

YANSIMA • AYNALAR

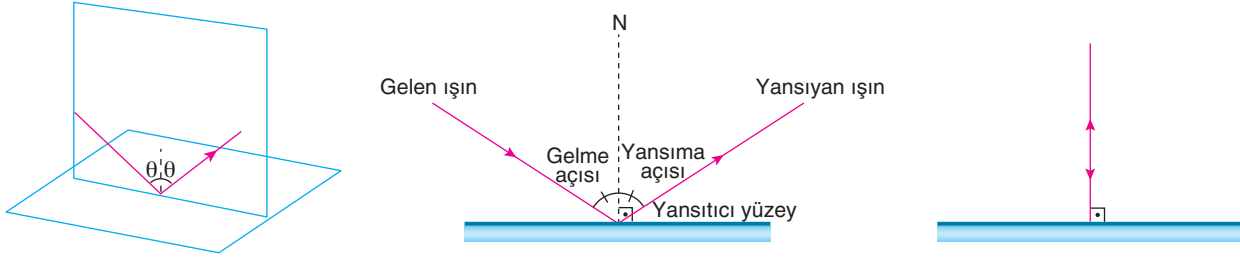
YANSIMA

Işık kaynağından çıkan ışık ışınlarının bir yüzeye çarpıp tekrar geldiği ortama geri dönmesi olayına **yansima** denir.

Işığın yansıdığı yüzeye **yansıtıcı yüzey**, yansıtıcı yüzeye çarpan ışına **gelen ışın**, yansıtıcı yüzeyden etrafa dağılan ışına da **yansıyan ışın** adı verilir.

Yansima Yasaları

- ✓ 1. Gelen ışın, yüzey normali ve yansıyan ışın aynı düzlemindedir.
- ✓ 2. Gelen ışının yüzey normali ile yaptığı açı, yansıyan ışının yüzey normali ile yaptığı açıya eşittir.

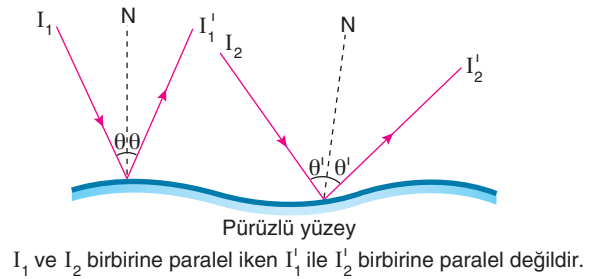
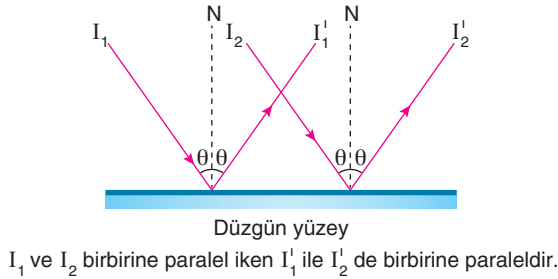


Yansima Çeşitleri

Birbirine paralel olarak yüzeye çarpan ışınlar, yansıdıktan sonra ışınların paralellikleri bozulmuyorsa bu tür yansimaya **düzgün yansima** adı verilir.

Birbirine paralel olarak yüzeye çarpan ışınların yansıdıktan sonra paralellikleri bozuluyorsa bu tür yansimaya **dağınık yansima** adı verilir. Cisimlerin görülebilmesi ve şekillerinin ayırt edilebilmesi dağınık yansimanın sonucudur.

Yansima türü ne olursa olsun yüzeye çarpan ışın, yansima yasalarına uygun davranır.



Düzgün Yansima

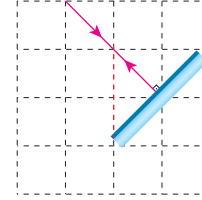
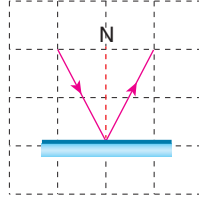
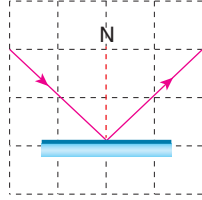


Dağınık Yansima

AYNALAR

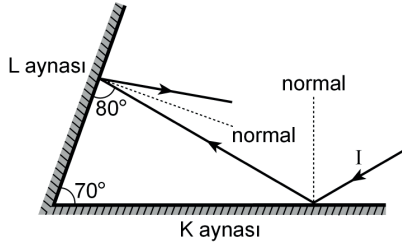
Düzlem Ayna

Üzerine düşen ışığın tamamına yakını yansıtan optik aletlere **ayna** denir. Yansıtıcı yüzeyi düz olan aynalara ise **düzlem ayna** denir. Tüm yüzeylerde olduğu gibi düzlem ayna için de yansıma kanunları geçerlidir.



ÖRNEK-1

Aralarında 70° lik açı bulunan K, L düzlem aynalarına şekildeki gibi gelen I ışık ışını, K'den yansıdıktan sonra L aynasına 80° lik açıyla düşüyor.



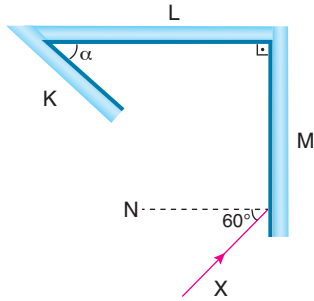
Buna göre, I ışınının K aynasına ilk gelme açısı kaç derecedir?

- A) 60 B) 50 C) 40 D) 30 E) 10
(2015-YGS)



ÖRNEK-2

K, L ve M yansıtıcı yüzeyleri, bir düzlem üzerine şekildeki gibi yerleştiriliyor.



M yüzeyine gönderilen X ışını, L yüzeyinden yansıdıktan sonra K yüzeyinden ilk yansımasında kendi üzerinden geri dönmektedir.

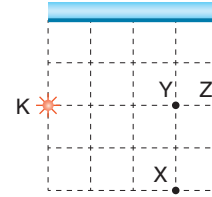
Buna göre K ve L yüzeyleri arasındaki α açısı kaç derecedir? (N: Normal doğrusu)

- A) 30 B) 40 C) 60 D) 70 E) 90



ÖRNEK-3

Eşit büyüklükte karelere ayrılmış şekildeki düzenekte K ışık kaynağından çıkan ışınlar, tavandaki düzlem aynadan yansıdıktan sonra X, Y ve Z noktalarından geçmektedir.



