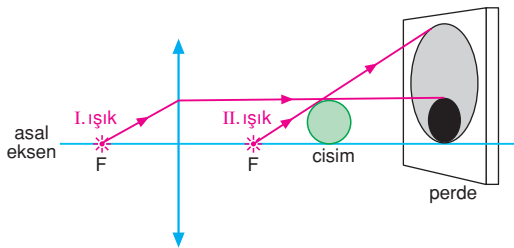
9.



Şekilde görüldüğü gibi, 3 merceği ince kenarlı ve odak uzaklığı 2f dir.

CEVAP C

10.

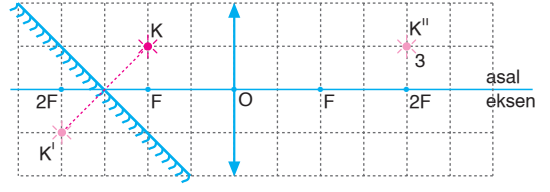


Cismin görüntüsü şekildeki gibi olur.

CEVAP A

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

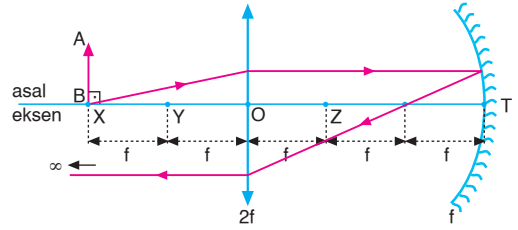
1.



Şekilde görüldüğü gibi, noktasal K ışıklı cisimden çıkan ve önce düzlem aynadan yansıyan, sonra da ince kenarlı mercekten kırılan ışınların oluşturdukları görüntü 3 noktasındadır.

CEVAP C

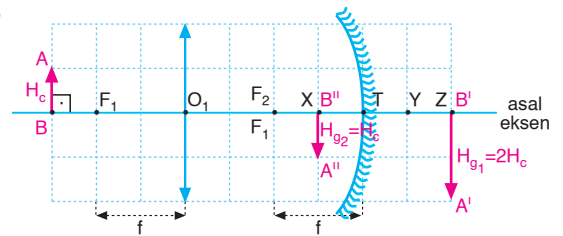
2.



Şekilde görüldüğü gibi, X noktasına konulan AB ışıklı cisminin düzenedeki son görüntüsü sonsuzda oluşur.

CEVAP E

3.

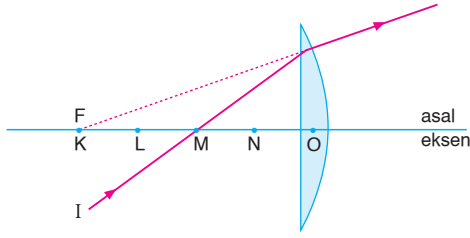


AB ışıklı cisminin çukur aynadaki ilk görüntüsü X noktasında oluşur.

$$H_g = H_c, \text{ ters ve gerçektir.}$$

CEVAP A

4.

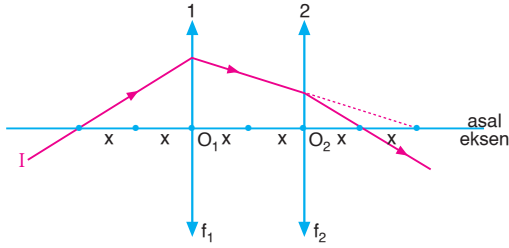


İnce kenarlı mercekte M noktasındaki cismin görüntüsü K noktasında olur.

İnce kenarlı mercekte $\frac{f}{2}$ deki cismin görüntüsü $-f$ de olacağından, K noktası, ince kenarlı merceğin odak noktasıdır.

CEVAP A

5.



Her aralığa x diyelim. 1 merceğinin odak uzaklığı,

$$\frac{3}{2}f_1 = 2x$$

$$f_1 = \frac{4x}{3} \text{ olur.}$$

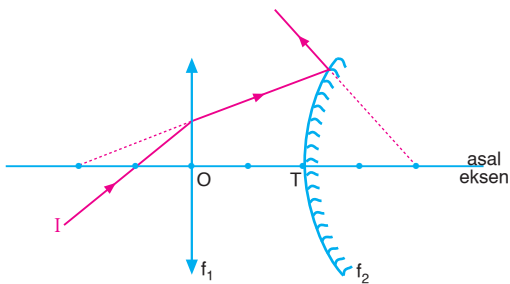
2 merceğinin odak uzaklığı,

$$f_2 = 2x \text{ olur.}$$

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{4x}{3}}{2x} = \frac{2}{3}$ olur.

CEVAP B

6.



