

FİZİK Sınıf-10

KONU GÖLGE

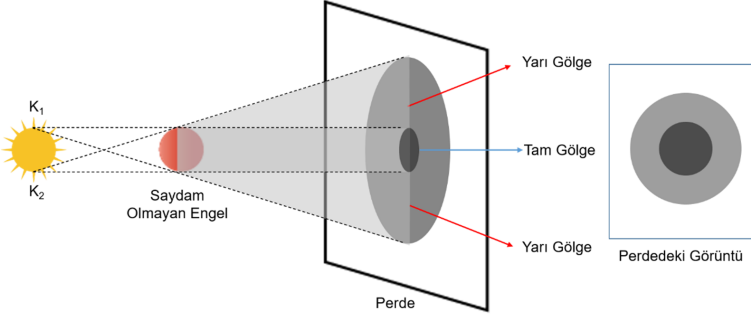
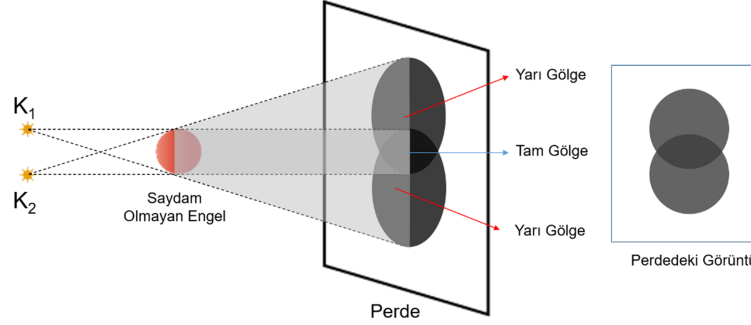
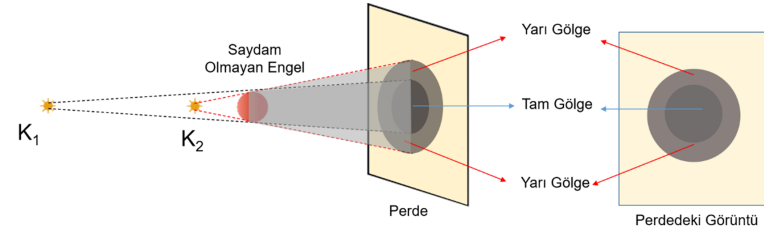
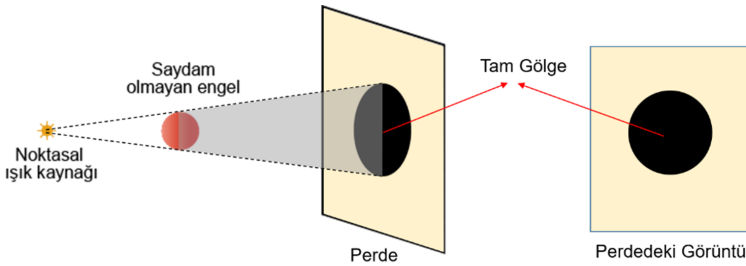
Gölge: Işığın boşluktaki hızı yaklaşık 300 000 km/s'dir. Maddesel ortamlardan geçerken ışığın ortalama hızı azalır. Işık, foton adı verilen taneciklerden oluşmaktadır. Fotonlar, çok büyük hızlarla doğrular boyunca yayılır.

Işık yayılırken karşılaştığı engellerin bazılarını geçebilir bazılarını da geçemez. Üzerine düşen ışığı tamamen geçiren maddelere **saydam madde** ışığın bir kısmını geçiren maddelere **yarı saydam madde** ışığı hiç geçirmeyen maddelere ise **saydam olmayan (opak)** madde denir.

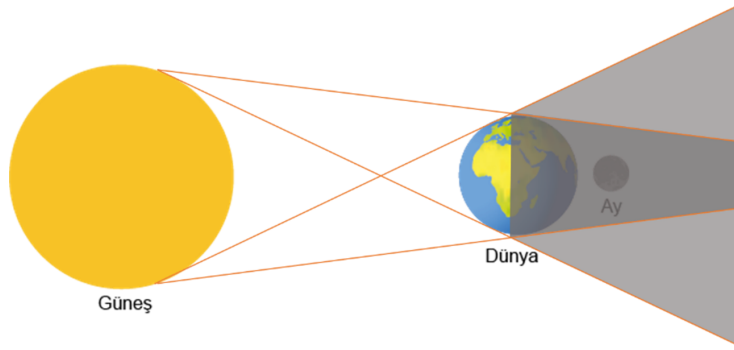
Işık kaynağından çıkan ve ışığın yolunu belirleyen en ince ışık demetine ışık ışını denir. Kaynaktan

yayılan ışık ışınları ortamda ilerlerken saydam cisimlerle karşılaştığında bu cisimlerden geçtikleri için gölge oluşmaz, saydam olmayan cisimlerle karşılaştığında ise bu cisimleri geçemez.

