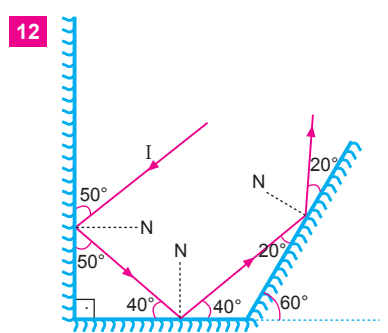
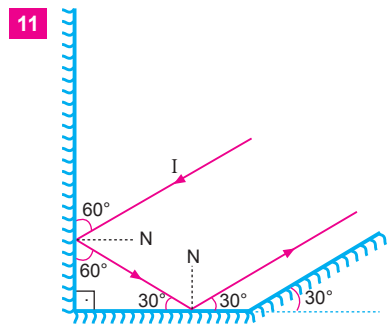
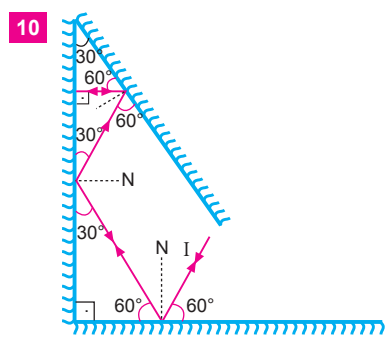
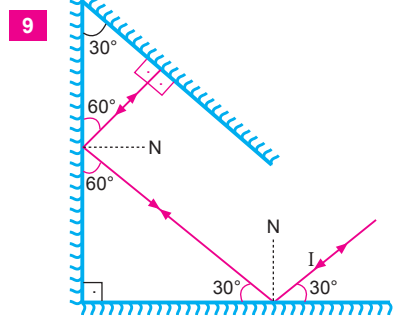
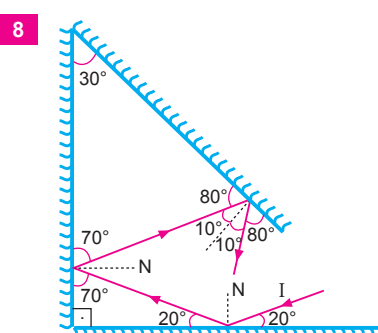
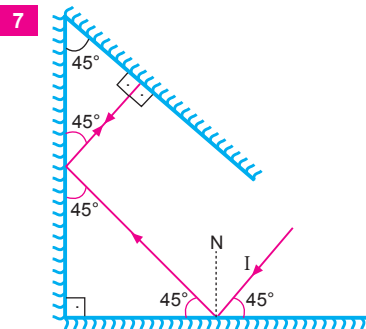
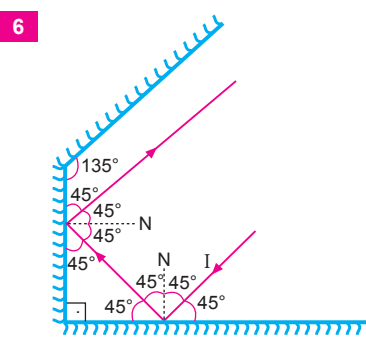
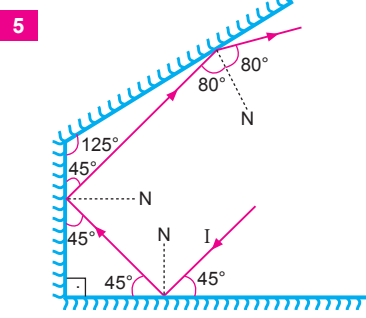
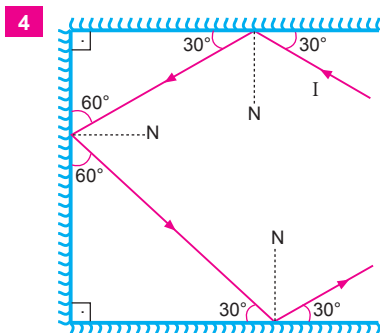
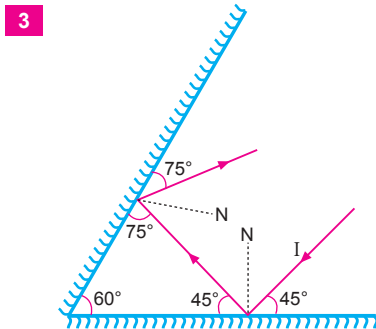
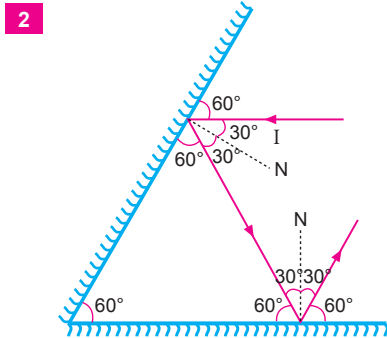
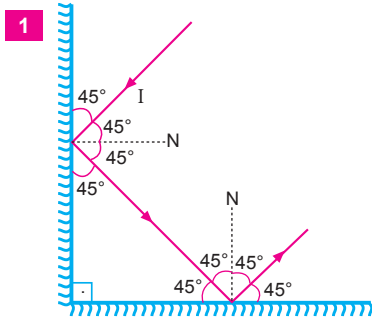