Her aralığa x diyelim.

$$f_1 = 2x \text{ olur.}$$

$$f_2 = 4x \text{ olur.}$$

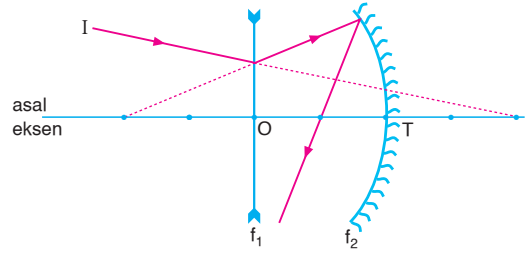
Buna göre,

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{2x}{4x} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Her aralığa x diyelim. Merceğin odak uzaklığı,

$$\frac{3}{2}f_1 = 2x$$

$$f_1 = \frac{4x}{3} \text{ olur.}$$

Çukur aynanın odak uzaklığı ise,

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{4x} + \frac{1}{x}$$

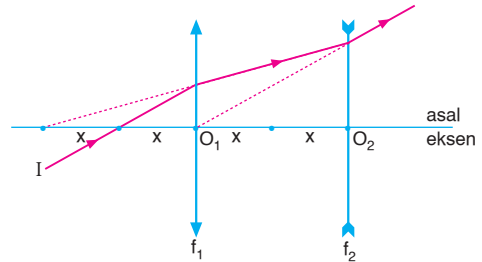
$$\frac{1}{f_2} = \frac{5}{4x}$$

$$f_2 = \frac{4x}{5} \text{ olur.}$$

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{4x}{3}}{\frac{4x}{5}} = \frac{5}{3}$ olur.

CEVAP D

2.



Her aralığa x diyelim. Merceklerin odak uzaklıkları,

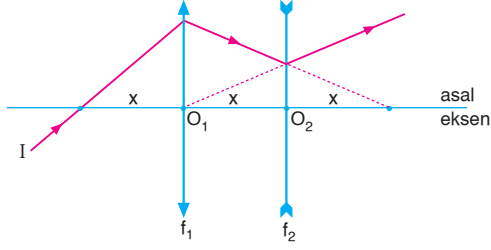
$$f_1 = 2x \text{ olur.}$$

$$f_2 = 4x \text{ olur.}$$

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2x}{4x} = \frac{1}{2}$ olur.

CEVAP B

3.



Her aralığa x diyelim. İnce kenarlı merceğin odak uzaklığı

$$\frac{3}{2} f_1 = x$$

$$f_1 = \frac{2x}{3} \text{ olur.}$$

Kalın kenarlı merceğin odak uzaklığı,

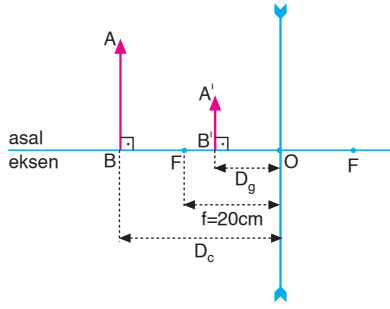
$$2f_2 = x$$

$$f_2 = \frac{x}{2} \text{ olur.}$$

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{2x}{3}}{\frac{x}{2}} = \frac{4}{3}$ olur.

CEVAP C

4.



$f = 20 \text{ cm}$

$\frac{H_g}{H_c} = \frac{2}{5}$ olduğundan görüntüsünün merceğe olan uzaklığı,

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{D_g}{D_c}$$

$$D_g = \frac{2}{5} D_c$$

olur. Cismin ve görüntüsünün merceğe olan uzaklığı,

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} - \frac{1}{D_g}$$

$$-\frac{1}{20} = \frac{1}{D_c} - \frac{1}{\frac{2}{5} D_c}$$

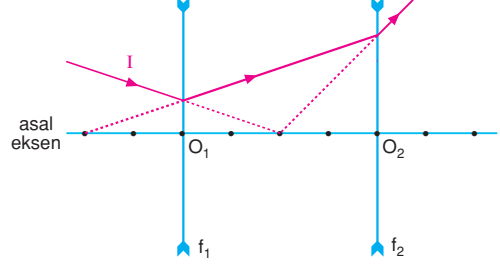
$$-\frac{1}{20} = \frac{2-5}{2D_c}$$

$$D_c = 30 \text{ cm olur.}$$

$$D_g = 12 \text{ cm olur.}$$

CEVAP B

5.



Her aralığa x diyelim.

$$f_1 = x$$

$$-\frac{1}{f_2} = \frac{1}{6x} - \frac{1}{2x}$$

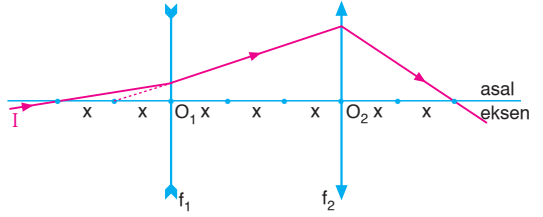
$$-\frac{1}{f_2} = -\frac{2}{6x}$$

$$f_2 = 3x$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{x}{3x} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP B

6.



Her aralığa x diyelim. Kalın kenarlı merceğin odak uzaklığı,

$$f_1 = 2x \text{ olur.}$$

İnce kenarlı merceğin odak uzaklığı,

$$3f_2 = 4x$$

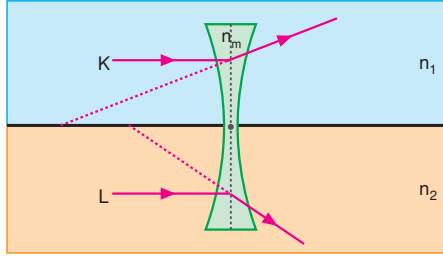
$$f_2 = \frac{4x}{3} \text{ olur.}$$

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2x}{\frac{4x}{3}} = \frac{3}{2}$ olur.