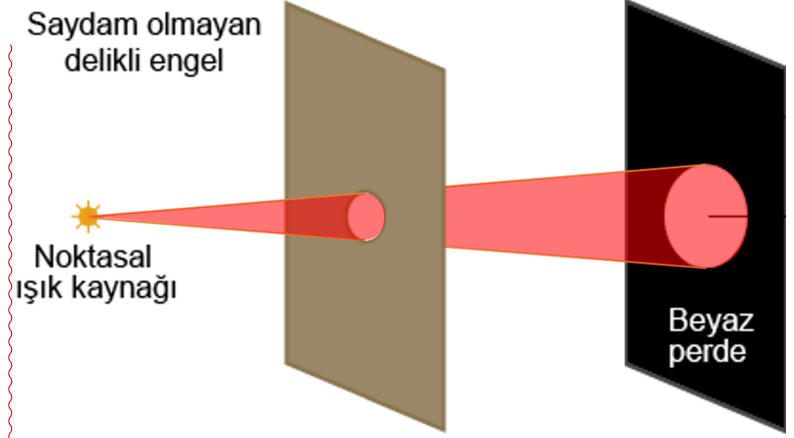
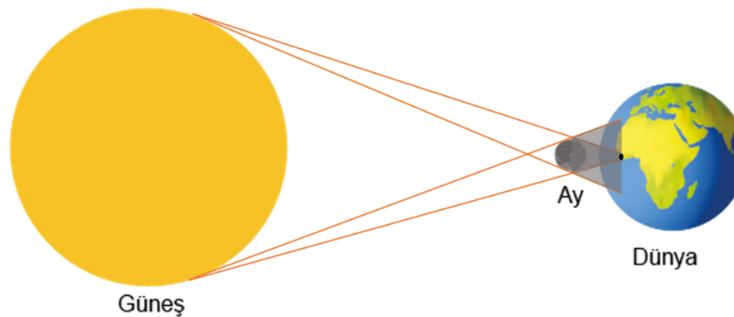
Bu nedenle saydam olmayan cisimlerin arkasında karanlık bölgeler oluşur. Oluşan bu karanlık bölgelere gölge denir. Gölgenin şekli; ışık kaynağına, cismin şekline ve perdenin konumuna bağlı olarak değişir. Işık kaynağı ile perde arasında saydam olmayan bir engel yerleştirildiğinde ışık alan aydınlık bölgenin içerisinde hiç ışık almayan karanlık bir bölge oluşur. Hiç ışık almayan bu bölgeye tam gölge denir.



Ay Tutulması: Dünya, Ay ile Güneş arasına girdiğinde Dünya'nın gölgesi Ay üzerine düşer. Ay'ın gölge olan kısmına Güneş'ten ışık düşmediği için Ay, Güneş'ten aldığı ışığı yansıtamaz.

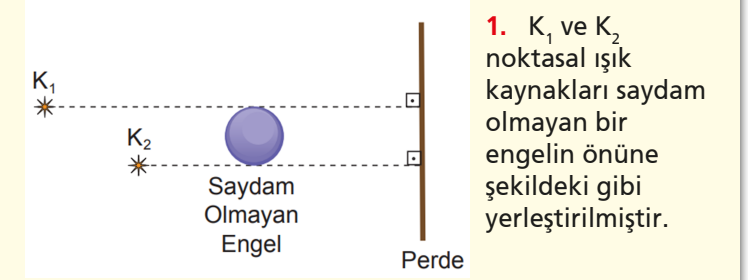


Güneş Tutulması: Ay, Dünya ile Güneş arasına girdiğinde Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşer ve bu bölgeden bakıldığında Güneş görülemez.

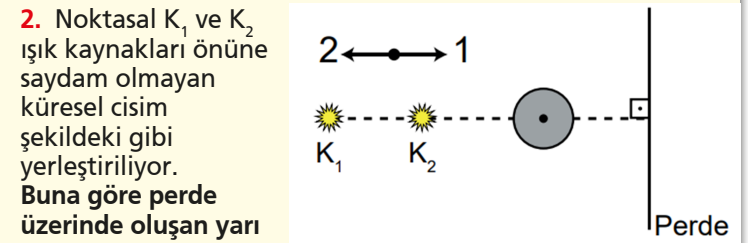
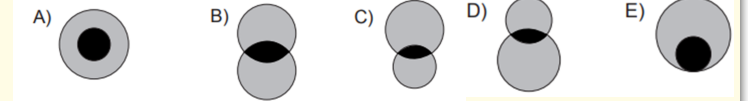


Işığın Boşluklu Engelden Geçişi: Noktasal ışık kaynağı, saydam olmayan delikli düzlem ve karanlık ortamdaki beyaz perde ile oluşturulan düzenekte kaynaktan çıkan ışıklar düzlem üzerindeki delikten geçerek beyaz perde üzerinde aydınlık bölge oluşturur.