Alıştırmalar
1

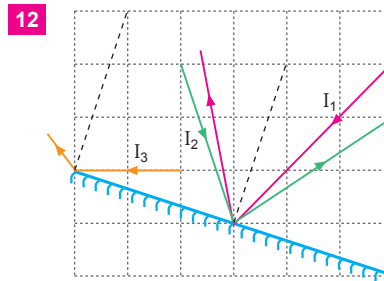
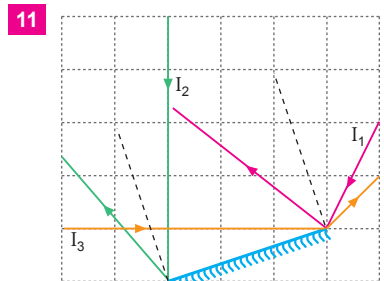
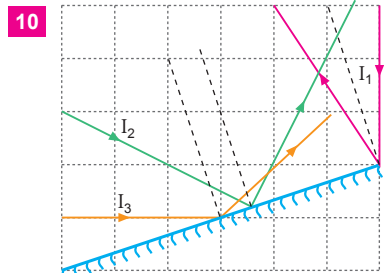
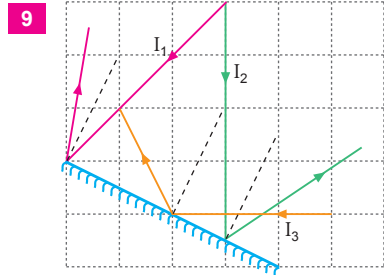
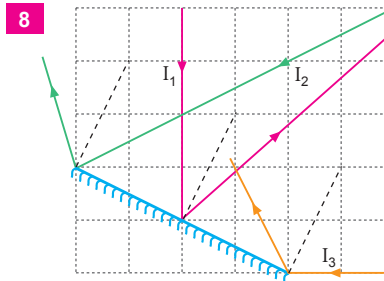
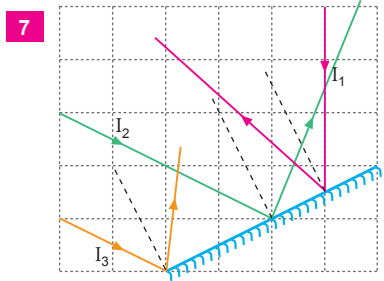
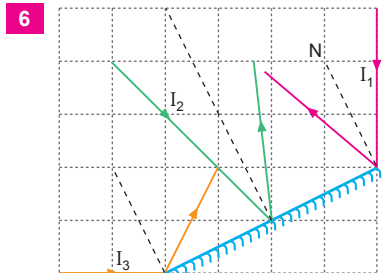
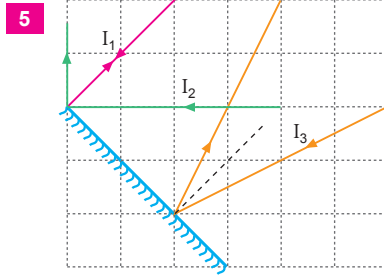
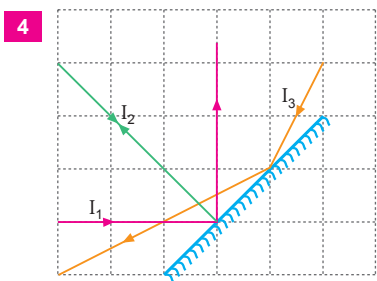
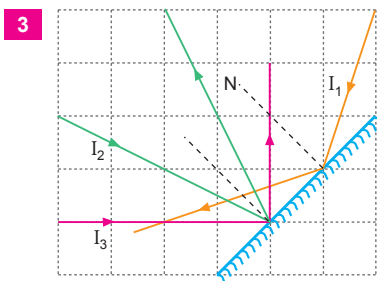
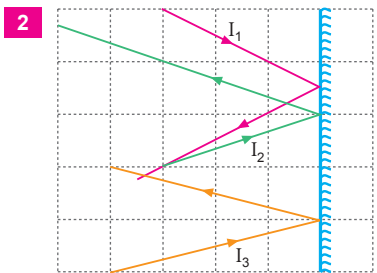
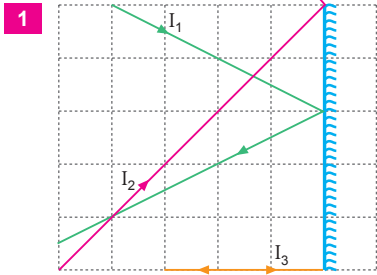
ÇÖZÜMLER

Yansıma ve Düzlem Aynalar

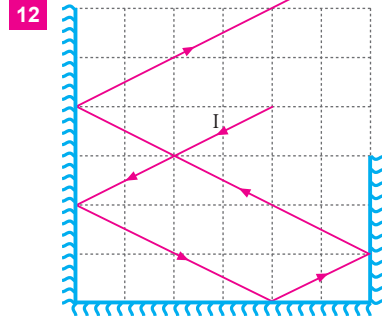
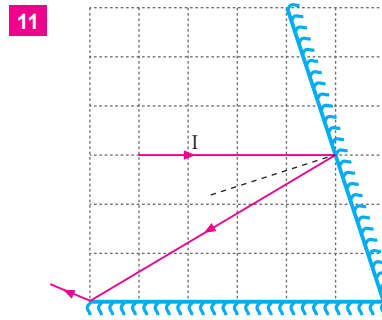
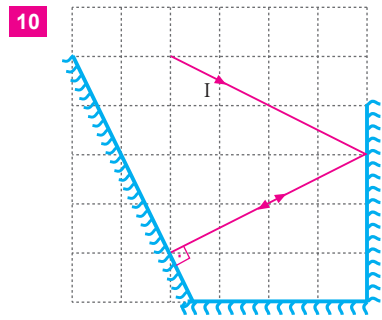
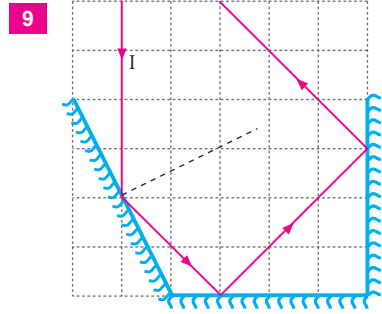
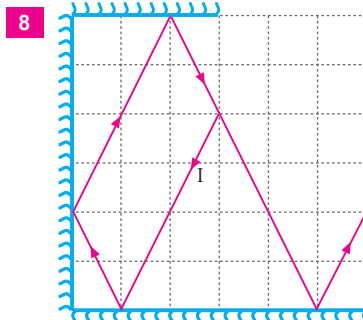
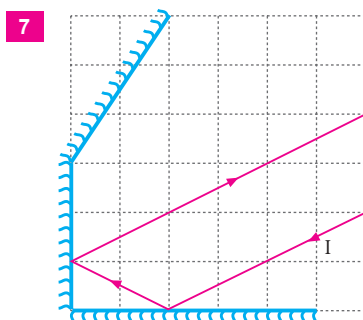
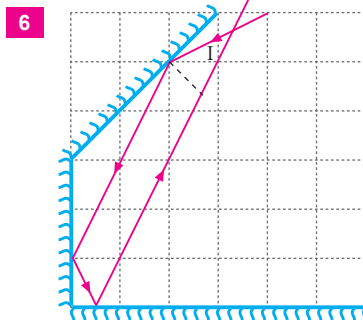
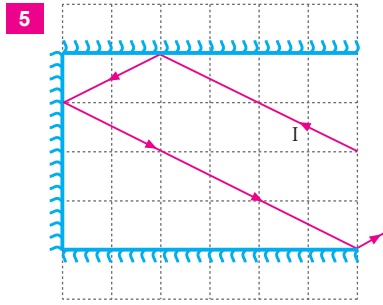
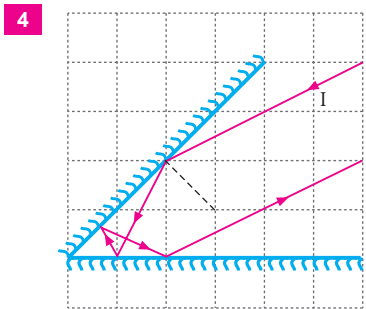
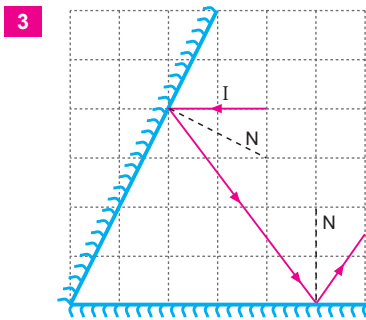
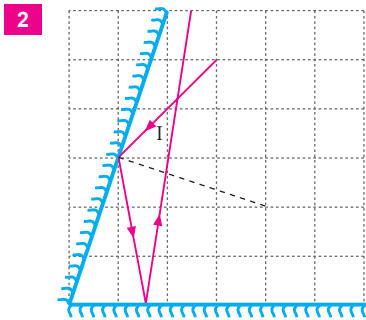
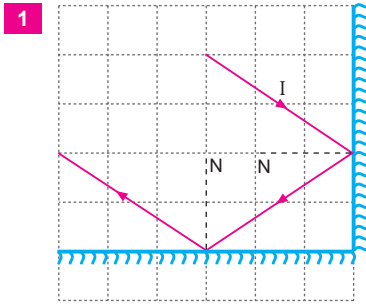
1.