CEVAP D

MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

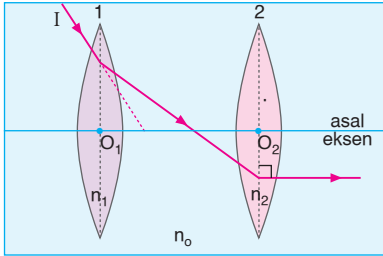
1.



K ve L ışınlarının izledikleri yoldan merceğin özellik değiştirmediyini anlıyoruz. $n_m > n_1$ ve $n_m > n_2$ olur. Merceğin odak uzaklığı ortamın kırılma indisiyle doğru orantılı olacağından $n_1 > n_2$ olur. Bu durumda, kırılma indisleri arasında $n_m > n_1 > n_2$ ilişkisi vardır.

CEVAP E

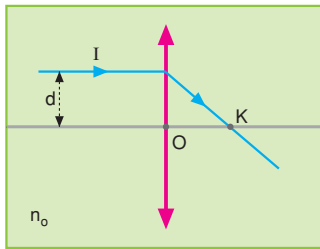
2.



1. mercek ışını dağıttığından kalın kenarlı mercek özelliği göstermiştir. $n_0 > n_1$ olur. 2. mercek ince kenarlı mercek özelliği göstermiştir. $n_2 > n_0$ olur. 1 ve 2 ince kenarlı merceklerin ve saydam ortamın ışığı kırma indisleri n_1, n_2, n_0 arasında $n_2 > n_0 > n_1$ ilişkisi vardır.

CEVAP E

3.



Bir merceğin odak uzaklığı; $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_m}{n_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$ eşitliğinde görüldüğü gibi ortamın kırılma indisi ve eğrilik yarıçapları ile doğru, merceğin kırılma indisiyle ters orantılıdır.

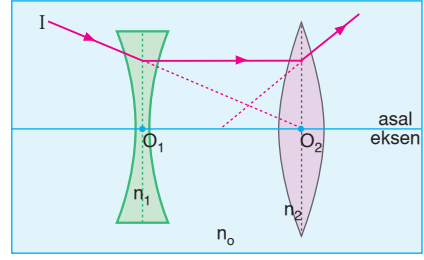
I. ifade doğru, II. ifade yanlıştır.

d uzaklığı artırıldığında ışın yine asal eksene paralel geleceğinden, ışın merceğin odağı olan K den geçer.

III. ifade yanlıştır.

CEVAP A

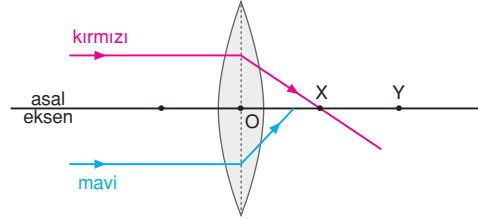
4.



Kalın kenarlı, ince kenarlı merceklerin ve saydam ortamın ışığı kırma indisleri n_1, n_2, n_0 arasında $n_1 > n_0 > n_2$ ilişkisi vardır.

CEVAP E

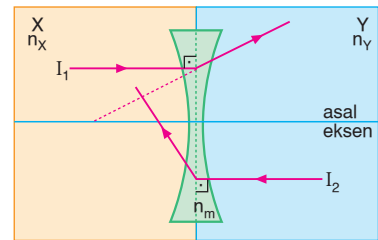
5.



Mavi ışık ışını mercekten kırıldıktan sonra asal eksenini O - X arasında kesebilir. ($n_{\text{mavi}} > n_{\text{kırmızı}}$)

CEVAP A

6.

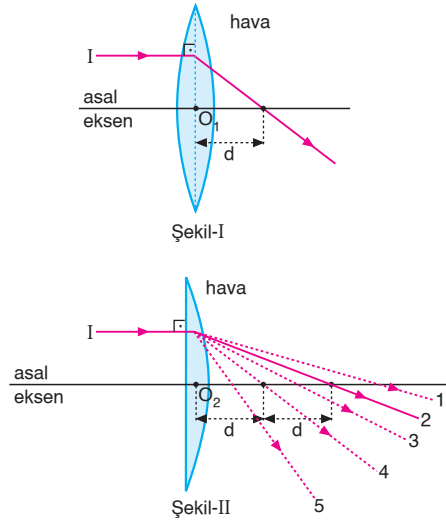


Kalın kenarlı merceğin, X ve Y saydam ortamlarının ışığı kırma indisleri n_m, n_x, n_y arasında $n_x > n_m > n_y$ ilişkisi vardır.