SORULAR



Buna göre perde üzerinde oluşan gölgenin şekli aşağıdakilerden hangisidir?



Buna göre perde üzerinde oluşan yarı gölgenin alanını arttırmak için;

- K_1 ışık kaynağını 2 yönünde çekmek,
- K_2 ışık kaynağını 1 yönünde çekmek,
- Cismi 1 yönünde çekmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

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

KONU AYDINLANMA

Işığın Davranış Modelleri: Işık ve ışık olaylarını inceleyen fiziğin alt dalına optik denir. Işık ile ilgili ilk çalışmalar, Antik Mısır ve Yunan filozoflarının yaşadığı döneme kadar gitmektedir. 17. yüzyılın sonlarına kadar yapılan çalışmalar cisimlerin nasıl görüldüğü ile ilgilidir. Bu dönemlerde görme olayının gözden cisimlere, cisimlerden göze gelen ışınlar ile gerçekleştiği ileri sürülmüştür.

Işığın yapısını açıklamaya yönelik gerçeğe yakın ilk bilgiler, 17. yüzyılın sonlarına doğru İngiliz bilim insanı Isaac Newton ve Hollandalı bilim insanı Christiaan Huygens tarafından ortaya konmuştur. Newton, ışığın tanecikler şeklinde yayıldığını ifade etmiş, kırılma ve yansıma olaylarını tanecik modeliyle açıklamıştır. Huygens ise ışığın gösterdiği bazı özelliklerin ışığın dalga karakteri ile açıklanabildiğini ifade etmiştir.

Işığın tanecik modeli, yansıma olayını tamamen açıklayabilirken ışığın kırılması sırasında ışığın hızının değişmesini açıklayamamıştır. 1801 yılında Thomas Young ışığın dalga doğasına sahip olduğunu girişim deneyiyle kanıtlamıştır. Daha sonra James Clerk Maxwell 1873 yılında ışığın yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar şeklinde olduğunu açıklamıştır. Işığın dalga doğası yardımıyla bazı ışık olayları açıklanabilirken bazılarının açıklanamaması durumundan yola çıkan Max Planck, ışık dalgası enerjisinin foton adı verilen enerji paketleri şeklinde yayıldığı teorisini ortaya koymuştur.

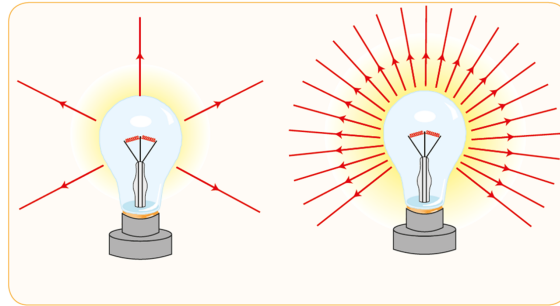
Bu teori, 1905 yılında Albert Einstein tarafından geliştirilerek kuantum fiziğinin temelini oluşturacak tanecik modeli olarak tekrar ortaya konmuştur. Sonuç olarak ışığın bazı olaylarda tanecik bazı olaylarda da dalga özelliği gösterdiği bilgisine ulaşılmıştır. Işık, ilginç bir biçimde hem tanecik hem de dalga gibi davranabilmektedir. 1924 yılında Fransız Fizikçi de Broglie ve daha sonra Avusturyalı Fizikçi Schrödinger ışığın dalga ve tanecik modellerini birleştirerek dalga mekaniğini

kurmuşlardır.

Bu modele göre fotonun enerjisi, elektromanyetik dalgaların frekansı ile doğru orantılıdır. Yani ışık, dalga karakterine sahiptir çünkü enerjisi, dalgaların özelliği olan frekansı tarafından belirlenir. De Broglie yaptığı çalışmalarda, foton adı verilen hareketli taneciklere bir dalganın eşlik ettiğini öne sürmüştür. Taneciğe eşlik eden dalga boyuna da de Broglie dalga boyu adını vermiştir.

Bir kaynaktan çıkan ışığın izlediği yolu göstermek için çizilen her bir çizgiye ışın adı verilir. Noktasal bir ışık kaynağı, etrafına küresel bir şekilde ışık verir ve ulaştığı her yüzeyi aydınlatır. Değişik ışık kaynakları mevcuttur ve her kaynağın aydınlatıcı etkisi farklıdır. Bir odayı bir mum çok aydınlatamadığı için evler elektrik lambası kullanılarak aydınlatılır. Bu durum, mum ve lambanın ışık şiddetlerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklanır.

Işık Şiddeti: Işık kaynağının birim zamanda yaydığı ışık enerjisinin bir ölçüsüne ışık şiddeti denir. Işık şiddeti, I sembolüyle gösterilir. SI'da birimi candela'dır (cd). