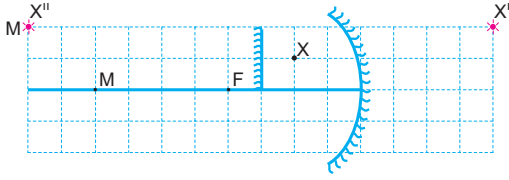


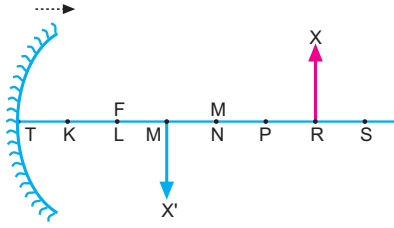
1.



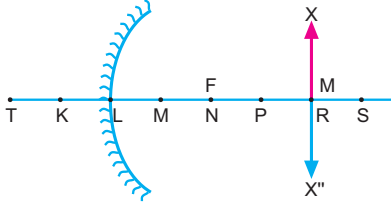
X cismi çukur aynanın  $\frac{f}{2}$  sinde olduğundan görüntüsü  $-f$  de cismin boyunun iki katına eşit olacağından görüntüsü  $X^1$  olur. Bu görüntü düzlem ayna için cisim olacağından görüntüsü M de  $X''$  olur.

CEVAP C

2.



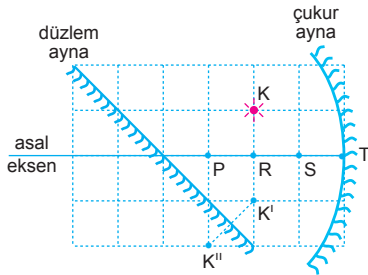
R deki cismin görüntüsü M noktasında oluştuğuna göre, cisim  $3f$  de görüntüsü  $1,5f$  de olur. Bu durumda aynanın odak noktası L, merkezi N noktası olur.



Ayna ok yönünde 2 br kaydırıldığında aynanın odak uzaklığı 2 br olduğundan aynanın odağı N, merkezi R noktası olur. Cisim merkezde olacağından görüntüsü merkezde, ters cismin boyuna eşit olur.

CEVAP E

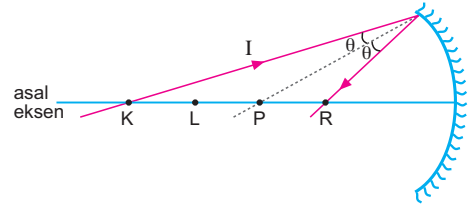
3.



Şekilde görüldüğü gibi, çukur aynanın odak noktası S noktasıdır.

CEVAP E

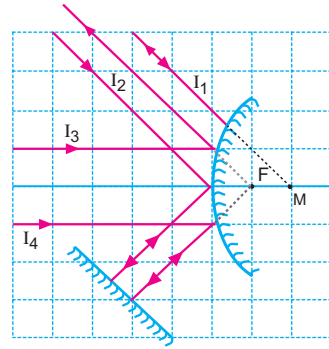
4.



I ışını yüzeyin normali ile eşit açı yaparak yansıdığından P noktası aynanın merkezidir.

CEVAP D

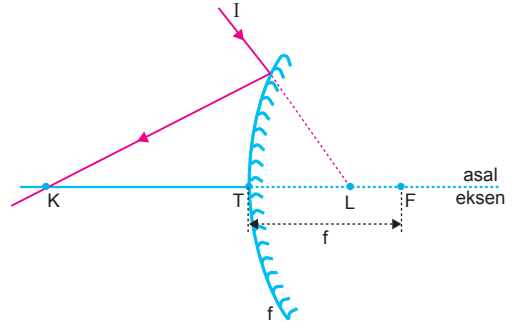
5.



Şekilde yansıma kanunlarına göre ışınlar yansıtıldığında  $I_1$ ,  $I_2$  ve  $I_4$  ışınları kendi üzerinden geri döner.

CEVAP D

6.



Odak uzaklığı,

$$f > |KT|$$

$$f = |KT|$$

$$f < |KT| \text{ olabilir.}$$

I. yargı için kesin birşey söylenemez.

$$f > |TL| \text{ dir.}$$

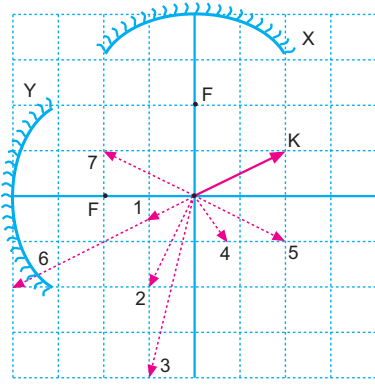
II. yargı kesinlikle doğrudur.

KT arasına konulan noktasal ışıklı bir cismin görüntüsü TL arasında oluşur.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP D

7.

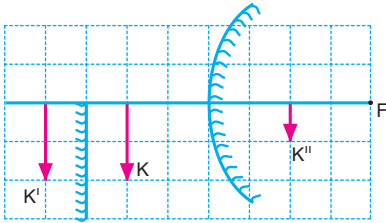


$\vec{K}$  vektörünün başlangıcı X aynasının merkezinde sonu ise  $1,5f$  dedir. Görüntüsünün başlangıç noktası merkezde bitim noktası ise  $3f$  de ve iki kat büyük olur. Buna göre,  $\vec{K}$  vektörünün X aynasında görüntüsü 6 olur.

$\vec{K}$  vektörünün başlangıç noktası Y aynasının merkezinde sonu ise  $3f$  dedir. Bu durumda görüntüsü 1 olur.

CEVAP A

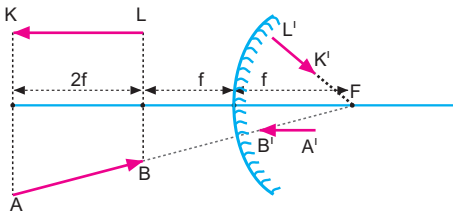
8.



K ışınının düzlem aynadaki görüntüsü  $K'$  olur.  $K'$  tümsek ayna için cisim olduğundan ve aynaya olan uzaklığı  $f$  kadar olduğundan görüntüsü  $f/2$  de  $K''$  ve boyu 1 br olur.

CEVAP B

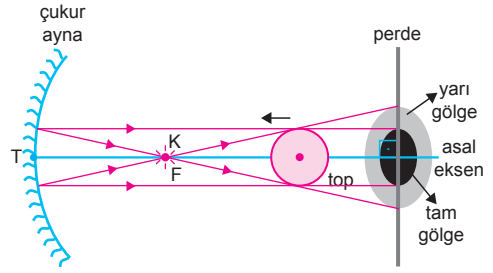
9.



K ve L uçlarının görüntüleri alındığında cismin görüntüsü  $K'L'$ , A ve B uçlarının görüntüleri alındığında cismin görüntüsü  $A'$  ve  $B'$  olur.

CEVAP A

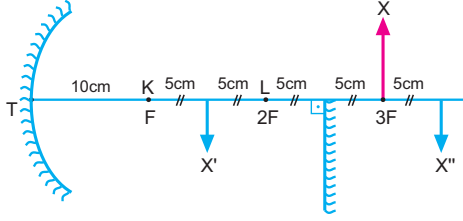
10.