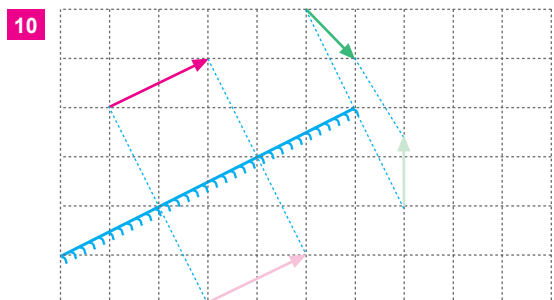
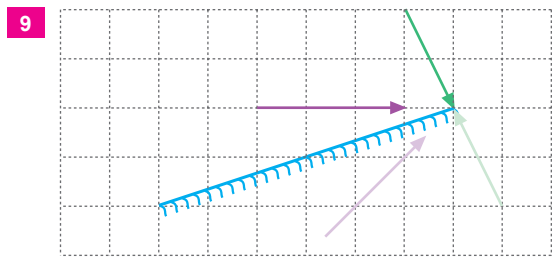
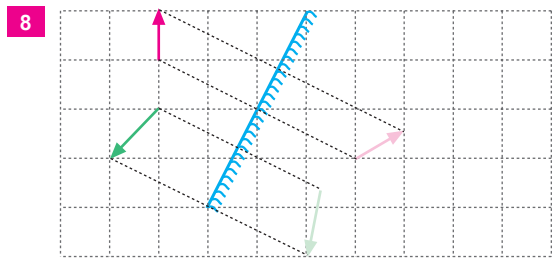
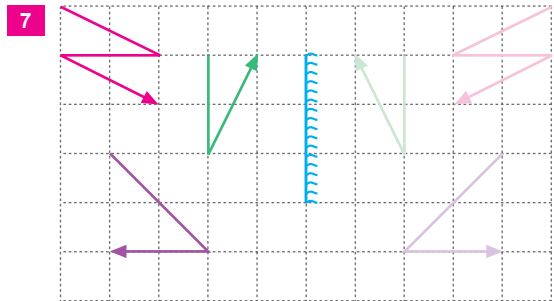
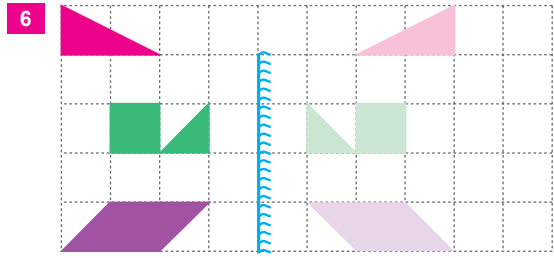
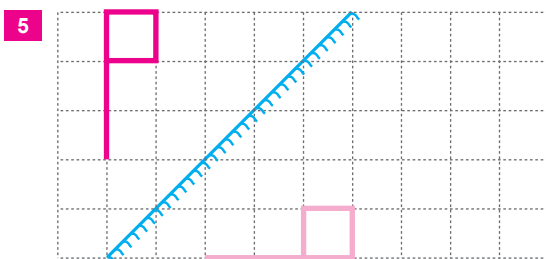
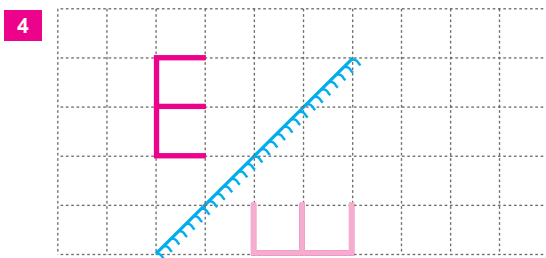
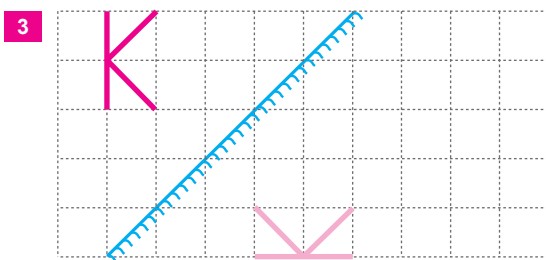
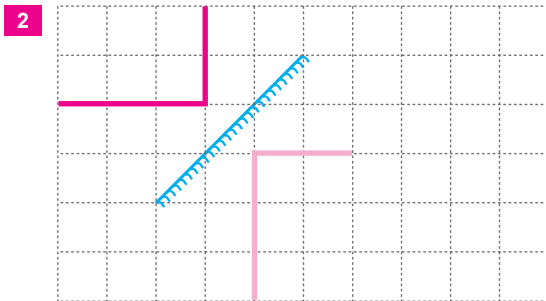
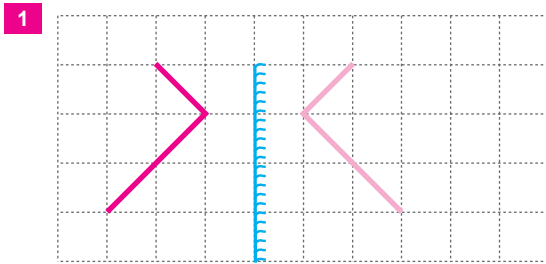
2.