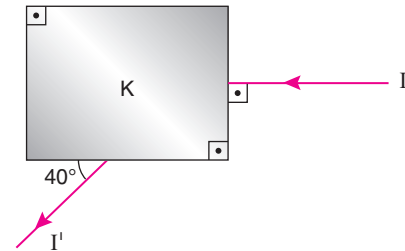
Buna göre aynaya K ışık kaynağından gelen ve yansıyan ışınların arasındaki açılar α_X , α_Y ve α_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\alpha_X > \alpha_Y > \alpha_Z$ B) $\alpha_Y > \alpha_X > \alpha_Z$
C) $\alpha_Z > \alpha_X > \alpha_Y$ D) $\alpha_Z > \alpha_Y > \alpha_X$
E) $\alpha_X = \alpha_Y = \alpha_Z$



ÖRNEK-4

Şekildeki K bölgesinde bulunan düzlem aynaya gelen I ışını, yansıma sonrasında I' olarak bölgeyi terk ediyor.

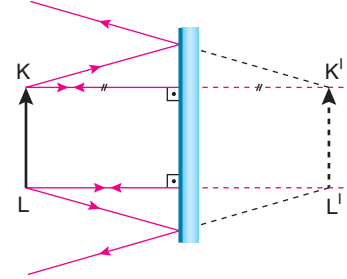
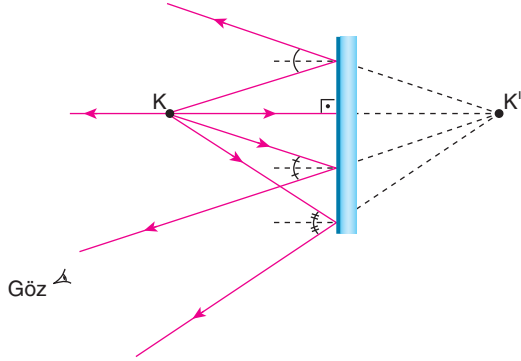


Buna göre aynaya gelen I ışınının yansıma açısı kaç derecedir?

- A) 20 B) 30 C) 60 D) 70 E) 80

Düzlem Aynada Görüntü

Cisimden aynaya gelen ışınlar yansır ve gözlemciye ulaşır. Gözlemci, bu ışınları cismin aynaya göre simetriğindeki bir cisimden geliyormuş gibi algılar. Yansıyan ışınların uzantılarının kesişmesiyle oluşan görüntülere **sanal (zahiri) görüntü** denir.



Düzlem Aynada Görüntü Özellikleri

- ✓ Görüntünün boyu, cismin boyuna eşittir.
- ✓ Görüntünün aynaya uzaklığı, cismin aynaya uzaklığına eşittir.
- ✓ Görüntü sanaldır, perde üzerine düşürülemez.
- ✓ Görüntü, cisme göre simetridir.

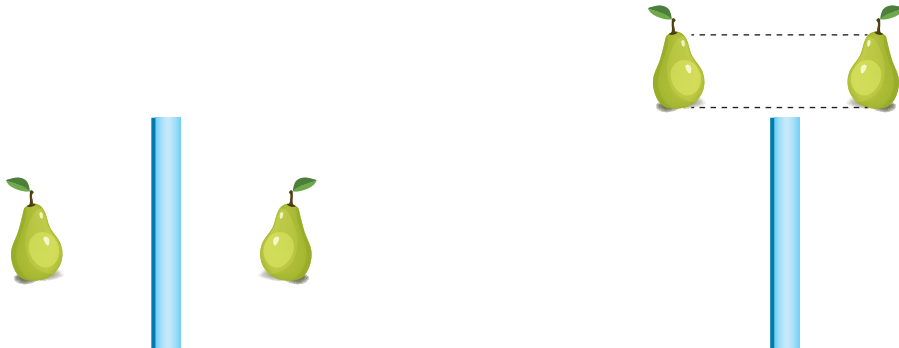


Sağ elimizi havaya kaldırdığımızda düzlem aynada sol elimizi kaldırmış gibi görürüz.



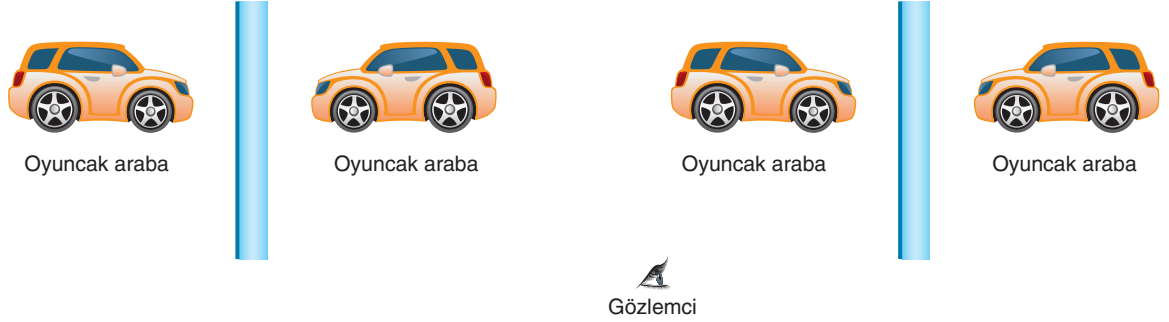
Otomobile trafikte seyir hâlindeyken arkamızdan gelen ambulansın üzerine ters yazılmış yazıyı, dikiz aynasında düz yazılmış olarak görürüz.

- ✓ Düzlem aynada görüntü oluşması için cismin, aynanın tam karşısında olmasına gerek yoktur. Cismin, aynanın ön cephesinde olması yeterlidir.



- ✓ Cismın görüntüsünün nerede olacağı, cismin ve düzlem aynanın konumuna bağlıdır. Gözlemcinin konumuna bağlı değildir.

Gözlemci

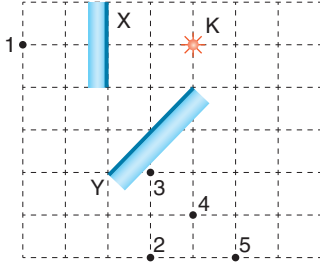


- ✓ Cismın görüntüsünün özellikleri, saydam ortamın cinsine bağlı değildir.