Şekilde görüldüğü gibi, top ok yönünde ışık kaynağına yaklaştırdığımızda, tam gölgenin alanı değişmez, yarı gölgenin alanı artar.

CEVAP C

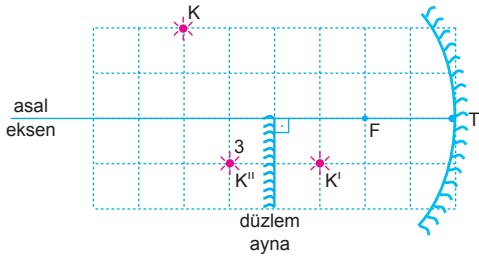
1.



X cismi çukur aynanın  $3f$  sinde olduğundan görüntü  $1,5f$  de yarı büyüklüğünde  $X^1$  olur. Aynanın odak uzaklığı  $10\text{ cm}$  olduğundan  $X^1$  görüntüsünün düzlem aynaya olan uzaklığı  $10\text{ cm}$  olduğundan bu görüntünün düzlem aynadaki görüntüsü şekildeki  $X''$  görüntüsü olur. X cismi ile  $X''$  görüntüsü arasındaki uzaklık  $5\text{ cm}$  olur.

CEVAP B

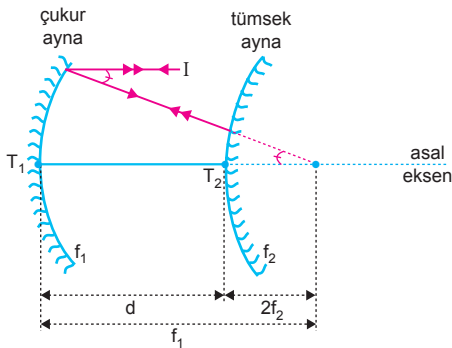
2.



Şekilde görüldüğü gibi, K noktasal ışıklı cisiminden çıkan ve önce çukur aynadan, sonra da düzlem aynadan birer kez yansıyan ışınların oluşturdukları görüntü 3 noktasındadır.

CEVAP C

3.

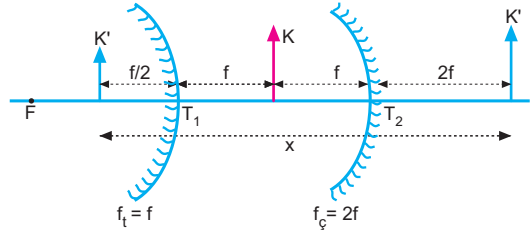


Şekilde görüldüğü gibi, aynalar arasındaki  $d$  uzaklığı,

$$d = f_1 - 2f_2 \text{ olur.}$$

CEVAP B

4.



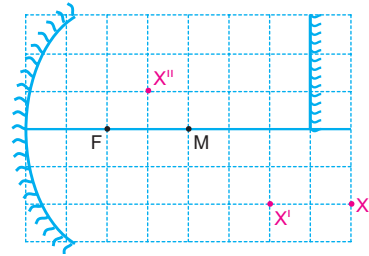
K cismi tümsek aynadan  $f$  kadar uzaklıkta olduğundan görüntüsü  $\frac{f}{2}$  de oluşur.

K cismi çukur aynanın odak uzaklığı  $2f$  ve aynanın  $f$  kadar uzağında olduğundan görüntüsü aynanın arkasında  $2f$  uzağında oluşur. Görüntüler arasındaki uzaklık,

$$x = \frac{f}{2} + f + f + 2f = \frac{9}{2}f \text{ olur.}$$

CEVAP E

5.

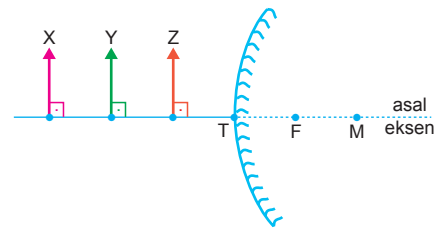


Cismin düzlem aynadaki görüntüsünün X noktasında olabilmesi için cismin düzlem aynanın önünde  $X^1$  noktasında olması gerekir.

Çukur aynada  $X^1$  noktası aynanın  $3f$  uzağında olduğundan cismin  $1,5f$  de olması gerekir. Cisim I noktasında  $X''$  olursa görüntüsü  $3f$  de ve boyu 2 birim olabilir.

CEVAP A

6.

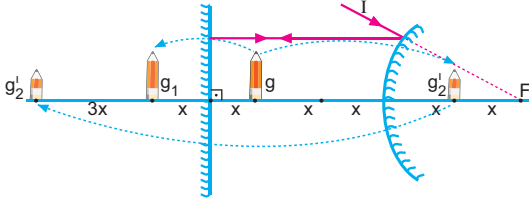


- Cisimlerin görüntüleri TF arasındadır.
  - X cisminin görüntüsü en küçüktür.
  - Z cisminin görüntüsü aynaya en yakındır.
- Yargıların üçü de doğrudur.

CEVAP E



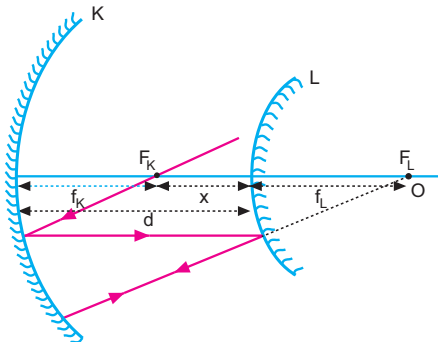
1.



Cismin düzlem aynadaki ilk görüntüsü  $x$  kadar arkasındadır.  $g_1$  olur. Cisim tümsek aynadan  $f = 2x$  uzaklıkta olduğundan aynadaki görüntüsü  $\frac{f}{2}$  uzaklıkta ve yarı büyüklüğünde  $g_2$  görüntüsü oluşur.  $g_2$  nin düzlem aynaya olan uzaklığı  $4x$  olduğundan, görüntüsünün düzlem aynaya olan uzaklığı  $4x$  olacak şekilde  $g_2'$  görüntüsü oluşur.  $g_1$  ile  $g_2'$  görüntüleri arasındaki uzaklık  $3x$  olur.

CEVAP C

2.



Şekilde ışının izlediği yol incelenirse, O noktası L aynasının odak noktası, K aynasının merkezidir. Aynalar arasındaki  $d$  uzaklığı

$$d = 2f_K - f_L$$

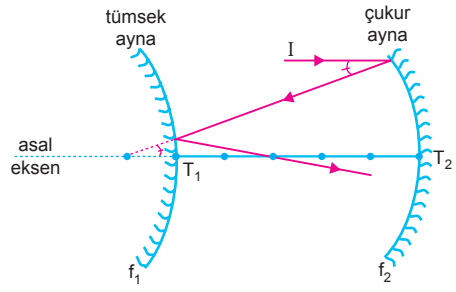
olur.  $x$  uzaklığı ise,

$$\begin{aligned} x &= d - f_K \\ &= (2f_K - f_L) - f_K \\ &= f_K - f_L \end{aligned}$$

bulunur.

CEVAP A

3.



Her aralığa  $x$  diyelim.