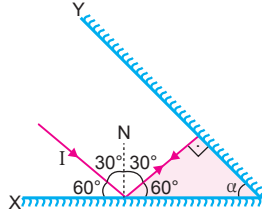
3.



4.



1. a)



I ışınının yansımalar sonucu kendi üzerinden geri dönebilmesi için ışının Y aynasına dik gelmesi gerekir. Bu durumda, α açısı,

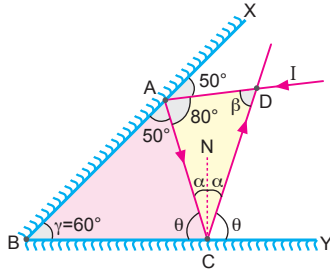
$$60 + \alpha + 90 = 180$$

$$\alpha + 150 = 180$$

$$\alpha = 30^\circ \text{ olur.}$$

b) Işın geldiği yoldan geri döner. I ışınının sistemi terk ederkenki yansıma açısı 30° dir.

2.



a) Yansıma kanunlarına göre ışın yansıtıldığında, ABC üçgeninden

$$50 + 60 + \theta = 180$$

$$110 + \theta = 180$$

$$\theta = 70^\circ$$

bulunur. Işının Y aynasına gelme açısı ise,

$$\theta + \alpha = 90$$

$$70 + \alpha = 90$$

$$\alpha = 20^\circ \text{ olur.}$$

b) Gelen ışınla sistemi terk eden ışın arasındaki açı β 'dir. ACD üçgeninden,

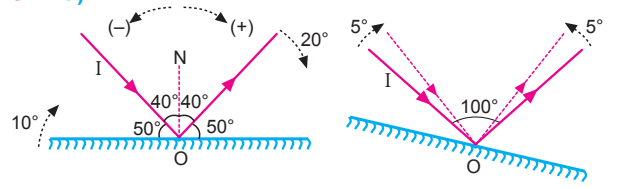
$$80 + 2\alpha + \beta = 180$$

$$80 + 2 \cdot 20 + \beta = 180$$

$$120 + \beta = 180$$

$$\beta = 60^\circ \text{ bulunur.}$$

3. a)

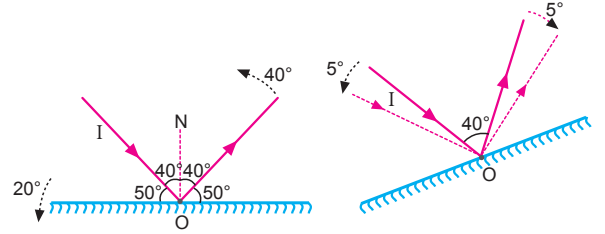


Ayna (+) yönde 10° döndürüldüğünde, yansıyan ışın (+) yönde 20° döner. Yeni durumda gelen ışınla yansıyan ışın arasındaki açı 100° olur.

Işın (+) yönde 5° döndürüldüğünde, yansıyan ışın (-) yönde 5° döneceğinden, gelen ışınla yansıyan ışın arasındaki açı 90° olur. Bu durumda,

gelme açısı = yansıma açısı = 45° olur.

b)

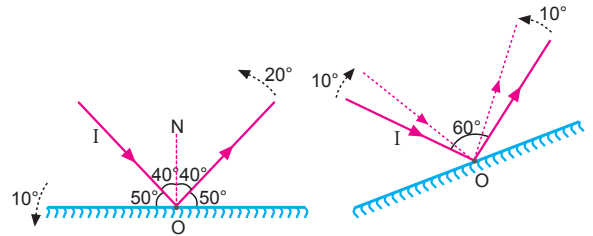


Ayna (-) yönde 20° döndürüldüğünde, yansıyan ışın (-) yönde 40° döner. Yeni durumda gelen ışınla yansıyan ışın arasındaki açı 40° olur.

Işın (-) yönde 5° dönerse, yansıyan ışın (+) yönde 5° döner. Gelen ışınla yansıyan ışın arasındaki açı 50° olur. Bu durumda,

gelme açısı = yansıma açısı = 25° olur.

c)

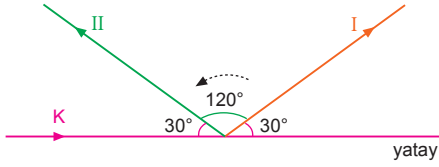


Ayna (-) yönde 10° döndürüldüğünde yansıyan ışın (-) yönde 20° döner. Yeni durumda gelen ışınla yansıyan ışın arasındaki açı 60° olur.

Işın (+) yönde 10° dönerse, yansıyan ışın (-) yönde 10° döner. Gelen ışınla yansıyan ışın arasındaki açı 40° olur. Bu durumda,

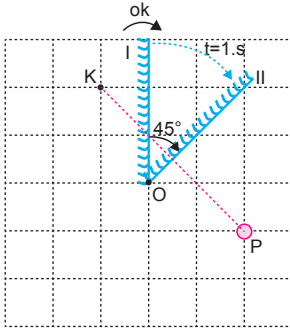
gelme açısı = yansıma açısı = 20° olur.

4.



Yansıyan ışın (-) yönde 120° döndüğüne göre, ayna (-) yönde $\frac{120}{2} = 60^\circ$ dönmüştür.

5.



P cisminin görüntüsü K noktasında oluştuğuna göre ayna ilk konumuna göre, $\theta = 45^\circ$ dönüp I konumundan II konumuna gelmiştir.

Ayna 45° lik açığı 1 saniyede döndüğüne göre periyodu,

$$45^\circ \text{ lik açığı} \quad 1 \text{ saniyede dönerse}$$

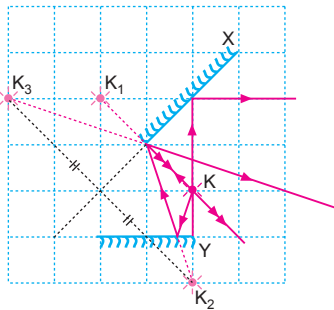
$$360^\circ \text{ lik açığı} \quad T \text{ sürede döner.}$$

$$T \cdot 45 = 360 \cdot 1$$

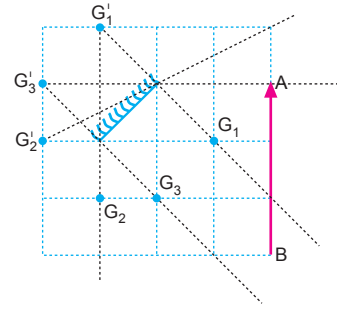
$$T = 8 \text{ s olur.}$$

6.