ÖRNEK-5

Eşit karelere bölünmüş bir düzlem üzerine, X ve Y düzlem aynaları ile K ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

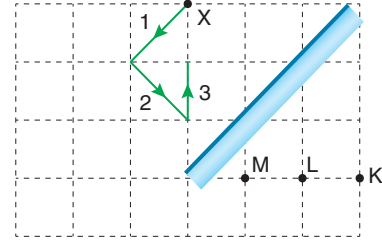


K'den çıkan ışınlar, önce X sonra Y aynasından yansıdığına göre kaynağın son görüntüsü hangi noktada oluşur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK-6

Eşit bölmelendirilmiş yüzey üzerine yerleştirilen düzlem ayna önüne, X noktasal cismi konuluyor. Cisim, şekildeki konumdayken cismin görüntüsü K noktasında oluşuyor.



X cismi ayna önünde sırasıyla 1, 2 ve 3 yollarını aldığına göre,

- Cisim, 1 yolunu alırken görüntünün aynaya uzaklığı değişmez.
- Cisim, 2 yolunu alırken cismin görüntüsü aynaya yaklaşır.
- Cisim, 3 yolunu alırken cismin görüntüsü M noktasından L noktasına doğru gider.

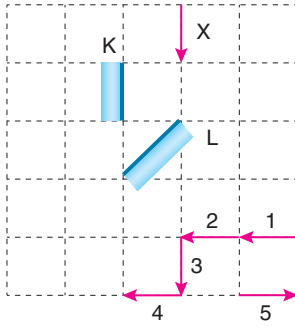
yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK-7

Eşit bölmelendirilmiş düzlemde bulunan K ve L düzlem aynaları ile X ışıklı cisminin konumları şekildeki gibidir. X cisminin çıkan ışınlar, önce K aynasından sonra L aynasından yansıyarak X cisminin görüntüsü elde ediliyor.



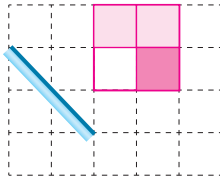
Buna göre X cisminin bu görüntüsü numaralanmış oklardan hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



ÖRNEK-8

Dik kesiti şekilde görülen düzlem aynanın önüne şekildeki kare levha dik olarak yerleştirilmiştir.



Buna göre levhanın aynadaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir? (Birim karele özdeşdir.)

- A) B) C) D) E)



ÖRNEK-9

Bir kişi hava ortamında düzlem aynaya bakarak kendi görüntüsünü görmüştür. Aynı kişi hiçbir şeyi değiştirmeden aynı şekilde ayna ile birlikte havuzda suya batıp aynaya bakarak kendi görüntüsünü görmüştür.

Buna göre kişi tamamen su içerisindeyken görünen yeni görüntüyle ilgili,

- İlk durumda oluşan görüntüye göre daha büyüktür.
- Aynaya olan uzaklığı, ilk durumdaki görüntünün aynaya olan uzaklığından fazladır.
- Havuzdaki su, tuzlu su olsaydı boyu yine aynı olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

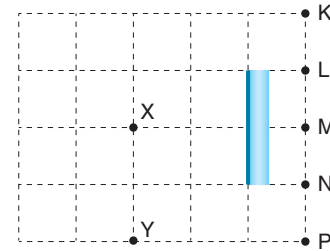
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

(2020-TYT)



ÖRNEK-10

Eşit bölmelendirilmiş yüzeyde şekildeki konuma yerleştirilen düzlem aynaya X noktasından bakan gözlemci, noktasal ışıklı bir cismin görüntüsünü M noktasında görüyor.

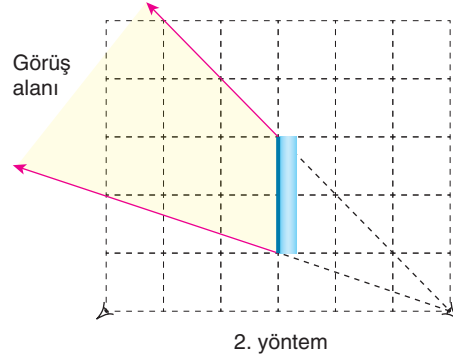
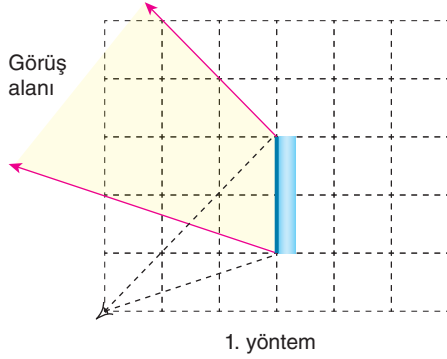


Buna göre gözlemci Y noktasından aynaya bakarsa aynı cismin görüntüsünü hangi noktada görür?

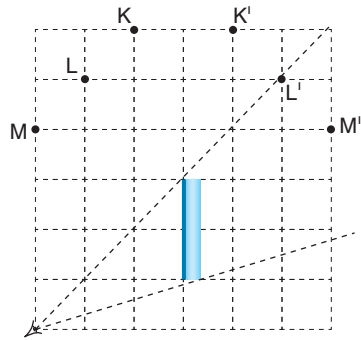
- A) K B) L C) M D) N E) P

Düzlem Aynada Görüş Alanları

Aynaya bakan bir gözlemcinin aynada görebildiği bölgeye **görüş alanı** denir. Görüş alanı, iki yöntemle bulunabilir.

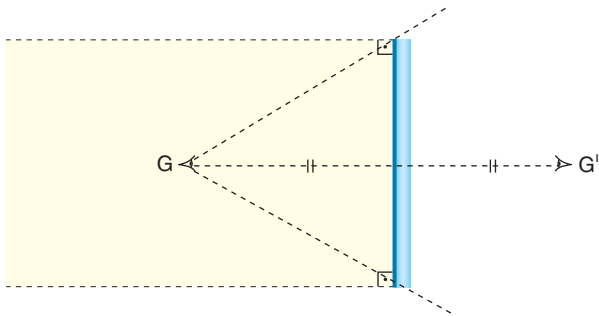


✓ Gözlemci, görüş alanındaki cisimlerin görüntüsünü görebilir.

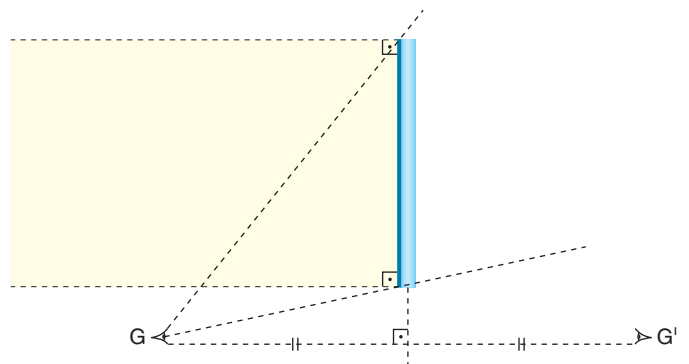


Gözlemci, L ve M cisimlerinin görüntüsünü görebilir ama K cisminin görüntüsünü göremez.