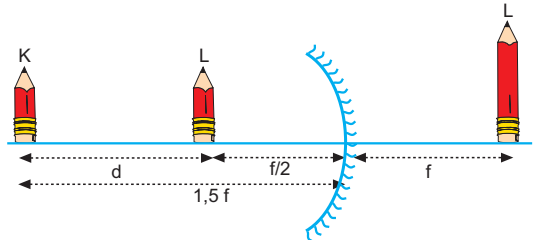
$$f_1 = 2x \text{ olur.}$$

$$f_2 = 6x \text{ olur.}$$

$$\text{Buna göre, } \frac{f_1}{f_2} = \frac{2x}{6x} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP B

4.



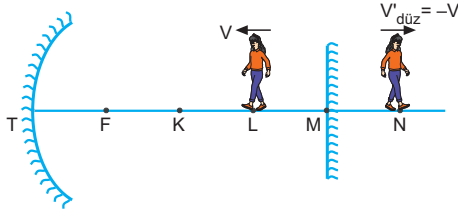
L kalemi  $\frac{f}{2}$  de görüntüsü  $-f$  de olur. K kalemi aynadan  $1,5f$  uzaklıkta olduğunda görüntüsü ters, gerçek ve iki katı olur.

$$d + \frac{f}{2} = \frac{3f}{2}$$

$$d = f = 10 \text{ cm}$$

CEVAP B

5.



Çocuk çukur aynadan  $3f$  uzaklıkta olduğundan görüntüsü  $1,5f$  uzaklıktadır. Çocuk  $V$  hızıyla  $K$  noktasına yani merkeze geldiğinde görüntüsü  $\frac{f}{2}$  yolunu alarak  $K$  noktasına gelir. Hızla alınan yol doğru orantılı olduğundan, çocuğun çukur aynadaki görüntüsünün hızı,

$$V'_{\text{çukur}} = -\frac{V}{2} \text{ olur.}$$

Çukur aynadaki görüntüsünün hızı, düz aynadaki görüntüsüne göre,

$$\vec{V}_{\text{bağıl}} = \vec{V}'_{\text{çukur}} - \vec{V}'_{\text{düzlem}} \longrightarrow \vec{V}'_{\text{çukur}} = -\frac{V}{2}$$

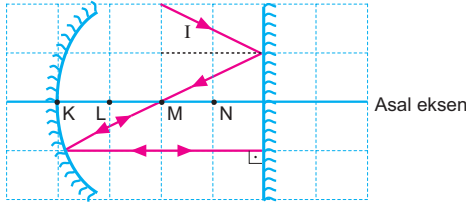
$$\vec{V}_{\text{bağıl}} = -\frac{V}{2} - (-V) \longrightarrow \vec{V}'_{\text{düzlem}} = -V$$

$$\vec{V}_{\text{bağıl}} = \frac{V}{2}$$

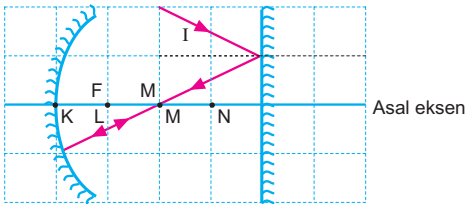
bulunur.

CEVAP D

6.



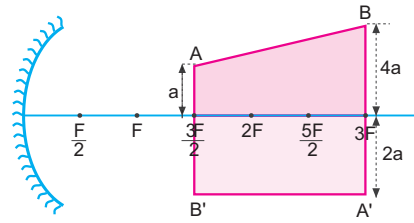
I ışını düzlem aynadan eşit açı ile yansır. Çukur aynanın odak noktası  $M$  noktası ise ışın asal eksene paralel olarak yansır. Düzlem aynaya dik gelen ışın kendi üzerinden geri döner.



Çukur aynanın odak noktası  $L$ , merkezi  $M$  noktası olduğunda, ışın çukur aynanın merkezinden geldiğinden kendisinin üzerinden yansır.

CEVAP D

7.



Yamuğun alanı  $A = 25 br^2$  olduğuna göre,

$$A = \left( \frac{a + 4a}{2} \right) \cdot \frac{3f}{2}$$

$$25 = \frac{5a}{2} \cdot \frac{3f}{2}$$

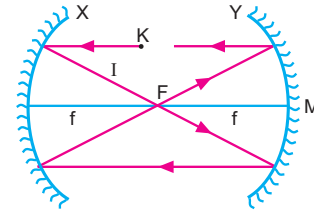
$$25 = \frac{15}{4} a \cdot f \Rightarrow af = \frac{20}{3} br^2 \text{ olur.}$$

Yamuğun görüntüsü şekildeki gibi olur. Görüntüsünün alanı,

$$A' = 2a \cdot \frac{3f}{2} = 3af = 3 \cdot \frac{20}{3} = 20 br^2 \text{ olur.}$$

CEVAP E

8.

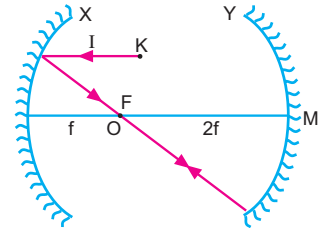


Y aynası X aynasının merkezinde ise ışın Y aynasında her yansıdığı anda, asal eksene paralel olarak yansır.

I. yargı doğrudur.

O noktası X aynasının odağı, Y aynasının merkezi olduğunda, ışın Y aynasından kendi üzerinden geri döner.

II. yargı doğrudur.

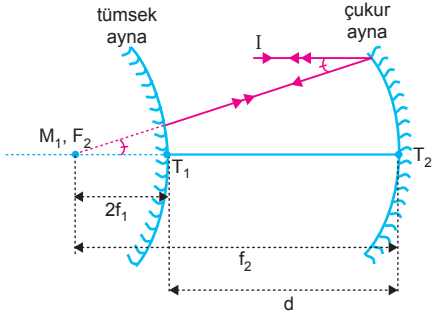


Y aynası X aynasının odağında ise ışın yansımalar sonucunda  $K$  noktasından geçerek sistemi terk edebilir.  $K$  noktası asal eksene paralel olacak şekilde biraz sola kaydırılırsa ışın  $K$  noktasından geçmez.

III. yargı doğru olabilir.

CEVAP E

9.

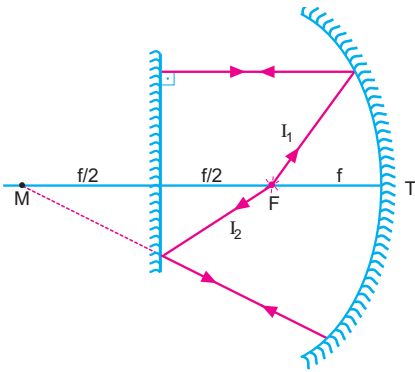


Şekilde görüldüğü gibi, aynalar arasındaki d uzaklığı,

$$d = f_2 - 2f_1 \text{ olur.}$$

CEVAP C

10.



F noktası çukur aynanın odağı, M noktası çukur aynanın merkezi olduğunda  $I_1$  ve  $I_2$  ışınları kendilerinin üzerlerinden geri dönerler.

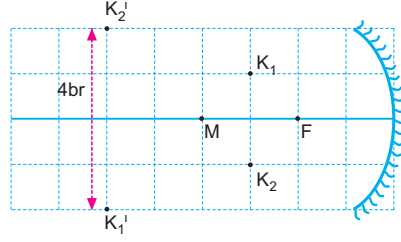
Düzlem ayna ile çukur ayna arasındaki uzaklık,

$$x = f + \frac{f}{2} = \frac{3f}{2} = \frac{3}{2} \cdot 30 = 45 \text{ cm}$$

olur.