Şekilde görüldüğü gibi, noktasal K ışıklı cisminin X ve Y düzlem aynalarında toplam 3 görüntüsü oluşur.

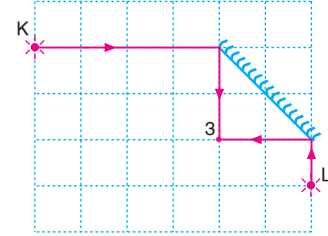


7.



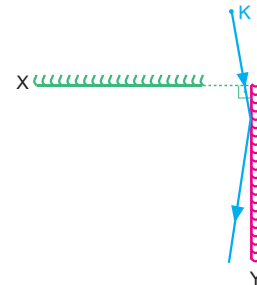
Şekilde görüldüğü gibi, yalnız G_3 noktasından düzlem aynaya bakan gözlemci, AB cisminin düzlem aynadaki görüntüsünün tamamını görebilir.

8.



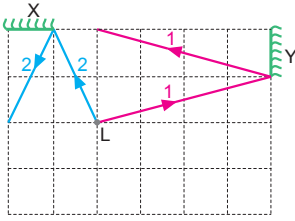
Şekilde görüldüğü gibi; K, L cisimlerinin görüntülerini aynı anda düzlem aynada görmek isteyen bir gözlemci, 3 noktasından düzlem aynaya bakmalıdır.

9. a)

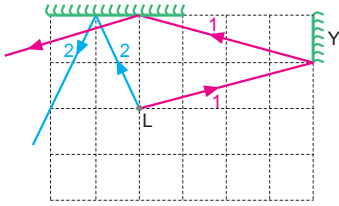


K noktasına bir cisim konulduğunda, bu cismin yalnız Y aynasında bir görüntüsü oluşur. X aynasının arkasında kaldığından, bu aynada görüntüsü oluşmaz. Bu durumda, ayna sisteminde cismin $n_K = 1$ görüntüsü oluşur.

b)

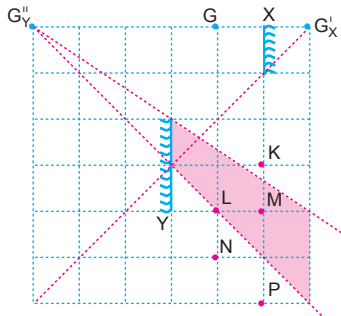


Aynaların boyları şekildeki gibi olduğunda, 1 ışını Y aynasından yansıdıktan sonra X aynasına ulaşamadığından L nin Y aynasında 1 tane görüntüsü, 2 ışını X aynasında yansıdıktan sonra Y aynasına gelemediğinden 1 görüntü olmak üzere L nin aynalarda toplam 2 görüntüsü oluşur.



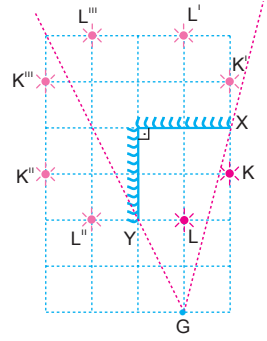
Aynaların boyları şekildeki gibi olduğunda, 1 ışını Y aynasından yansıdıktan sonra X aynasına ulaşarak, bu aynadan da yansıdığından aynalarda toplam 3 görüntü gözlenir. Sistemde maksimum 3, minimum 2 görüntü oluşur.

10.

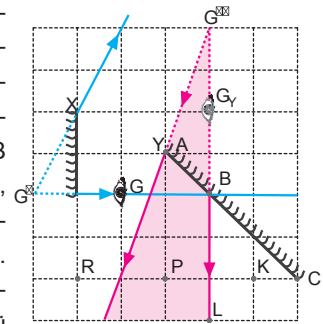


Şekilde görüldüğü gibi, G noktasından X düzlem aynasına bakan bir gözlemci, Y düzlem aynası yardımı ile L ve M ışıklı cisimlerinin görüntüsünü görebilir.

11. Şekilde görüldüğü gibi, G noktasından düzlem aynalara bakan bir gözlemci, görüntülerden en çok 3 tanesini görebilir.

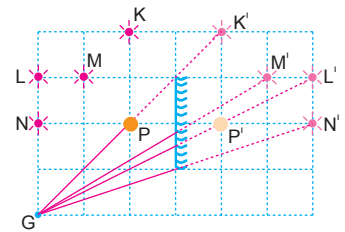


12. Önce gözün X aynasındaki görüntüsü alınır. G' noktasından çizilen ışınlar Y aynasının AB kısmını içermekte, BC kısmı ise dışarıda kalmaktadır. G' nün Y aynasındaki görüntüsü

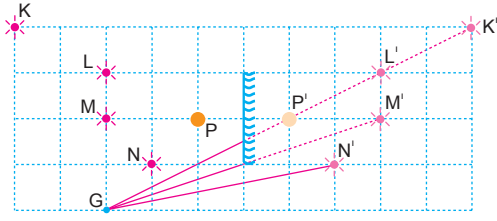


alındıktan sonra G'' noktasından Y aynasının AB kısmına ışınlar gönderilir. Bu ışınlar arasındaki bölge görüş alanı içinde olur. G noktasından yalnız X aynasına bakan bir gözlemci, Y aynası yardımıyla P noktasını görebilir. L yi göremez. Gözün Y aynasındaki görüntüsü engel oluşturur.

13. Şekilde görüldüğü gibi, G noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci, düzlem aynada K ve L ışıklı cisimlerinin görüntüsünü göremez.

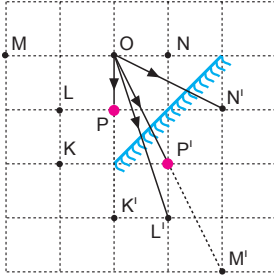


14.



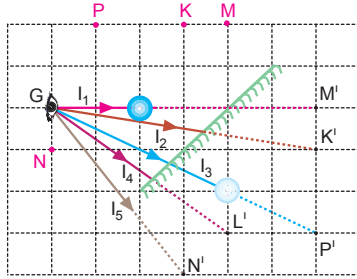
Şekilde görüldüğü gibi, G noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci, düzlem aynada K, L ve N cisimlerinin görüntülerini göremez.

15.



O noktasından aynaya bakan gözlemci saydam olmayan cisim ve görüntüsünden dolayı K ve M noktalarının görüntülerini göremez.

16.



Saydam olmayan ve K, L, M, N, P cisimlerinin düzlem aynada görüntüleri şekildeki gibidir.

I_1 ışını saydam olmayan cisimden dolayı M' noktasına ulaşamadığından, göz M cisminin M' görüntüsünü göremez.