✓ Gözlemcinin aynada kendini görebilmesi için aynaya dik doğrultuda bakabilmesi gerekir.



Gözlemci, boyalı bölgede kendi görüntüsünü görebilir.

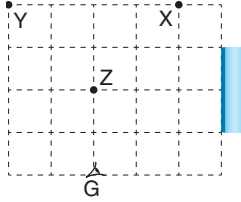


Gözlemci, aynanın ön cephesinde olduğu için görüntüsü oluşur. Ama boyalı bölgede olmadığı için yani aynaya dik bir şekilde bakamadığı için kendi görüntüsünü göremez.



ÖRNEK-11

Eşit karelere bölünmüş bir yüzey üzerine noktasal X, Y ve Z cisimleri ile düzlem ayna şeklindeki gibi yerleştirilmiştir.



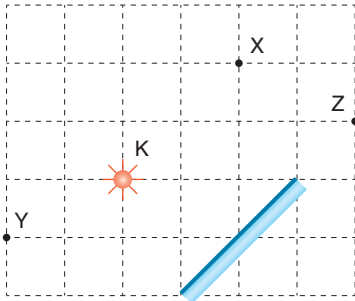
Buna göre G noktasından aynaya bakan bir gözlemci hangi noktaların görüntülerini aynada görür?

- A) Yalnız Y B) X ve Y C) X ve Z
D) Y ve Z E) X, Y ve Z



ÖRNEK-12

Eşit bölmelere ayrılmış düzlemde, K ışıklı cisminin düzlem aynada görüntüsü elde ediliyor.



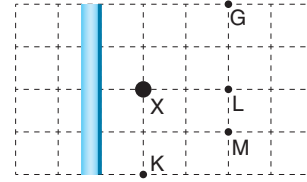
Buna göre X, Y ve Z noktalarından aynaya bakan gözlemcilerden hangileri K cisminin görüntüsünü görebilir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) Y ve Z



ÖRNEK-13

Eşit bölmelenmiş yüzey üzerine K, L ve M noktasal cisimleri, X saydam olmayan cismi ve düzlem ayna şeklindeki gibi yerleştiriliyor.



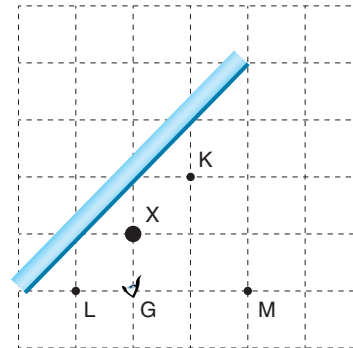
Buna göre G noktasından aynaya bakan bir gözlemci K, L ve M cisimlerinden hangilerinin görüntüsünü görebilir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M



ÖRNEK-14

Eşit bölmelenendirilmiş yüzey üzerine yerleştirilen düzlem ayna önüne saydam olmayan X küresi şeklindeki gibi konulmuştur.



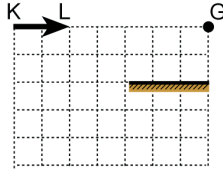
Buna göre G noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci K, L ve M noktasal cisimlerinden hangilerinin görüntüsünü görebilir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

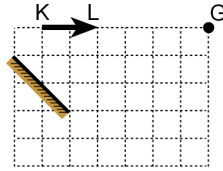


ÖRNEK-15

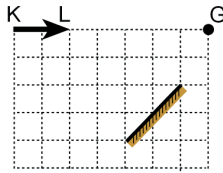
Şekil I, II ve III'teki düzlem ayna, KL cismi ve G noktası aynı düzlemedir.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Düzlem aynaya G noktasından bakan bir gözlemci, aynanın Şekil I, II ve III'teki konumlarından hangilerinde, KL cisminin aynada oluşan görüntüsünün tamamını görebilir?

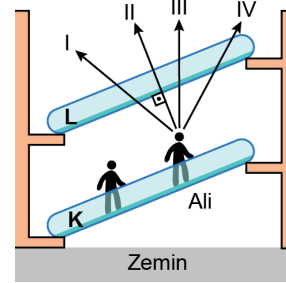
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

(2015-LYS)



ÖRNEK-16

Bir alışveriş merkezinde doğrultuları şekildeki gibi birbirine paralel K ve L yürüyen merdivenleri bulunmaktadır. Ali ve arkasında bulunan başka bir kişi K merdiveni ile yukarı doğru çıkmaktadır. Bu sırada Ali, üzerinde bulunan L merdiveninin düzlem ayna görevi gören yansıtıcı alt yüzeyine doğru bakmaktadır.



Ali noktasal kabul edilen gözleri ile L merdiveninin yansıtıcı yüzeyine bakarak önce arkasından gelen kişiyi ve daha sonra da kendisini görebilmesi için sırasıyla şekildeki yönlerden hangilerine doğru bakmalıdır?

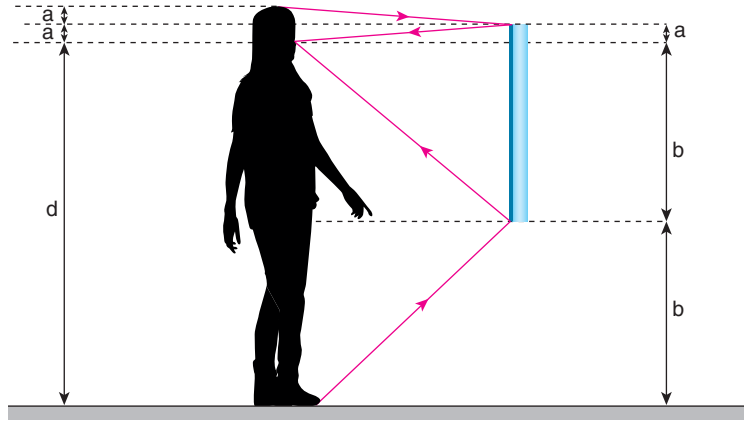
- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I ve III E) II ve IV

(2022-TYT)