CEVAP D

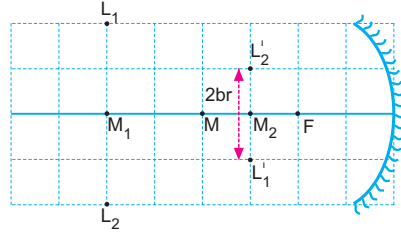
11.



X cismi  $K_1$  de iken görüntüsü  $K_1'$ ,  $K_2$  de ise görüntüsü  $K_2'$  noktasında olur. Görüntüsü 4br yol alacağından,

$$x = V_X \cdot t$$

$$4 = V_X \cdot t$$



Y cismi  $L_1$  noktasında iken görüntüsü  $L_1'$ ,  $L_2$  noktasında iken  $L_2'$  noktasında olur. Görüntüsü 2 br yol alacağından,

$$x = V_Y \cdot t$$

$$2 = V_Y \cdot t$$

Z cismi  $M_1$  de iken görüntüsü  $M_2$  de, cisim  $M_2$  de iken görüntüsü  $M_1$  de olur. Görüntü 3 br yol alacağından,

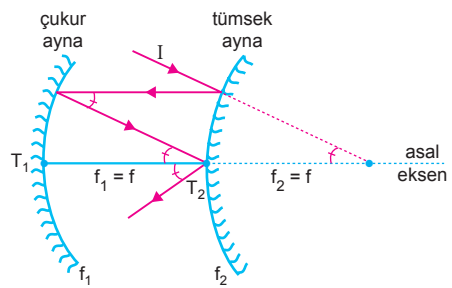
$$x = V_Z \cdot t$$

$$3 = V_Z \cdot t$$

olur. Süreler eşit olduğundan  $V_X > V_Z > V_Y$  olur.

CEVAP A

12.



$T_2$  noktası, çukur aynanın odak noktasıdır.

I. yargı doğrudur.

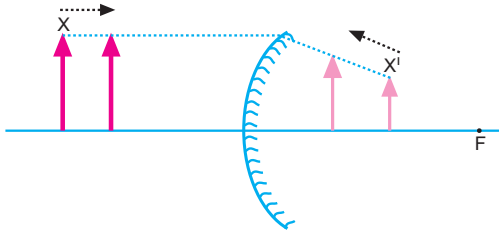
$f_1 = f_2$  dir.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

1.



Cisim aynaya yaklaşırsa görüntüsü büyüyerek aynaya yaklaşır. Cisim aynadan uzaklaştığında görüntü küçülerek odağa yaklaşır.

I. ve II. ifade doğrudur.

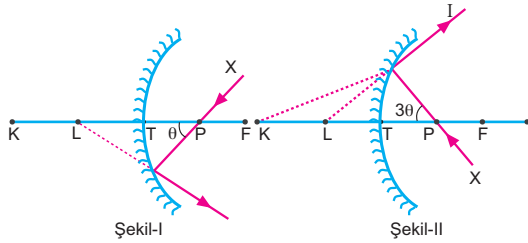
Cismin aldığı yol, aynı sürede görüntüsünün aldığı yoldan büyüktür cismin ortalama hızı, görüntünün ortalama hızından büyüktür. Hız vektörel büyüklük olduğundan;

$$|\vec{V}_{\text{cisim}}| > |\vec{V}_{\text{görüntü}}| \text{ olur.}$$

III. ifade yanlıştır.

CEVAP B

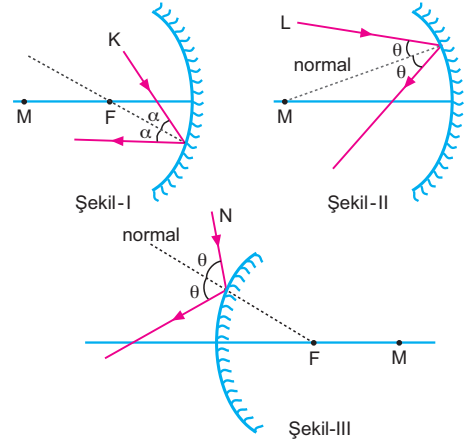
2.



X ışını asal eksenini kesip, uzantısı L den geçtiğinden P deki cismin görüntüsü L de oluşur. Şekil - II de açı arttığında değişen birşey olmayacağından ışının uzantısı L den geçerek I yolunu izler.

CEVAP A

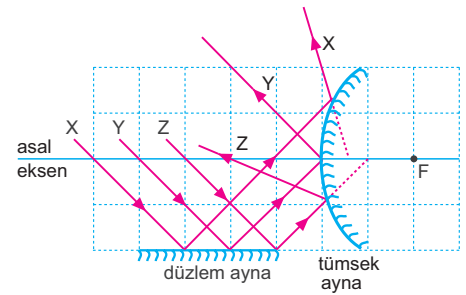
3.



Şekil-II de L ışını yüzeyin normali ile eşit açı yapacak şekilde yansır. Verilen çizim doğrudur.

CEVAP B

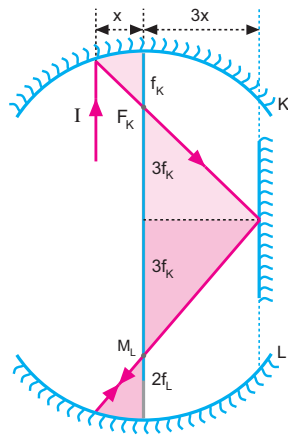
4.



Şekilde ışınların izledikleri yollar gösterilmiştir. Tümsek aynaya gelen ışın ile yansıyan ışın arasındaki açılar arasında,  $\theta_X > \theta_Y > \theta_Z$  ilişkisi vardır.

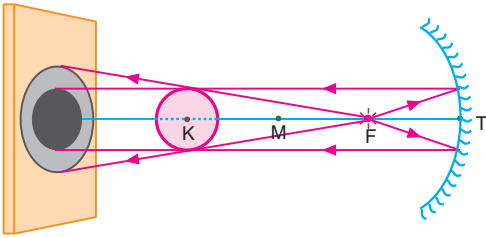
CEVAP C

5. Şekilde I ışını yansıma kanunlarına göre yansıdığında L çukur aynasının merkezinden geri döner. Benzer üçgenler kullanıldığında, aynalar arasındaki d uzaklığı,  
 $d = f_K + 3f_K + 3f_K + 2f_L$   
 $= 7f_K + 2f_L$   
 bulunur.

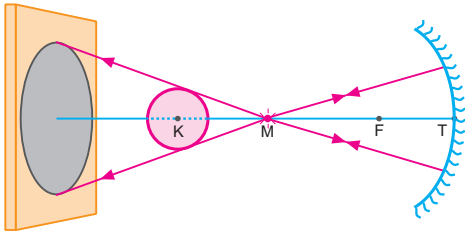


CEVAP E

6.



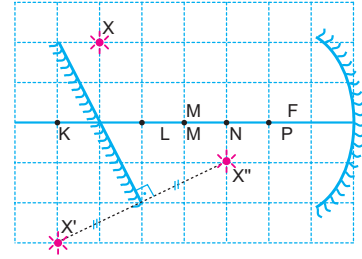
Şekilde F noktasından saydam olmayan cismin ucuna ve çukur aynaya ışınlar gönderildiğinde perde üzerinde tam ve yarı gölge şekilindeki gibi olur.