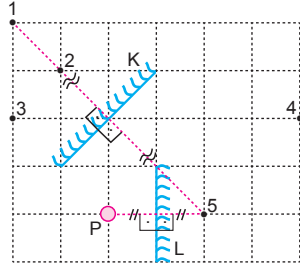
I_2 ışını K' noktasına ulaşabildiğinden, göz K cisminin K' görüntüsünü görebilir.

I_3 ışını saydam olmayan cismin görüntüsünden dolayı P' noktasına ulaşamadığından, göz P' noktasını göremez.

I_4 ışını L' noktasına ulaşabildiğinden, göz L noktasının L' görüntüsünü görebilir.

I_5 ışını N' noktasına ulaşabilir. N' noktası gözün görüş alanı dışında olduğundan, göz N noktasının aynadaki N' görüntüsünü göremez.

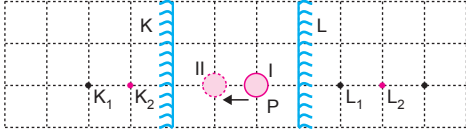
1. P den çıkan ışınlar önce L aynasında yansıdığından 5 noktasında görüntü oluştururlar.



Yansıyan ışınlar sonra K aynasında yansıdığından (5 noktasındaki görüntünün K aynasında görüntüsü 1 noktasında oluşur.

CEVAP A

- 2.



Aynalar birbirine paralel olduğundan P cisminin I ve II konumunda sonsuz tane görüntüsü oluşur.

P cisimi I konumundan II konumuna getirildiğinde L aynasındaki görüntüsü 1 birim uzaklaşır. K aynasındaki görüntüsü 1 birim yaklaşır. Sonuçta iki görüntü arasındaki uzaklık $K_1L_1 = K_2L_2$ olur.

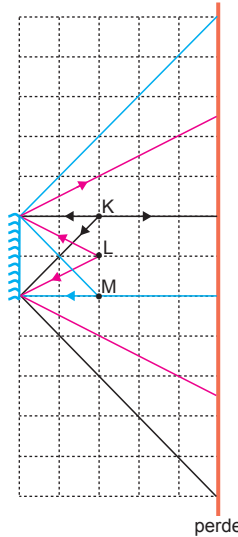
Cisim K aynasına yaklaştığından görüntülerde de yaklaşır. Dolayısı ile L aynasındaki görüntüler birbirine yaklaşır.

CEVAP E

3. K, L, M noktalarının aynaya dik uzaklıkları eşit olduğundan, bu noktadan aynaya bakıldığında perde üzerinde eşit büyüklükte alanlar görülür.

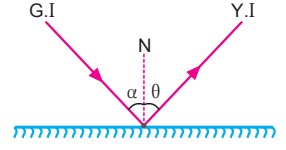
$$S_K = S_L = S_M$$

olur.



CEVAP A

4. Işığın saydam olmayan bir cisme çarpıp geldiği ortama dönmesi yansımadır. Yansıyan ışınlar göze geldiğinde cisimler görünür.



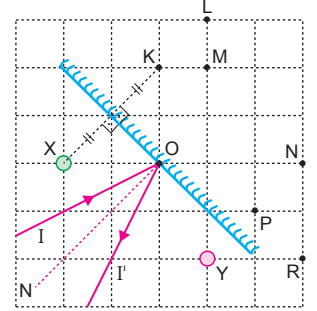
Işığın çarptığı yüzey düz ise, ışık düz yansır, pürüzlü ise dağınık yansır.

Yansıma nasıl olursa olsun gelme açısı (α), yansıma açısı (θ) ya eşittir. Işık olmasa yansıma olmaz cisimler de görünmez.

CEVAP C

5. I ışını I' olarak yansıdığına göre ayna şekilindeki gibi olmalıdır.

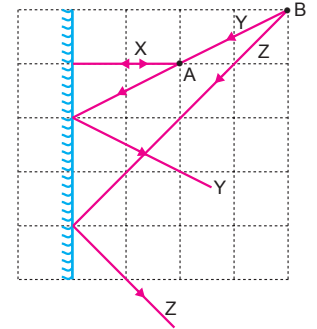
Bu durumda X in görüntüsü K de, Y nin görüntüsü P de oluşur.



CEVAP E

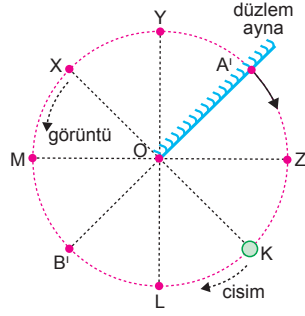
6. Kaynak A noktasında ise X ve Y ışınları bu kaynaktan çıkmış olabilir.

Işık kaynağı B noktasında ise bu durumda Y ile Z ışığı bu kaynaktan çıkmış olabilir.



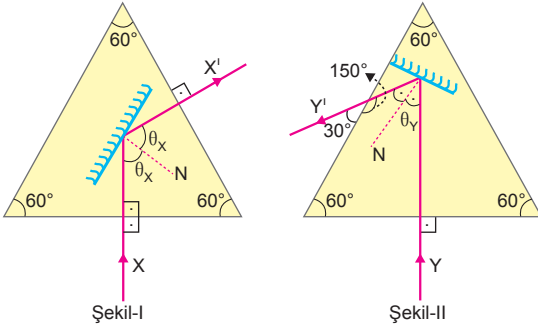
CEVAP D

7. Ayna şekildeki konumda iken K cisminin görüntüsü X noktasındadır. Ayna 45° döndürülüp Z noktasına getirilirse görüntü 90° dönererek A' noktasına gelir. Ayna sabit iken K cisimi L noktasına getirilirse görüntü de X noktasından M noktasına gelir. Ayna Y noktasına getirilirse K cisminin görüntüsü X noktasından B' noktasına gelir.



CEVAP B

8.



Şekil-I de X ışınının gelme açısı

$$2\theta_x = 120^\circ \Rightarrow \theta_x = 60^\circ$$

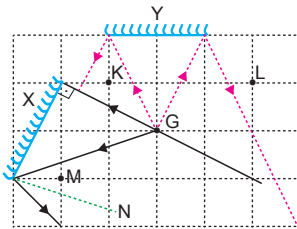
Şekil-II de Y ışınının gelme açısı,

$$2\theta_y = 60^\circ \Rightarrow \theta_y = 30^\circ$$

olur. Açılarının oranı, $\frac{\theta_x}{\theta_y} = 2$ olur.

CEVAP B

9.