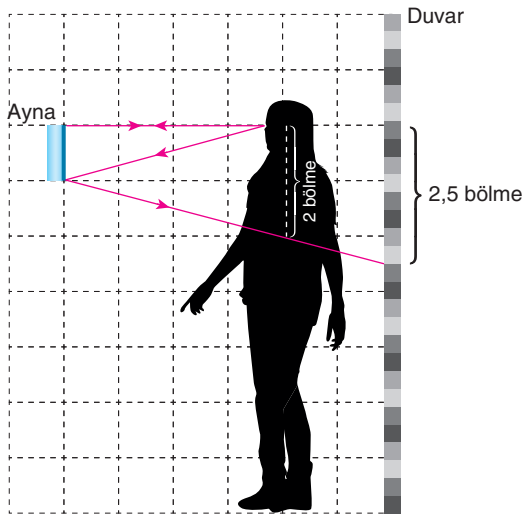
DİFnot

Ayakta duran bir kişinin düşey duran düzlem aynada kendini tamamen görebilmesi için aynanın boyu, kişinin boyunun en az yarısı; aynanın yerden yüksekliğinin en büyük değeri ise kişinin göz hizasının yerden yüksekliğinin yarısı kadar olmalıdır.

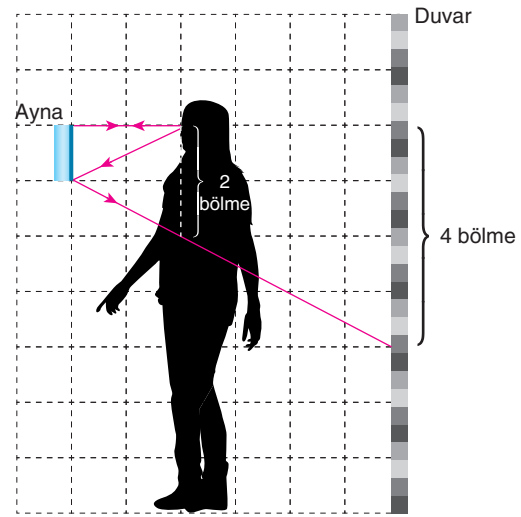


DİFnot

Gözlemci, düzlem aynada görüntüsünün bir kısmını görebiliyorsa aynaya yaklaşması ya da aynadan uzaklaşması durumunda gözlemcinin görüntüsünü gördüğü kısım değişmez. Ama duvarda görebileceği yer değişir.



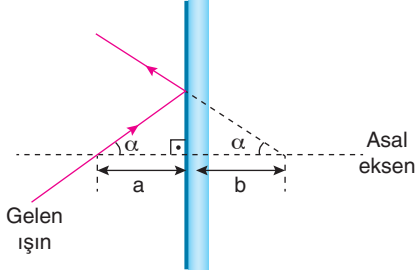
Şekil I



Şekil II

	Gözlemcinin Kendi Görüntüsünü Gördüğü Kısım	Gözlemcinin Duvarın Görüntüsünü Gördüğü Kısım
Şekil I	2 bölme	2,5 bölme
Şekil II	2 bölme	4 bölme

1. Bir düzlem aynaya gelen ve aynadan yansıyan ışın şekil-deki gibi modelleniyor.



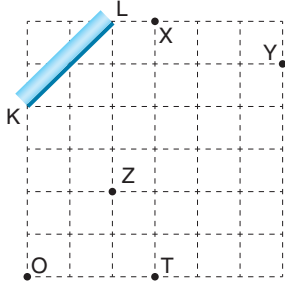
Buna göre,

- I. a ve b uzaklıkları, ışık kaynağının şiddetine bağlıdır.
- II. α açısı sabit tutularak a büyütülürse b de büyür.
- III. $a = b$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

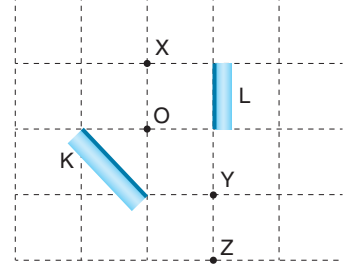
2. Eşit bölmelenmiş yüzey üzerine K-L aynası ile X, Y, Z ve T noktasal cisimleri şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre O noktasından aynaya bakan gözlemci hangi noktasal cisimlerin görüntüsünü görebilir?

- A) Yalnız Z
- B) X ve Y
- C) Z ve T
- D) X, Y ve Z
- E) X, Y, Z ve T

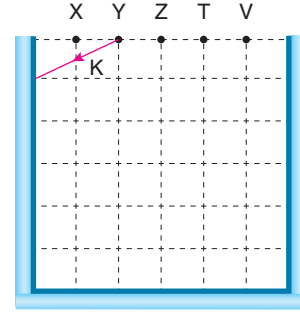
3. Eşit bölmelenirilmiş yüzeye yerleştirilen K ve L düzlem aynalarına O noktasından bir gözlemci bakmaktadır.



Buna göre gözlemci X, Y ve Z noktasal cisimlerinden hangilerinin ilk görüntüsünü hem K hem de L aynasında görebilir?

- A) Yalnız X
- B) Yalnız Y
- C) Yalnız Z
- D) X ve Y
- E) Y ve Z

4. İç yüzeyinin tamamı yansıtıcı özelliğe sahip bir kutuya şekildeki gibi K ışını gönderiliyor.

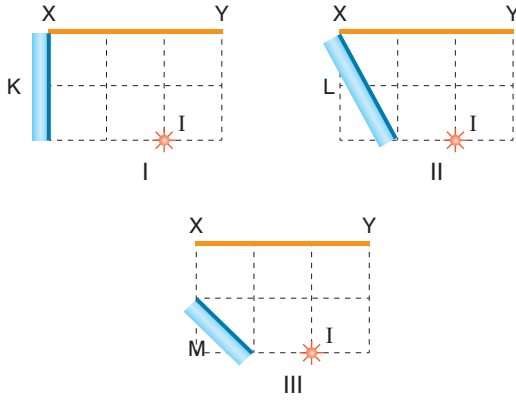


Buna göre K ışını kutu içinde yansımalarından sonra kutuyu hangi noktadan geçerek terk eder?

(Kareler eşit büyüklüktedir.)