Işık kaynağı çukur aynanın merkezine konulduğunda M den saydam olmayan küresel cismin uçlarına ışınlar gönderelim. M den çukur aynaya gönderilen ışınlar aynadan yansıdıktan sonra tekrar M ye gelir. Bu durumda sanki tek ışık kaynağı varmış gibi düşünebiliriz. Şekilde görüldüğü gibi perdede tam gölgenin alanı artar, yarı gölgenin alanı sıfır olur.

Yalnız I. yargı doğrudur. II. ve III. yargılar yanlıştır.  
 CEVAP A

7.



Düzlem aynada görüntünün  $X^I$  olabilmesi için düzlem aynada cismin  $X''$  olması gerekir. Bu durumda X cisminin çukur aynadaki görüntüsü  $X''$  olması gerekir. Çukur aynanın odak uzaklığı,

$$3f = 6 \text{ br}$$

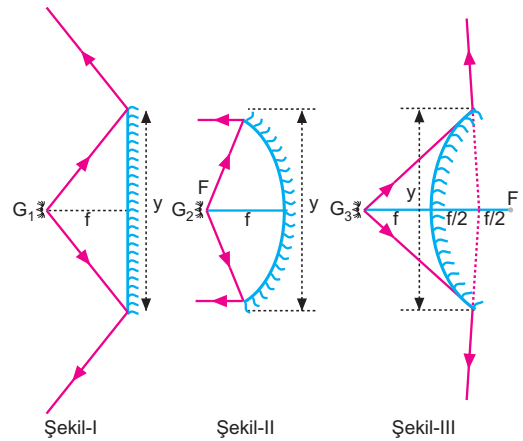
$$f = 2 \text{ br olur.}$$

Çukur aynanın merkezi  $M = 2f = 2 \cdot 2 = 4 \text{ br}$  olacağından M noktası çukur aynanın merkezidir.

CEVAP C

ESEN YAYINLARI

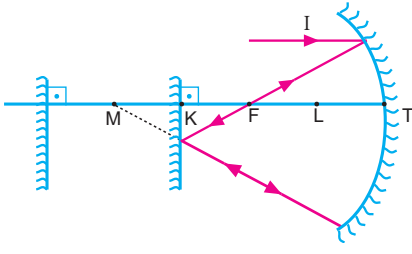
8.



Gözlerden aynaların uçlarına ışınlar gönderildiğinde aynalar aracılığı ile düşey düzlemde görülen kısımlar arasında,  $h_3 > h_1 > h_2$  ilişkisi vardır.

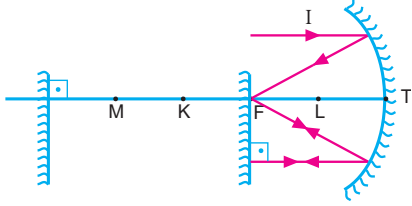
CEVAP C

9.



Ayna K noktasına getirildiğinde I ışını kendi üzerinden geri döner.

II. ifade doğrudur.



Ayna F noktasına getirildiğinde I ışını kendi üzerinden geri döner.

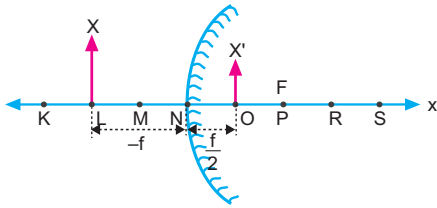
III. ifade doğrudur.

Ayna M noktasında iken ışın kendi üzerinden geri dönemez.

I. ifade yanlıştır

CEVAP E

10.



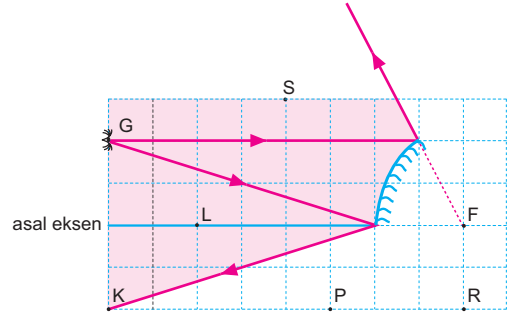
Görüntü sanal ve cisimden küçük olduğundan N noktasına konulan ayna tümsek aynadır. Tümsek aynanın odak uzaklığı,

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

Tümsek aynada odak aynanın arkasında olduğundan odak noktası P olur.

CEVAP B

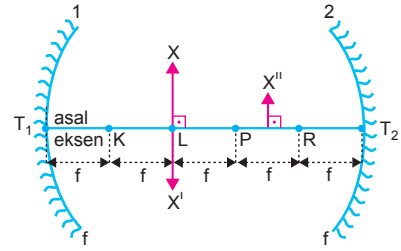
11.



Gözlemciden aynanın uçlarına ışınlar gönderildiğinde yansıyan ışınlar arasında kalan bölgeyi gözlemci görebilir. Bu durumda K, L ve S noktalarını görebilir.

CEVAP B

12.

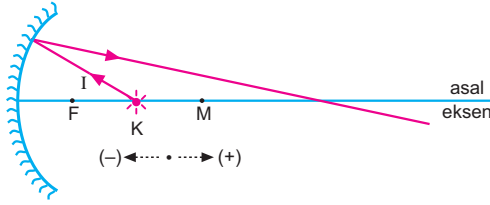


Şekilde görüldüğü gibi, X ışıklı cisiminden çıkan ve önce 1 çukur aynasından, sonra da 2 çukur aynasından birer kez yansıyan ışınların oluşturdukları görüntü PR arasındadır.

CEVAP D



5.



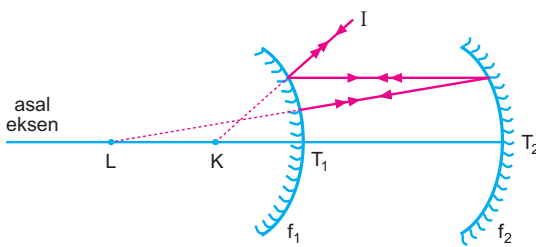
I ışını şekildeki yolu izlediğine göre, aynanın odak ve merkezi şekildeki gibidir. K ışık kaynağı (-) yönde kaydırıldığında ışık kaynağı odağa gelebileceğinden ışın asal eksene paralel olarak yansır.

Çukur ayna (+) yönde kaydırıldığında aynanın odağı (+) yönde kayacağından ışık kaynağı odakta olabilir. Bu durumda ışın asal eksene paralel olarak yansır.

Aynanın eğrilik yarıçapı büyütüldüğünde, aynanın odak noktası büyüyeceğinden ışık kaynağı odakta olabileceğinden, ışık asal eksene paralel olarak yansır.

CEVAP E

6.



K noktası tümsek aynanın odak noktası, L noktası merkezidir. Buna göre;

$$ILKI = IKT_1I = f_1 \text{ dir.}$$

I. ve II. yargılar doğrudur.

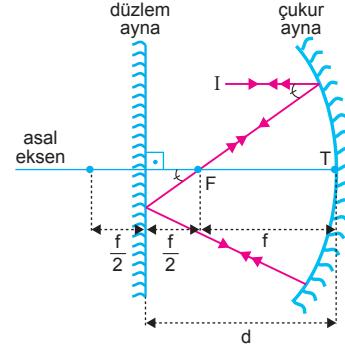
L noktası çukur aynanın odak noktasıdır. Buna göre, aynalar arasındaki uzaklık;

$$d = f_2 - 2f_1 \text{ dir.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

7.