CEVAP D

MODEL SORU - 6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

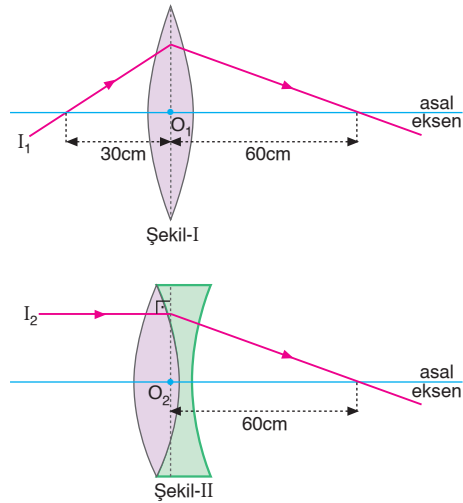
1.



Şekil-I'deki ince kenarlı merceğin odak uzaklığı $f_1 = d$ dir.
Şekil-II'deki ince kenarlı merceğin odak uzaklığı $f_2 = 2d$ dir.
Buna göre, Şekil-II'de I ışını 2 yolu izler.

CEVAP B

2.



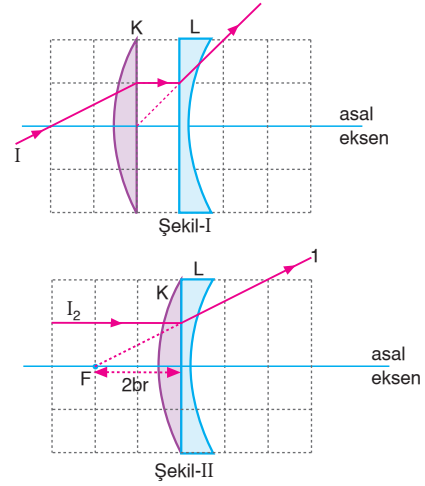
İnce kenarlı merceğin odak uzaklığı:
 $3f_1 = 60$
 $f_1 = 20$ cm olur.

Sistemin odak uzaklığı:
 $f = 60$ cm olur.

Kalın kenarlı merceğin odak uzaklığı:
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2}$
 $\frac{1}{60} = \frac{1}{20} - \frac{1}{f_2}$
 $\frac{1}{f_2} = \frac{1}{20} - \frac{1}{60} \Rightarrow f_2 = 30$ cm olur.

CEVAP C

3.



$f_K = 2$ br
 $f_L = 1$ br olur.

Sistemin odak uzaklığı,

$$\frac{1}{f_{\text{sistem}}} = \frac{1}{f_K} - \frac{1}{f_L}$$

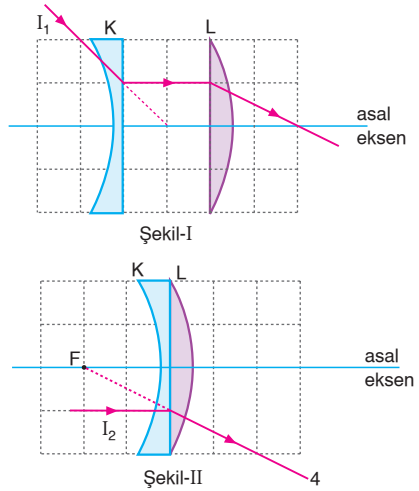
$$\frac{1}{f_{\text{sis}}} = \frac{1}{2} - \frac{1}{1}$$

$$f_{\text{sis}} = -2$$
 br olur.

Buna göre I_2 ışını 1 yolu izler.

CEVAP A

4.



$f_K = 1$ br
 $f_L = 2$ br olur.

Sistemin odak uzaklığı,

$$\frac{1}{f_{\text{sis}}} = -\frac{1}{f_K} + \frac{1}{f_L}$$

$$\frac{1}{f_{\text{sis}}} = -\frac{1}{1} + \frac{1}{2}$$

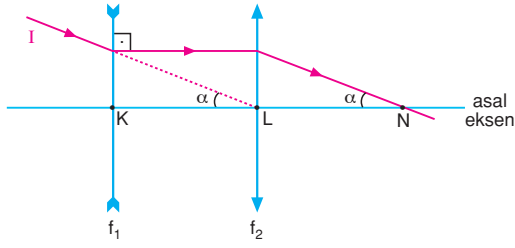
$$\frac{1}{f_{\text{sis}}} = -\frac{1}{2} \Rightarrow f_{\text{sis}} = -2$$
 br olur.

Sistem kalın kenarlı mercek özelliği gösterir.

Buna göre, I_2 ışını 4 yolu izler.

CEVAP D

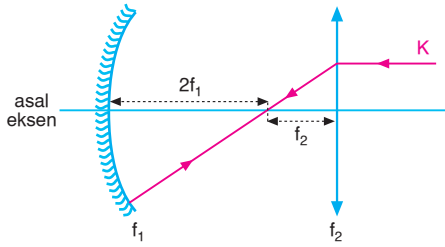
1.



α açıları eşit olduğuna göre, $|KL| = |LN|$ olur.
L noktası kalın kenarlı merceğin odak noktasıdır.
N noktası da ince kenarlı merceğin odak noktasıdır.
Buna göre; $\frac{f_1}{f_2} = 1$ olur.

CEVAP E

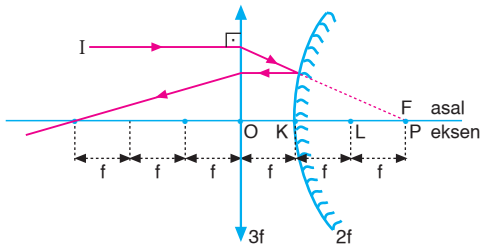
2.