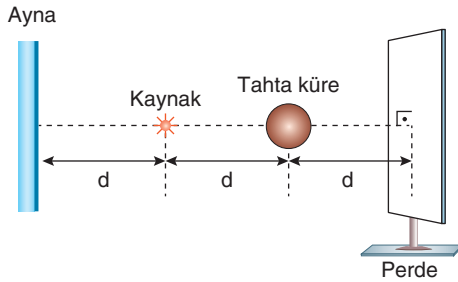
- A) X
- B) Y
- C) Z
- D) T
- E) V

5. Eşit bölmelendirilmiş düzleme noktasal I ışık kaynağı ile K, L ve M düzlem aynaları sırasıyla şekildeki gibi yerleştiriliyor. Işık kaynağından çıkan ışınlar, düzlem aynalardan yansdıktan sonra X-Y tavanını aydınlatıyor.



Buna göre I, II ve III düzeneklerinin hangilerinde aynadan yansıyan ışınlar X-Y tavanının tamamını aydınlatır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III
6. Düzlem ayna, perde, noktasal ışık kaynağı ve tahta küre bir sisteme şekildeki gibi yerleştiriliyor. Perde üzerinde, tam ve yarı gölge alanları elde ediliyor.



Düzenekte tam gölge alanının azaltılıp yarı gölge alanının büyütülmesi isteniyor.

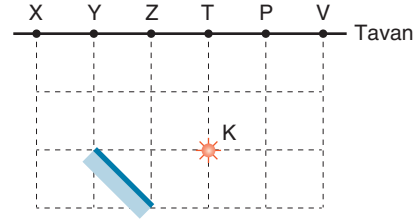
Bunun için,

- I. Kaynak, tahta küreye yaklaştırılmalıdır.
II. Ayna, kaynağa yaklaştırılmalıdır.
III. Tahta küre, kaynağa yaklaştırılmalıdır.

İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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

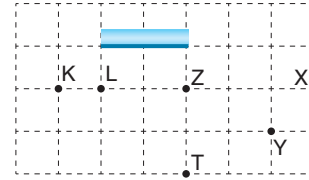
7. Eşit bölmelendirilmiş yüzey üzerinde düzlem ayna şekildeki konuma yerleştiriliyor.



Buna göre K noktasal ışık kaynağından gelen ışınlar X-V tavanının hangi aralığını aydınlatır?

- A) X-Y B) X-T C) X-V
D) Y-V E) Z-P

8. Eşit karelere ayrılmış bir yüzeye düzlem ayna ve X, Y, Z ve T noktasal cisimleri şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre K ve L noktalarından düzlem aynaya bakan gözlemciler noktasal cisimlerden hangilerini ortak olarak görebilir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y
D) X ve Z E) Y ve Z



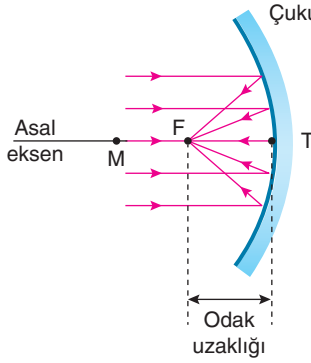
891481

ÖĞRENCİ NO	YANITLAR
1 0 0 0 0 0 0	1 A B C D E 11 A B C D E
2 1 1 1 1 1 1	2 A B C D E 12 A B C D E
3 2 2 2 2 2 2	3 A B C D E 13 A B C D E
4 3 3 3 3 3 3	4 A B C D E 14 A B C D E
5 4 4 4 4 4 4	5 A B C D E 15 A B C D E
6 5 5 5 5 5 5	6 A B C D E 16 A B C D E
7 6 6 6 6 6 6	7 A B C D E 17 A B C D E
8 7 7 7 7 7 7	8 A B C D E 18 A B C D E
9 8 8 8 8 8 8	9 A B C D E 19 A B C D E
10 9 9 9 9 9 9	10 A B C D E 20 A B C D E

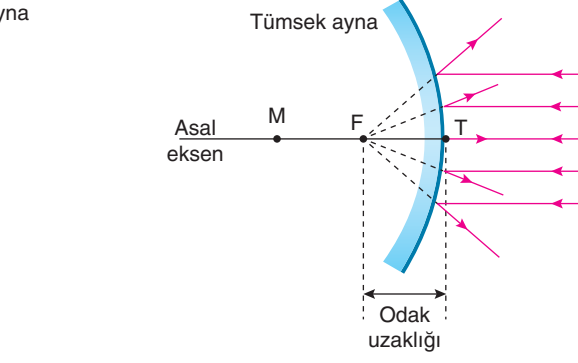
Küresel Aynalar

Yansıtıcı yüzeyi küre şeklinde olan aynalara **küresel ayna** denir. Yansıtıcı yüzeyi, kürenin iç yüzeyi olan aynalara **çukur ayna**, dış yüzeyi olan aynalara da **tümsek ayna** adı verilir. Yansıma kanunları, küresel aynalarda da geçerlidir.

- ✓ Çukur aynaya paralel gelen ışın demeti, yansıdıktan sonra odak noktasında toplanır.
- ✓ Tümsek aynaya paralel gelen ışın demeti ise yansıdıktan sonra uzantıları odak noktasında kesişecek şekilde yoluna devam eder.



T: Tepe noktası

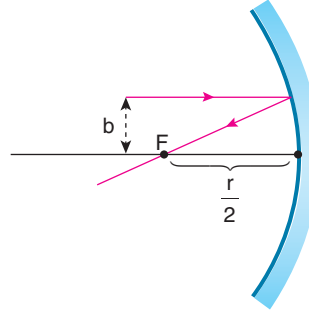
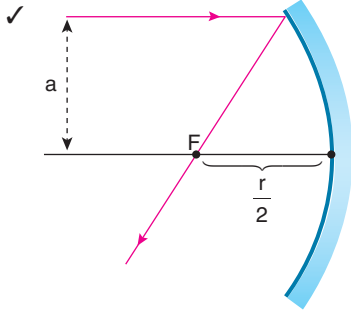


F: Odak noktası

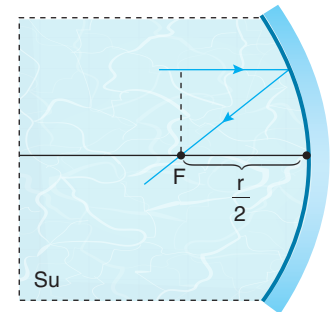
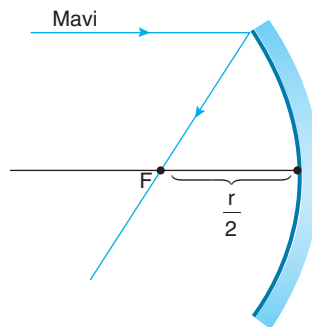
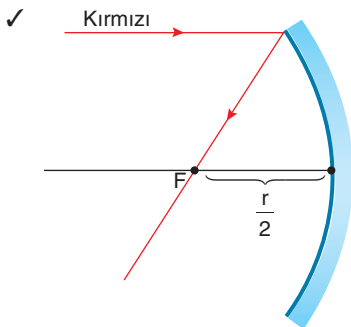
M: Merkez noktası (Küresel aynanın merkezi)

r : Eğrilik yarıçapı
 f : Odak uzaklığı
 $f = \frac{r}{2}$

- ✓ Küresel aynalarda odak uzaklığı, aynanın eğrilik yarıçapının yarısı kadardır ve sadece aynanın eğrilik yarıçapına bağlıdır. Işığın rengine ve ortamın özelliğine bağlı değildir.