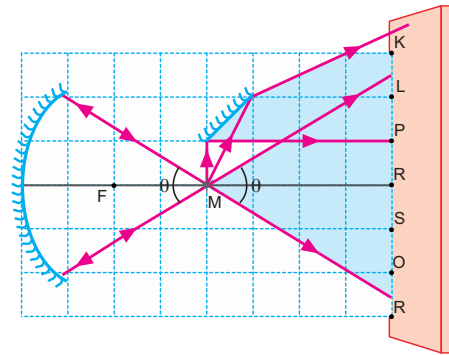


Şekilde görüldüğü gibi, aynalar arasındaki d uzaklığı,

$$d = f + \frac{f}{2} = \frac{3f}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

8.

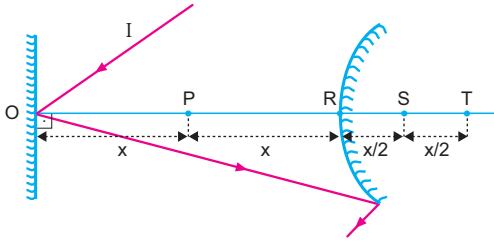


Işık kaynağı çukur aynanın merkezinde olduğundan, bu aynadan yansıyan ışınlar  $\theta$  açısı içinde yayılırlar. Buna göre, KL nin bir kısmı ve LP arasının tamamı, aynalardan yansıyan ışınlarla ortak olarak aydınlatılır. P noktası iki aynadan da ışık alır, R ise sadece çukur aynadan ışın alır. Dolayısı ile P deki aydınlanma R deki aydınlanmadan büyük olur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

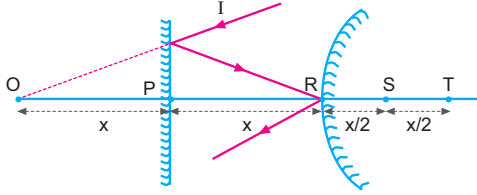
CEVAP E

9.



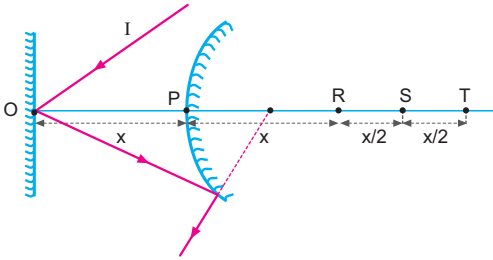
I ışını şekildeki yolu izlediğine göre aynanın odak uzaklığı  $2x$  dir.

I. yargı yanlıştır.



Düzlem ayna P noktasına getirildiğinde I ışını R noktasından yansır.

II. yargı doğrudur.

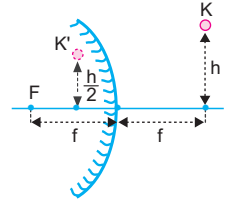


Tümsek ayna P noktasına getirildiğinde ışının uzantısı P - R arasından geçerek yansır.

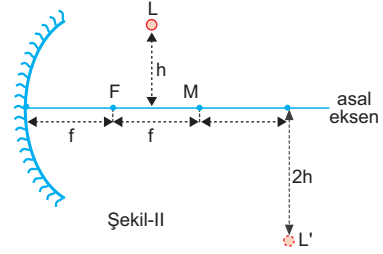
III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

10. K cisminin görüntüsünün asal eksene olan uzaklığı  $\frac{h}{2}$  dir. K cisim  $h$  yolunu aldığı anda görüntüsü  $\frac{h}{2}$  yolunu alır.

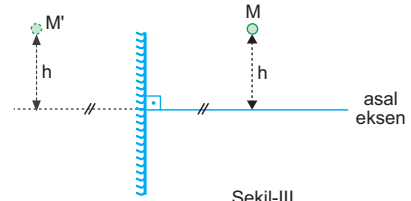


Şekil-I



Şekil-II

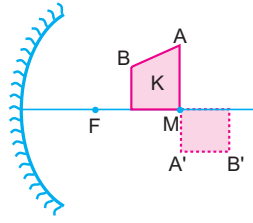
L cisminin görüntüsünün asal eksene olan uzaklığı  $2h$  dir. L cisim  $h$  yolunu aldığı anda görüntüsü  $2h$  yolunu alır.



Şekil-III

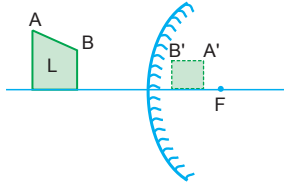
M cisim  $h$  yolunu aldığı anda görüntüsü  $h$  yolunu alır. Süreler eşit olduğundan görüntülerin ortalama hızlarının büyüklüğü,  $V_L > V_M > V_K$  olur. CEVAP C

1. A ve B noktalarının görüntüleri alındığında K cisminin görüntüsü kare olabilir.



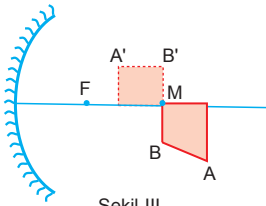
Şekil-I

A ve B noktalarının görüntüleri alındığında L cisminin görüntüsü kare olabilir.



Şekil-II

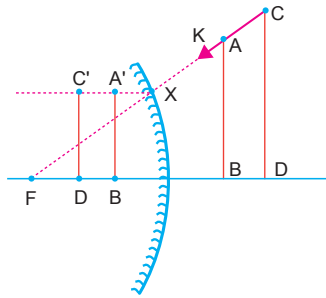
A ve B noktalarının görüntüleri alındığında M cisminin görüntüsü kare olabilir.



Şekil-III

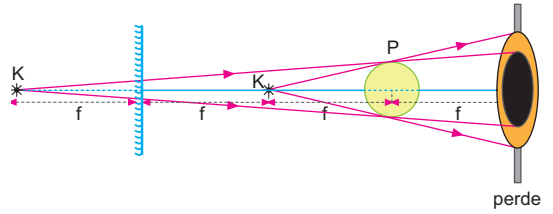
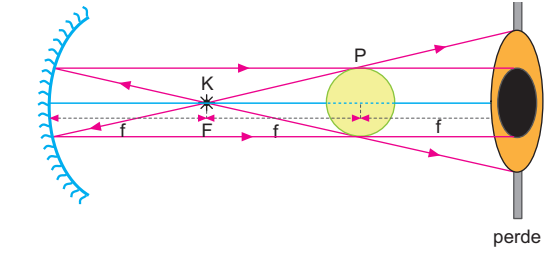
CEVAP E

2. AB cisminin görüntüsü A'B', CD cisminin görüntüsü ise C'D' olur. Öyleyse K cisminin tümsek aynadaki görüntüsü II gibi olabilir.



CEVAP B

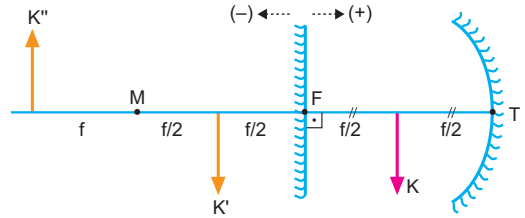
- 3.