Işının izlediği yol şekildeki gibi olur.
 $d = 2f_1 + f_2$ olur.

CEVAP B

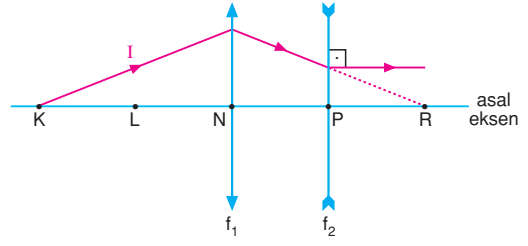
3.



Şekilde görüldüğü gibi, düzenekteki tümsek aynanın tepe noktası K noktasındadır.

CEVAP A

4.



K noktası, odak uzaklığı f_1 olan merceğin merkezi olur.

$$f_1 = 1 \text{ br}$$

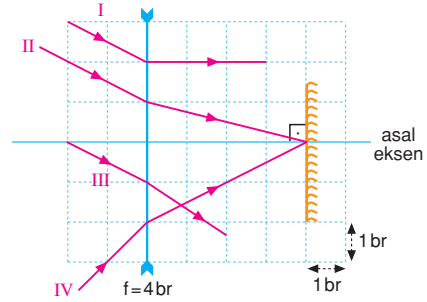
R noktası, odak uzaklığı f_2 olan merceğin odak noktası olur.

$$f_2 = 1 \text{ br}$$

Buna göre; $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{1} = 1$ olur.

CEVAP C

5.



II ve IV numaralı ışınlar düzlem aynadan yansır.

CEVAP D

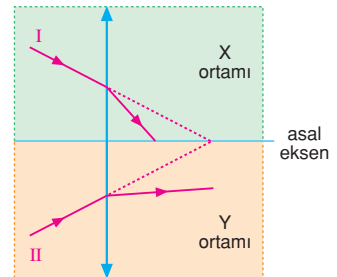
6.

X ortamında;
 $n > n_x$ olur.

Y ortamında; mercek özellik değiştirdiğine göre,
 $n_y > n$ olur.

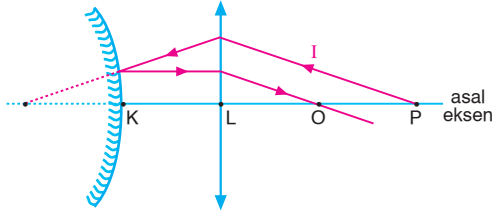
Buna göre,

$$n_y > n > n_x \text{ olur.}$$



CEVAP A

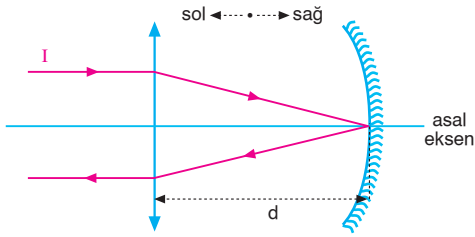
7.



I ışını şekildeki yolu izler.

CEVAP C

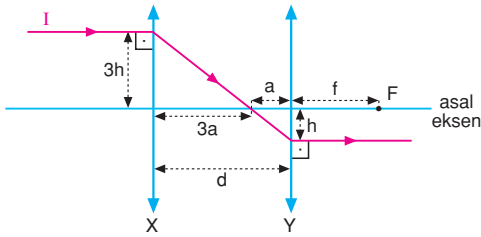
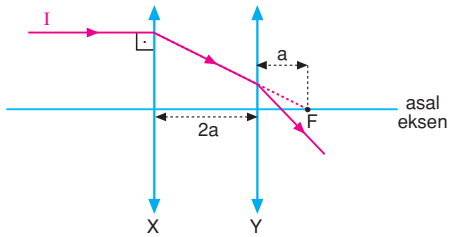
8.



I ışınının kendi üzerinden geri dönmesi için mercekten kırılan ışın çukur aynanın merkezinden geçmelidir. Çukur ayna sağa doğru $2d$ mesafesinde kaydırılmalıdır.

CEVAP D

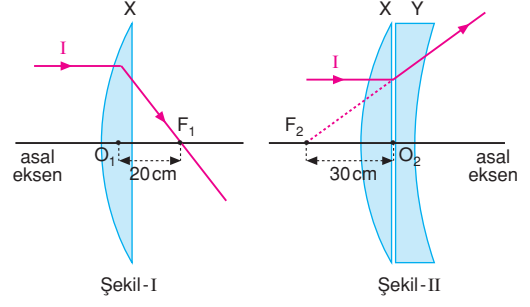
9.

X merceğinin odak uzaklığı $3a$,Y merceğinin odak uzaklığı $f = a$ dır. d mesafesi yarıya indirilince,

ışın şekildeki yolu izler.

CEVAP B

10.



Şekil-I de X merceğinin odak uzaklığı,
 $f_x = 20$ cm dir.

Şekil-II de sistemin odak uzaklığı,
 $f_{\text{sis}} = 30$ cm dir.