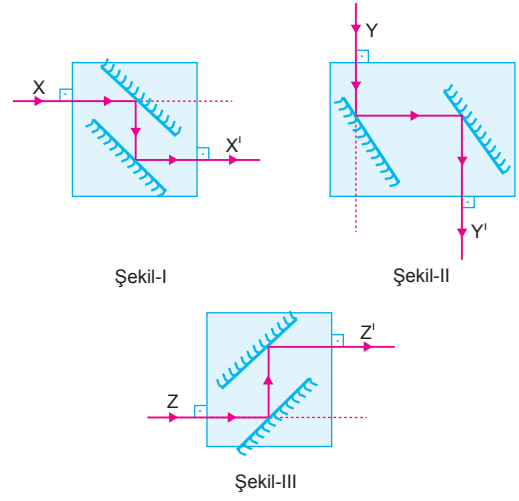
Gözlemci G noktasından X aynasına baktığımızda yalnız M noktasını görebilir.

Y aynasına baktığında K ve M noktalarını görebilir.

Gözlemci M noktasını her iki aynada da görebilir.

CEVAP D

10.

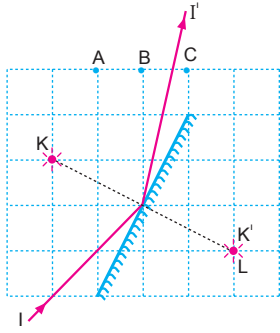


X, Y, Z ışınları kutuların içinden X' , Y' , Z' olarak çıktığına göre kutular içindeki aynalar Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III teki gibidir.

Bu durumda I ve II kutularında ayna düzenekleri aynı, Şekil-III te farklıdır.

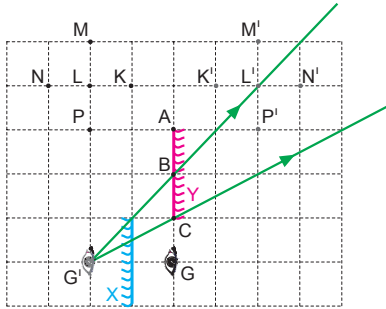
CEVAP C

1. Şekilde görüldüğü gibi, I ışık ışını düzlem aynadan yansıdıktan sonra BC arasından geçer.



CEVAP D

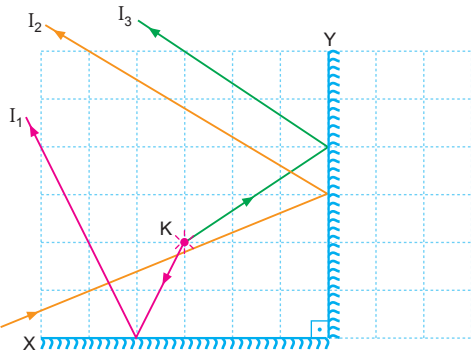
- 2.



Şekilde G' görüntüsünden Y aynasının BC kısmına ışınlar gönderildiğinde L, N ve P noktalarını görebilir.

CEVAP E

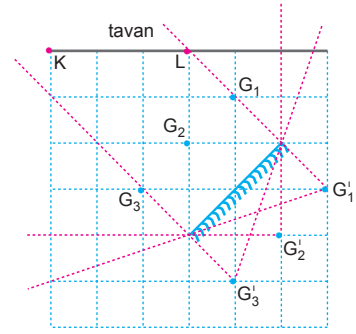
- 3.



Şekilde görüldüğü gibi, X ve Y düzlem aynalarından yansıyan I₁ ve I₃ ışık ışınları K noktasal ışık kaynağından çıkmış olabilir.

CEVAP C

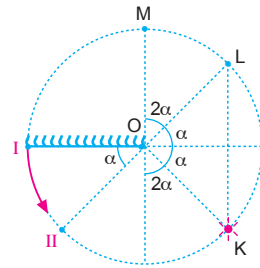
- 4.



Şekilde görüldüğü gibi, düzlem aynaya G₁, G₂ ve G₃ noktalarından bakan gözlemciler tavanın KL aralığının tamamının görüntüsünü görebilir.

CEVAP E

- 5.



Ayna α açısı kadar döndürüldüğünde yansıyan ışın 2α açısı kadar döner. Bu durumda aynanın dönme açısı,

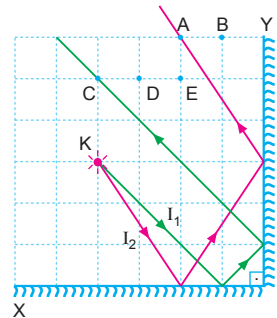
$$6\alpha = 180^\circ$$

$$\alpha = 30^\circ \text{ olur.}$$

CEVAP B

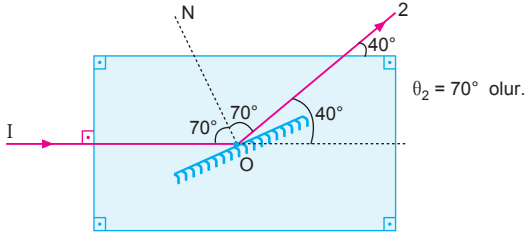
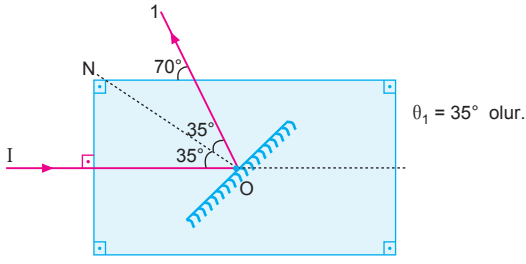
6. I₁ ışık ışını Y aynasından yansıdıktan sonra A noktasından geçer.

I₂ ışık ışını Y aynasından yansıdıktan sonra C noktasından geçer.



CEVAP A

7.



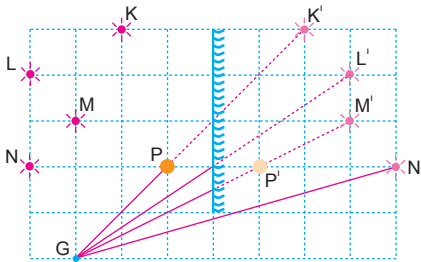
$$\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{35^\circ}{70^\circ} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP C

8. A seçeneğinde cismin görüntü sayısı 3 tanedir.
 B seçeneğinde cismin görüntü sayısı 2 tanedir.
 C seçeneğinde cismin görüntü sayısı 3 tanedir.
 D seçeneğinde cismin görüntü sayısı 4 tanedir.
 E seçeneğinde cismin görüntü sayısı 1 tanedir.