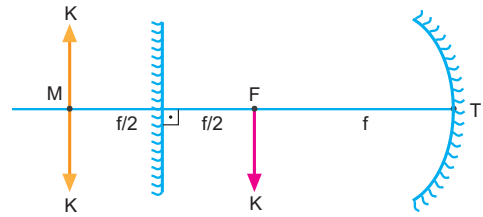
Çizimlerden de görüldüğü gibi çukur ayna yerine düzlem ayna konulduğunda tam gölgenin alanı artar. Yar gölgenin alanı azalır.

CEVAP D

- 4.



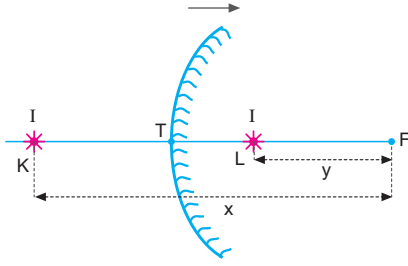
K cisminin düzlem aynadaki görüntüsü K', K' nün çukur aynadaki görüntüsü 3f de K'' olur.



Cisim ve düzlem ayna (-) yönde  $\frac{f}{2}$  kadar kaydırıldığında cismin önce düzlem, sonra çukur aynadaki görüntüsü K'' olur. Görüntü (+) yönde f kadar yer değiştirmiş olur.

CEVAP D

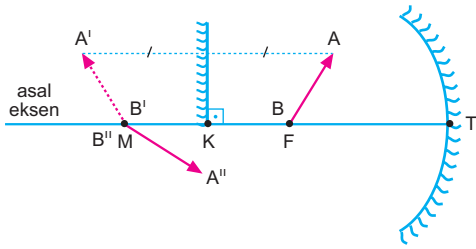
5.



Cismin görüntüsü odak ile tepe noktası arasında olur. Ayna ok yönünde hareket ettirildiğinde aynanın odağı da ok yönünde hareket eder. Bu durumda ışık kaynağının odağa olan  $x$  uzaklığı artar, görüntüsünün odak noktasına olan uzaklığı azalır.

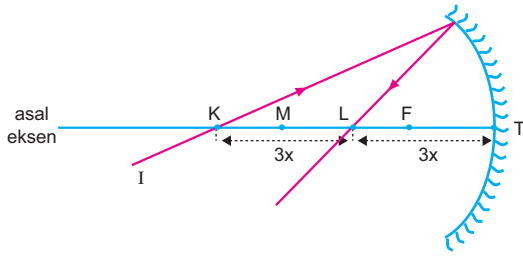
CEVAP A

6.



CEVAP A

7.



Aynanın odak uzaklığı,

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

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

I. yargı doğrudur.

Aynanın eğrilik yarıçapı  $R = 4f$  olduğundan, aynanın merkezi L ye  $x$  kadar uzaktadır.

II. yargı doğrudur.

$1,5f$  deki cismin görüntüsü  $3f$  te oluşur.

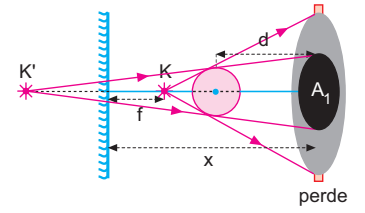
L noktasına konan cismin görüntüsü K de oluşur.

III. yargı doğrudur.

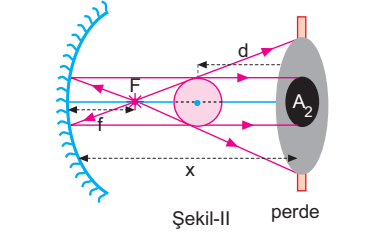
CEVAP E

8.

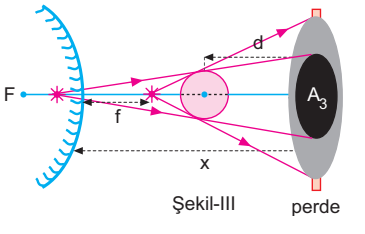
Şekillerdeki çizimler yapıldığında  $A_3 > A_1 > A_2$  olduğu görülür.



Şekil-I



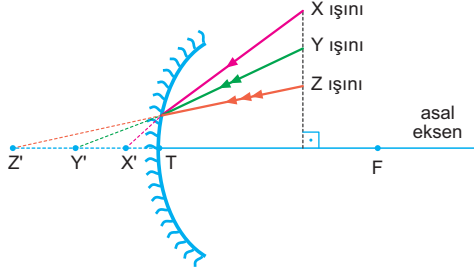
Şekil-II



Şekil-III

CEVAP C

1.

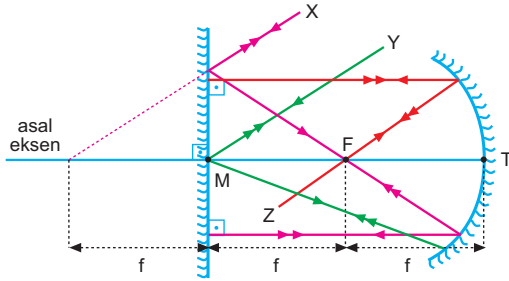


Işıkların uzantıları çizildiğinde bu noktaların T ye olan uzaklığı büyük olan ışın aynadan yansıdıktan sonra en uzak noktadan geçer.

Öyleyse  $d_z > d_y > d_x$  olur.

CEVAP D

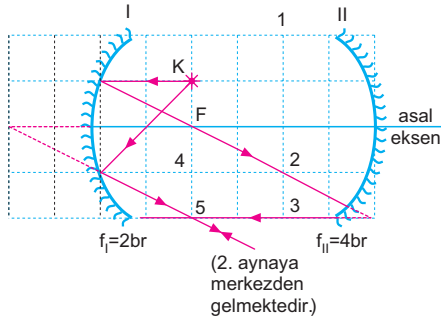
2.



X, Y ve Z ışınları aynalardan yansıdıktan sonra aynı yoldan geri döner.

CEVAP E

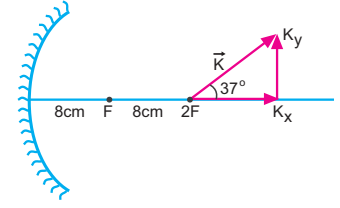
3.



K ışık kaynağı I aynasının odağında olduğundan görüntüsü  $\infty$  da olur.  $\infty$  dan II. aynaya gelen ışınların görüntüsü odakta olacağından K ışık kaynağının görüntüsü 5 de olur. K ışık kaynağından özel ışınlar göndererek de görüntünün 5 de olduğu görülür.

CEVAP E

4. K vektörünün yatay ve dikey bileşenleri,



$$K_x = 10 \cdot \cos 37^\circ \\ = 10 \cdot 0,8 = 8 \text{ cm}$$

$$K_y = 10 \cdot \sin 37^\circ \\ = 10 \cdot 0,6 = 6 \text{ cm}$$

$K_x$  vektörünün ucu  $3f$  de olduğundan görüntüsü  $1,5f$  de ve yarı büyüklüğünde,  $K_y$  vektörü  $3f$  de olduğundan görüntüsü  $1,5f$  de ve yarı büyüklüğünde olur. Bu durumda,

$$K_x^1 = 4 \text{ cm}, \quad K_y^1 = 3 \text{ cm},$$

olduğundan  $K^1$  vektörü,

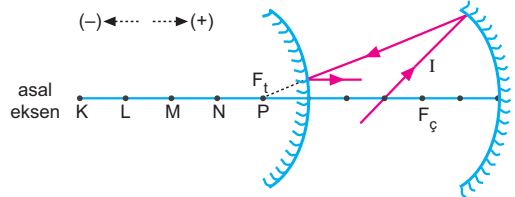
$$K^{12} = 4^2 + 3^2$$

$$K^{12} = 25$$

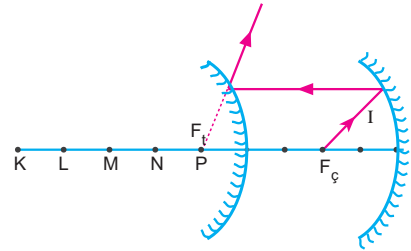
$$K^1 = 5 \text{ cm olur.}$$

CEVAP A

5.