Y merceğinin odak uzaklığı,

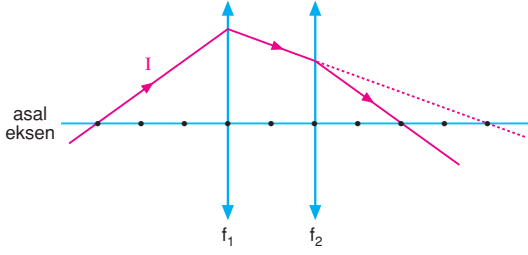
$$-\frac{1}{f_{\text{sis}}} = \frac{1}{f_x} + \frac{1}{f_y}$$

$$-\frac{1}{30} = \frac{1}{20} + \frac{1}{f_y} \Rightarrow f_y = -12 \text{ cm}$$

olarak bulunur.

CEVAP A

1.



$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{3}{6}$$

$$f_1 = 2 \text{ br olur.}$$

$$\frac{1}{f_2} = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$$

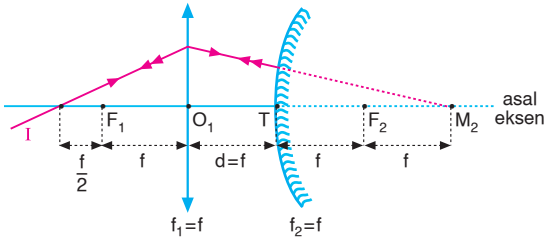
$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{4}$$

$$f_2 = 4 \text{ br olur.}$$

Buna göre; $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ olur.

CEVAP A

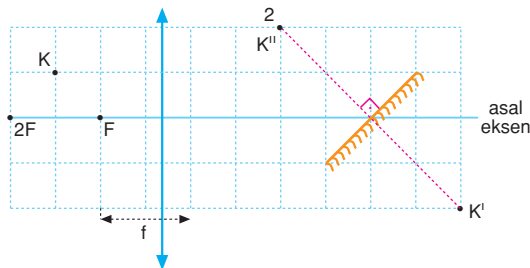
2.



d uzaklığı, $d = f$ olur.

CEVAP B

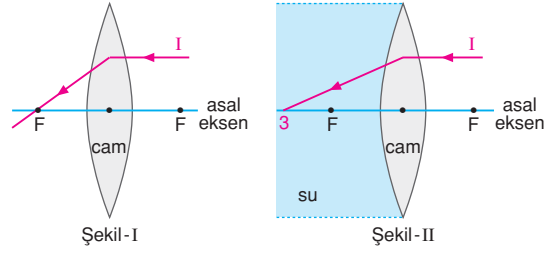
3.



1,5f mesafesindeki K cisminin ince kenarlı mercekteki görüntüsü K' 3f de olur. K' nün düzlem aynadaki görüntüsü ise 2 noktasında K'' olarak oluşur.

CEVAP B

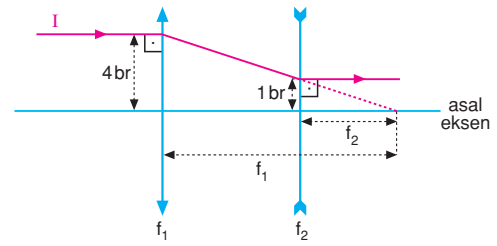
4.



Cam-hava ortamına göre, cam-su ortamında I ışını daha az kırılır. Işın 3 yolunu izler.

CEVAP C

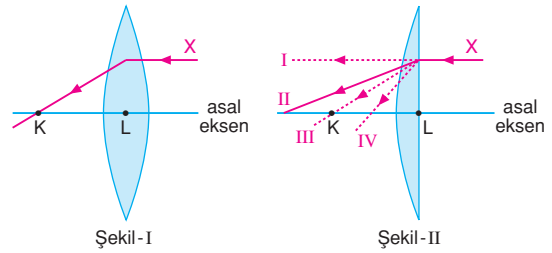
5.



$$\frac{4 \text{ br}}{1 \text{ br}} = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP E

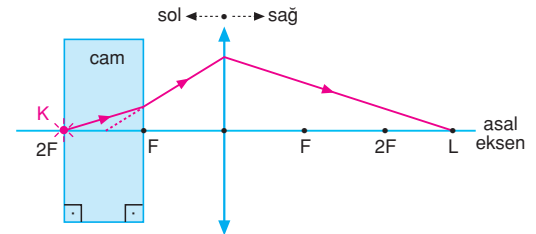
6.



Mercek şekildeki gibi kesilince merceğin odak noktası ilk duruma göre daha büyük olur. Buna göre ışın II yolunu izler.

CEVAP B

7.



K ışık kaynağından çıkan ışın şekildeki gibi bir yol izler.

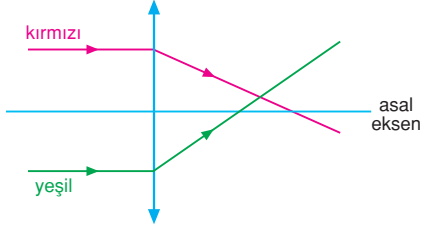
Görüntü L noktasında oluşur. II. yargı doğrudur.

Görüntü gerçektir. I. yargı doğrudur.