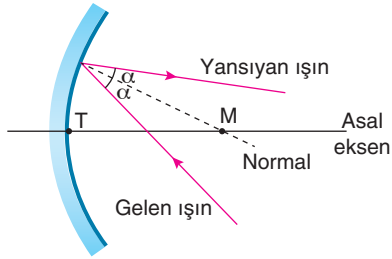
$a > b$ olması, odak uzaklığını değiştirmez.



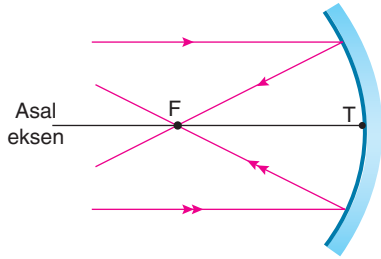
Küresel Aynalarda Yansıma

Küresel ayna yüzeyine çarpan ışık ışınının yansımısını çizmek için ışının aynaya değdiği noktadan başlanarak merkezden geçen yüzey normali çizilir. Ayna yüzeyine gelen ışık ışınının gelme açısı, yansıma açısına eşit olacak şekilde çizildiğinde ışının küresel aynadan yansıması çizilmiş olur.

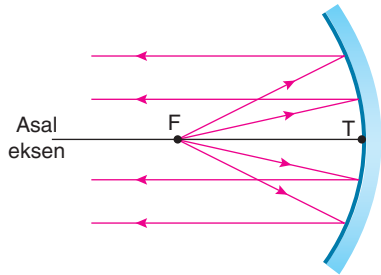
Çukur Ayna



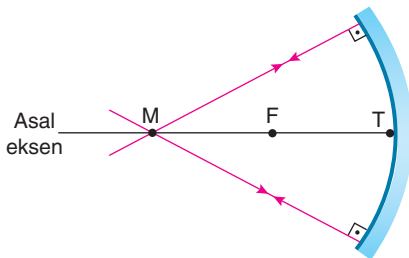
- ✓ Çukur aynanın asal eksenine paralel gelen ışınlar yansıdıktan sonra çukur aynanın odak noktasından geçer.



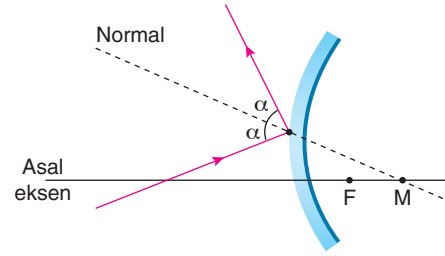
- ✓ Çukur aynanın odak noktasından gelen ışınlar asal eksene paralel olacak şekilde yansır.



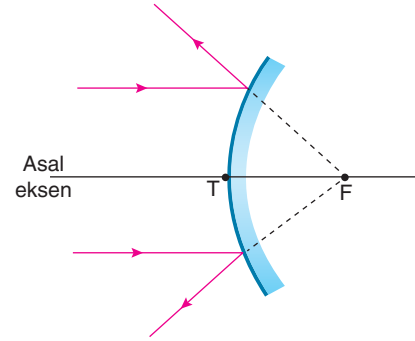
- ✓ Çukur aynanın merkezinden gelen ışınlar, aynanın yüzey normali üzerinden gelir. Yüzey normali, ayna yüzeyine dik olduğundan merkezden gelen ışınlar yansıdıktan sonra geldiği yoldan geri döner.



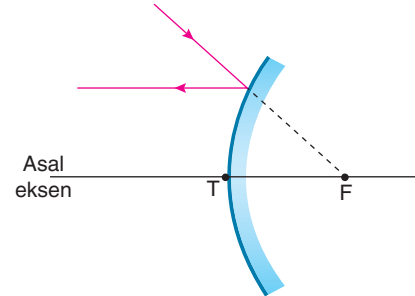
Tümsek Ayna



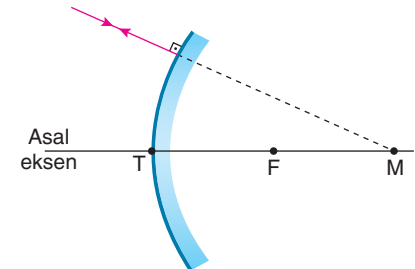
- ✓ Tümsek aynanın asal eksenine paralel gelen ışınlar, uzantısı aynanın odak noktasından geçecek şekilde yansır.



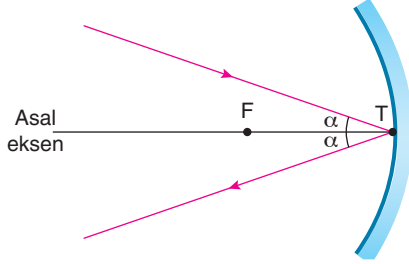
- ✓ Tümsek aynaya uzantısı odak noktasından geçerek gelen ışın, asal eksene paralel yansır.



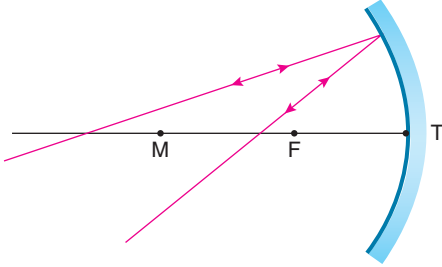
- ✓ Tümsek aynaya uzantısı merkez noktasından geçecek şekilde gelen ışın, kendi üzerinden geri döner.