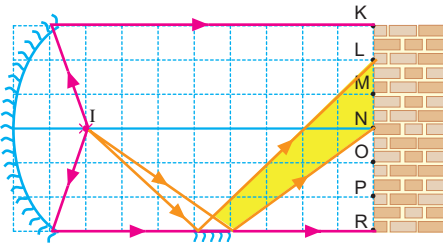
Şekilde P noktası tümsek aynanın odak noktasıdır. Çukur aynada 3 br uzaklıktan gelen ışın 6 br uzaklıktan geçerek yansıdığına göre çukur aynanın odak uzaklığı 2 br olur.



Çukur ayna (-) yönde 1 birim kaydırıldığında I ışını çukur aynanın odağından geleceğinden asal eksenine paralel olarak yansır. Tümsek aynaya paralel gelen I ışını tümsek aynadan uzantısı odaktan geçecek şekilde yansır.

CEVAP A

6.



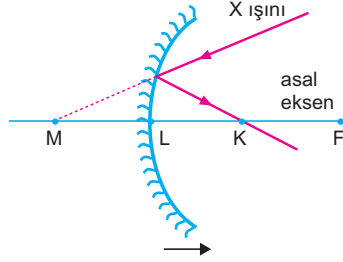
Kaynak çukur aynanın odağında olduğundan odaktan çukur aynaya gelen ışınlar asal eksene paralel olarak yansıtacağından K - R arasını aydınlatır.

Işık kaynağından düzlem aynaya gelen ışınlar düzlem aynadan yansıdıktan sonra L - N arasını aydınlatır.

Bu durumda, her iki ayna aracılığı ile L - N arası aydınlanmış olur.

CEVAP B

7.



$|KL| = \frac{f}{2}$  ise  $|ML| = -f$  dir. Bu durumda  $|KM|$  uzunluğu  $1,5f$  olur. Ama  $KL$  uzunluğunun büyüklüğüne göre  $|MK|$  uzunluğu  $f$  den küçük olabilir.

I. yargı için kesin birşey söylenemez.

$|KL|$  uzunluğu  $f$  den küçüktür.

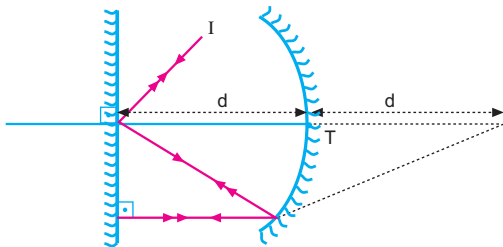
II. yargı kesinlikle doğrudur.

Ayna ok yönünde biraz kaydırılınca  $|KM|$  uzunluğu azalır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

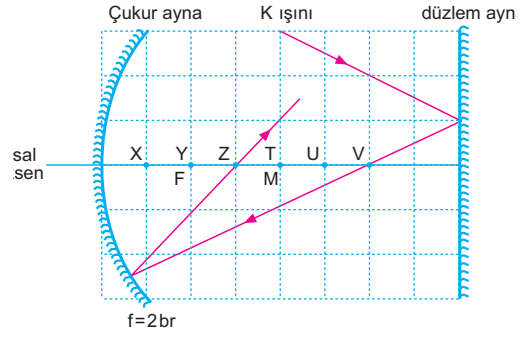
8.



I ışınının yansımalar sonucu kendi üzerinden geri dönebilmesi için, düzlem ayna  $\frac{d}{4}$  kadar daha sola doğru çekilmelidir. Çünkü çukur aynanın odak uzaklığı  $f = d$  dir.

CEVAP B

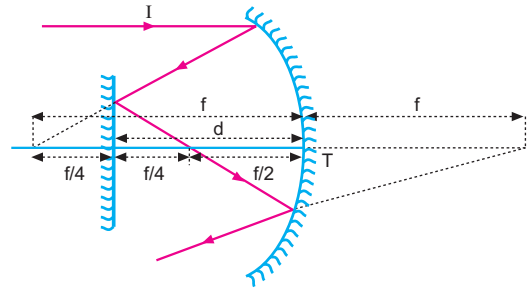
9.



K ışınının izlediği yol incelendiğinde ışın çukur aynada yansıdıktan sonra Z noktasından geçer.

CEVAP C

10.

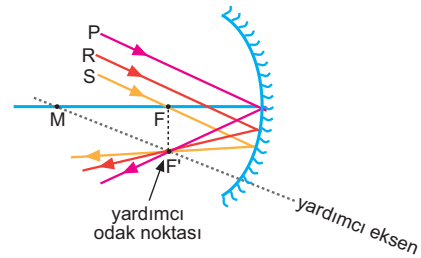


Aynalar arasındaki uzaklık;

$$d = \frac{f}{4} + \frac{f}{2} = \frac{3f}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP C

11.

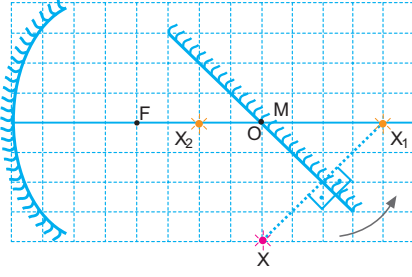


Merkezden, gelen ışınlarla paralel çizilir. Odak noktasından dik inildiğinde yardımcı  $F'$  odak noktası bulunur. Işınlardan hepsi  $F'$  noktasından geçerek yansır. Bu durumda yalnızca III. yargı doğrudur.

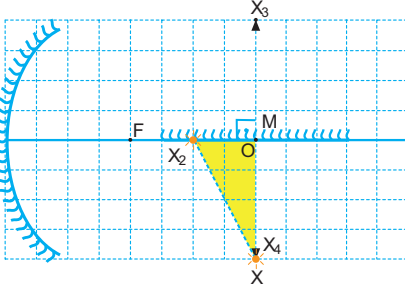
I. ve II. yargılar yanlıştır.

CEVAP C

12.



İlk durumda  $X$  cisminin düzlem aynadaki görüntüsü  $X_1$  in çukur aynadaki görüntüsü  $X_2$  olur.



Ayna  $45^\circ$  döndürüldüğünde  $X$  cisminin düzlem aynadaki görüntüsü  $X_3$  noktasında, çukur aynadaki görüntüsü de  $X_4$  noktasında yani cismin üzerinde oluşur.

Görüntünün yer değiştirmesi,

$$(\Delta x)^2 = 2^2 + 4^2$$

$$(\Delta x)^2 = 4 + 16$$

$$(\Delta x)^2 = 20$$

$$\Delta x = 2\sqrt{5} \text{ br olur.}$$

CEVAP D