Görüntü 2F nin dışında olur. III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

8.



Kırmızı ışın yeşile göre daha az kırılır.

CEVAP A

9. Cismin ve görüntüsünün merceğe olan uzaklığı,

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}$$

$$\frac{3}{1} = \frac{80 - D_c}{D_c}$$

$$3D_c = 80 - D_c$$

$$4D_c = 80$$

$$D_c = 20 \text{ cm}$$

$$D_g = 60 \text{ cm}$$

İnce kenarlı merceğin odak uzaklığı,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g}$$

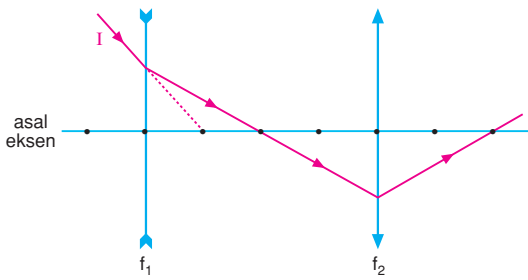
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{4}{60}$$

$$f = 15 \text{ cm} \text{ olur.}$$

CEVAP C

10.



$$-\frac{1}{f_1} = -\frac{1}{1} + \frac{1}{2}$$

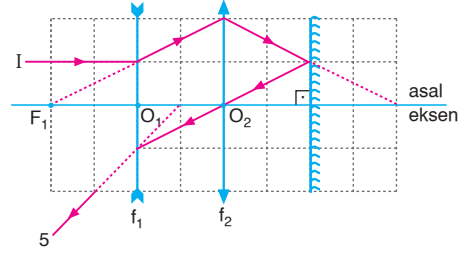
$$-\frac{1}{f_1} = -\frac{1}{2}$$

$$f_1 = 2 \text{ br}$$

İkinci merceğin odak uzaklığı $f_2 = 1 \text{ br}$ dir.Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{1} = 2$ olur.

CEVAP E

11.



Şekilde görüldüğü gibi, I ışık ışını kalın kenarlı mercekten ayrılırken 5 yolunu izler.

CEVAP E

12. Kalın kenarlı merceğin yakınsaması,

$$Y_1 = \frac{1}{-f_1}$$

$$Y_1 = \frac{1}{-0,4} = -2,5 \text{ diyoptri olur.}$$

İnce kenarlı merceğin yakınsaması,

$$Y = Y_1 + Y_2$$

$$-1,5 = -2,5 + Y_2$$

$$Y_2 = 1 \text{ diyoptri olur.}$$

İnce kenarlı merceğin odak uzaklığı,

$$Y_2 = \frac{1}{f_2}$$

$$1 = \frac{1}{f_2}$$

$$f_2 = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \text{ olur.}$$

CEVAP D

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

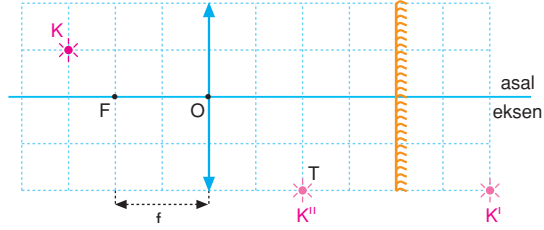
Numara :

Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Mercekler)

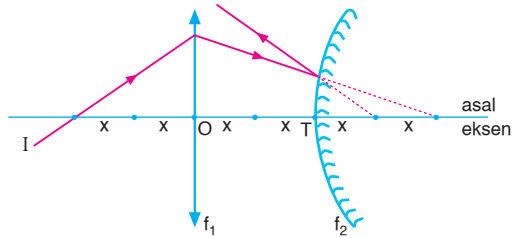


1.



Işıklı noktasal K cisminin düzlem aynadaki görüntüsü T noktasında oluşur.

2.



Her aralığa x diyelim. Merceğin odak uzaklığı

$$\frac{3}{2} f_1 = 2x$$

$$f_1 = \frac{4x}{3} \text{ olur.}$$

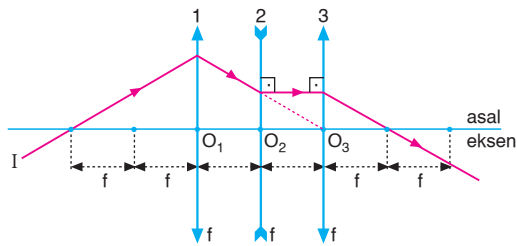
Aynanın odak uzaklığı,

$$\frac{3}{2} f_2 = x$$

$$f_2 = \frac{2x}{3} \text{ olur.}$$

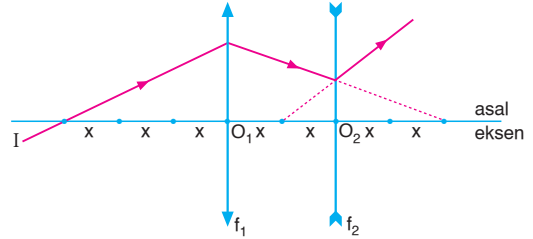
Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{4x}{3}}{\frac{2x}{3}} = 2$ olur.

3.



I ışık ışını optik sistemde şekildeki yolu izleyerek yoluna devam eder.