CEVAP D

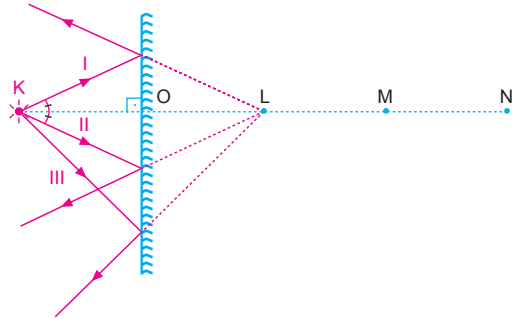
9.



Şekilde görüldüğü gibi, G noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci düzlem aynada yalnız L cisminin görüntüsünü görebilir.

CEVAP A

10.



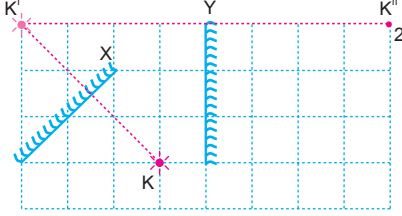
Yansıyan ışınların uzantıları L noktasından geçer.

CEVAP B

1. K cisminin önce X sonra Y noktasındaki görüntüsü ile önce Y sonra X aynasındaki görüntüsü aynı noktada olur.

CEVAP A

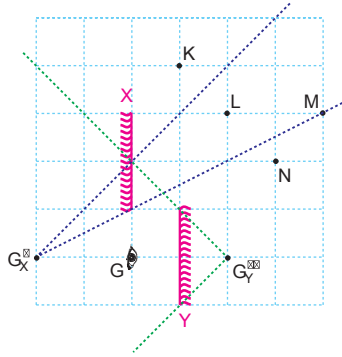
2.



Şekilde görüldüğü gibi, cisimden çıkan ve önce X düzlem aynasından sonra da Y düzlem aynasından birer kez yansıyan ışınların oluşturdukları görüntü 2 noktasındadır.

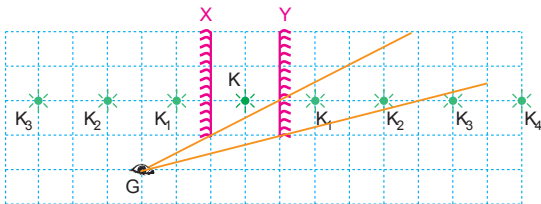
CEVAP B

3. Şekilde görüldüğü gibi, G noktasından Y aynasına bakan bir gözlemci, X aynası yardımıyla L ve M cisimlerinin görüntüsünü görebilir.



CEVAP D

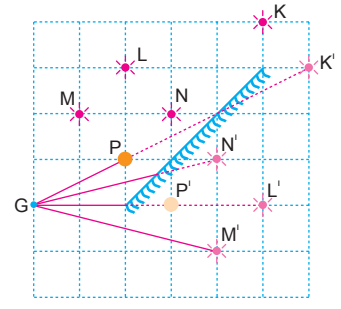
4.



Şekilde görüldüğü gibi G noktasından Y aynasına bakan bir gözlemci, noktasal K ışıklı cisminin aynalardaki görüntülerinden en çok 2 tanesini görebilir.

CEVAP B

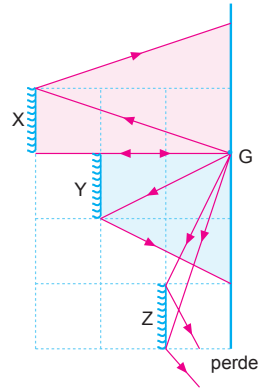
5. Şekilde görüldüğü gibi, G noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci, düzlem aynada K, L ve M cisimlerinin görüntüsünü göremez.



CEVAP D

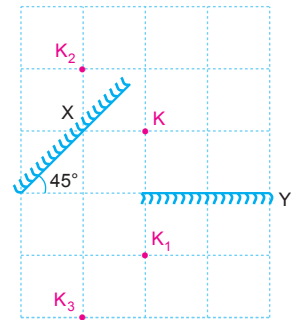
6. Aynalar birbirine engel olmadığı için üç aynada da gördüğü uzunluklar eşittir.

$$S_x = S_y = S_z$$



CEVAP E

7. K cisminin toplam 3 adet görüntüsü oluşur.

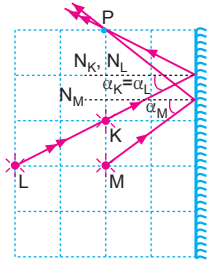


CEVAP B

8. Şekilde görüldüğü gibi, noktasal K, L, M ışık kaynaklarından çıkan ışınların düzlem aynaya gelme açıları arasında,

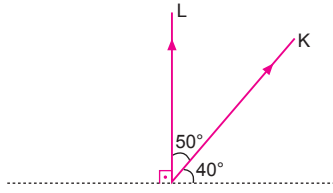
$$\alpha_M > \alpha_K = \alpha_L$$

ilişkisi vardır.



CEVAP E

9.



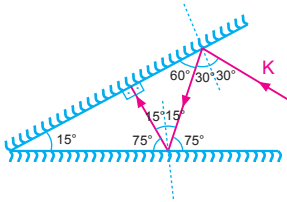
$$2\alpha = 50^\circ$$

$$\alpha = 25^\circ$$

Düzlem ayna 1 yönünde 25° döndürülmüştür.

CEVAP C

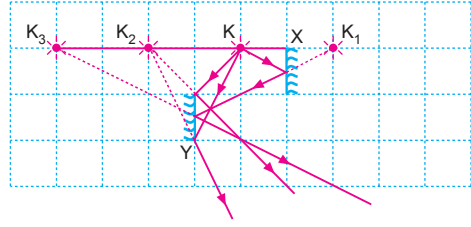
10.



K ışını düzlem aynalarda toplam 5 defa yansıma yapar.

CEVAP E

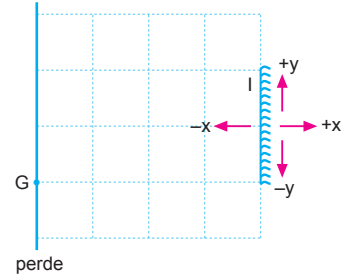
11.



Şekilde görüldüğü gibi, noktasal K ışıklı cisminin X ve Y düzlem aynalarında toplam 3 tane görüntüsü oluşur.

CEVAP C

12.



Aynanın $+y$, $-y$, $+x$ veya $-x$ yönlerinde hareket ettirilmesi gözlemcinin perde üzerinde gördüğü alanın büyüklüğünü değiştirmez.

I. yargı doğru, II. ve III. yargı yanlıştır.

CEVAP A