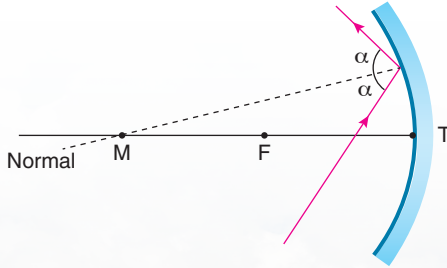
- ✓ Çukur aynanın tepe noktasına çarpan ışınlar, tepe noktası ile eşit açı yaparak yansır.



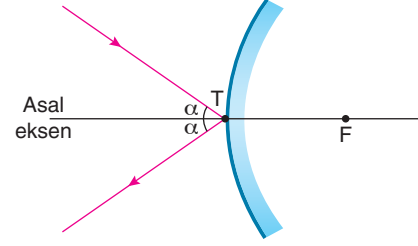
- ✓ Çukur aynaya merkezin dışından gelen ışın, merkezle odak arasından geçecek şekilde yansır. Işık tersinebilir olduğu için çukur aynaya merkezle odak arasından gelen ışın, merkezin dışından geçecek şekilde yansır.



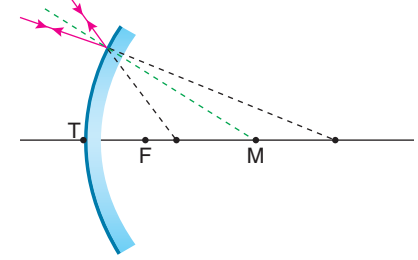
- ✓ Çukur aynaya odak noktası ile tepe noktası arasından gelen ışın, yansıdıktan sonra asal eksenini kesmez.



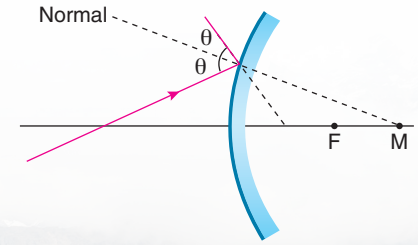
- ✓ Tümsek aynanın tepe noktasına gelen ışın, asal eksen ile eşit açı yaparak yansır.



- ✓ Tümsek aynaya uzantısı merkezin dışından geçecek şekilde gelen ışın, uzantısı merkezle odak arasından geçecek şekilde yansır. Aynı şekilde tümsek aynaya uzantısı merkezle odak arasından geçecek şekilde gelen ışın uzantısı, merkezin dışından geçecek şekilde yansır.



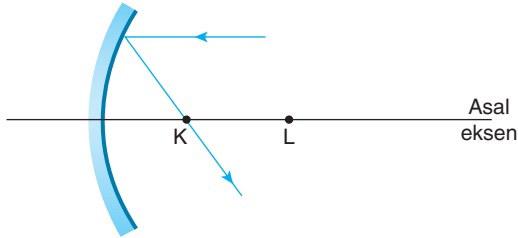
- ✓ Tümsek aynaya asal eksenini kesecek şekilde gelen ışın, uzantısı tepe noktası ile odak noktası arasından geçecek şekilde yansır.





ÖRNEK-17

Hava ortamında bulunan bir çukur aynanın asal eksenine şekil-deki gibi paralel olarak gönderilen mavi ışık demetinin yansıma sonrasında L noktasından geçmesi isteniyor.



Buna göre;

- I. eğrilik yarıçapı daha büyük bir çukur ayna kullanma,
- II. ışığın rengini kırmızıyla değiştirme,
- III. çukur aynayı su dolu bir ortama yerleştirerek mavi ışığı bu ortamda yine asal eksene paralel gönderme

İşlemlerinden hangileri yapılsa çukur aynadan yansıyan ışık L noktasından geçebilir?

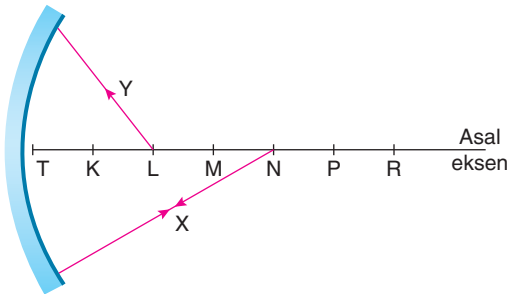
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

(2022-MSÜ)



ÖRNEK-18

Asal eksenini eşit bölmelenmiş çukur aynaya gelen X ışını, şekil-deki gibi kendi üzerinden geri dönmektedir.



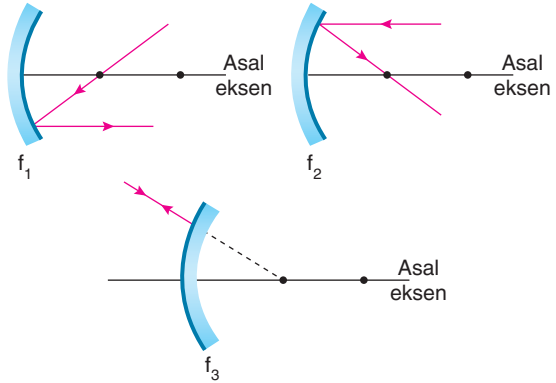
Buna göre aynı aynaya gönderilen Y ışınının yansıdıktan sonraki durumu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Asal eksene paralel doğrultudadır.
B) Asal eksenini P-R arasından keser.
C) Asal eksenini L noktasından keser.
D) Asal eksenini N-P arasından keser.
E) Aynanın T tepe noktasından geçer.



ÖRNEK-19

Şekildeki çukur ve tümsek aynalarda ışınların izlediği yollar çizilmiştir.



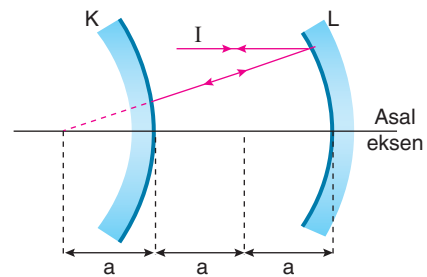
Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre aynaların f_1 , f_2 ve f_3 odak uzaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $f_2 > f_3 > f_1$ B) $f_1 > f_2 > f_3$ C) $f_2 > f_1 = f_3$
D) $f_1 = f_2 > f_3$ E) $f_3 > f_2 > f_1$



ÖRNEK-20

Asal eksenleri çakışık K ve L küresel aynalarına asal eksene paralel gönderilen I ışını, şekildeki yolu izleyerek kendi üzerinden geri dönüyor.



Aynaların odak uzaklıkları f_K ve f_L olduğuna göre $\frac{f_K}{f_L}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$