4.



Her aralığa x diyelim.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{3x} + \frac{1}{4x}$$

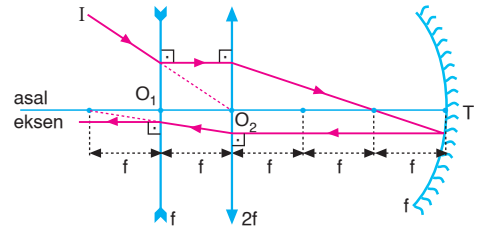
$$\frac{1}{f_1} = \frac{7}{12x} \Rightarrow f_1 = \frac{12x}{7}$$

$$\frac{3}{2} f_2 = x$$

$$f_2 = \frac{2x}{3} \text{ olur.}$$

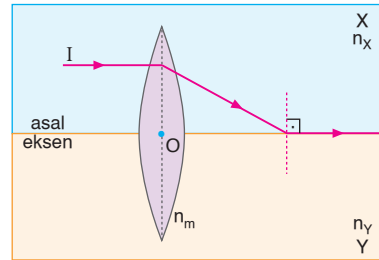
Buna göre, $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{12x}{7}}{\frac{2x}{3}} = \frac{18}{7}$ olur.

5.



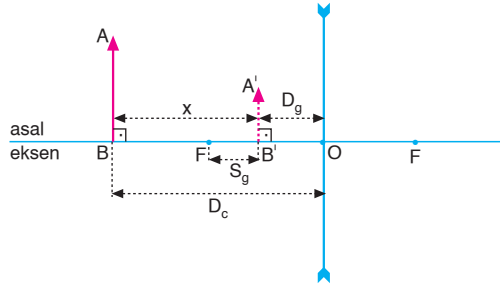
I ışık ışını optik sistemde şekildeki yolu izleyerek yoluna devam eder.

6.



İnce kenarlı merceğin, X ve Y saydam ortamlarının ışığı kırma indisleri n_m, n_x, n_y arasında $n_m > n_x > n_y$ ilişkisi vardır.

7.



$$f = 30 \text{ cm}$$

$\frac{H_g}{H_c} = \frac{1}{3}$ olduğundan görüntüsünün merceğe olan uzaklığı,

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{S_g}{f}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{S_g}{30}$$

$$S_g = 10 \text{ cm olur.}$$

$$D_g = f - S_g$$

$$D_g = 30 - 10$$

$$D_g = 20 \text{ cm olur.}$$

Cismin merceğe olan uzaklığı,

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{20}{D_c}$$

$$D_c = 60 \text{ cm olur.}$$

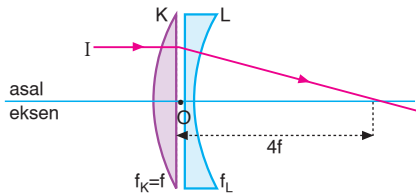
Cisim ile görüntüsü arasındaki uzaklık,

$$x = D_c - D_g$$

$$= 60 - 20$$

$$= 40 \text{ cm olur.}$$

8.



L merceğinin odak uzaklığı,

$$\frac{1}{f_{\text{sis}}} = \frac{1}{f_K} + \frac{1}{f_L}$$

$$\frac{1}{4f} = \frac{1}{f} + \frac{1}{f_L}$$

$$-\frac{1}{f_L} = \frac{1}{f} - \frac{1}{4f}$$

$$-\frac{1}{f_L} = \frac{3}{4f}$$

$$f_L = -\frac{4f}{3} \text{ olur.}$$

9. a) X merceğinin yakınsaması $Y_X = +4$ dioptri olduğundan odak uzaklığı,

$$f_X = \frac{1}{Y_X} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm olur.}$$

b) Y merceğinin yakınsaması $Y_Y = -2$ dioptri olduğundan odak uzaklığı,

$$f_Y = \frac{1}{Y_Y} = -\frac{1}{2} = -0,5 \text{ m} = -50 \text{ cm olur.}$$

c) Z merceğinin yakınsaması,

$$Y_Z = Y_X + Y_Y$$

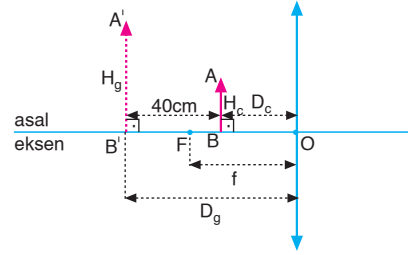
$$= 4 - 2$$

$$= 2$$

olur. Odak uzaklığı,

$$f_Z = \frac{1}{Y_Z} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm bulunur.}$$

10.



$$\frac{H_g}{H_c} = 3$$

$$D_g = D_c + 40$$

Cismin ve görüntüsünün merceğe olan uzaklığı,

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}$$

$$3 = \frac{D_c + 40}{D_c}$$

$$3D_c = D_c + 40$$

$$2D_c = 40$$

$$D_c = 20 \text{ cm olur.}$$

$$D_g = 60 \text{ cm olur.}$$

Merceğin odak uzaklığı

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} - \frac{1}{D_g}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} - \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2}{60}$$

$$f = 30 \text{ cm olur.}$$

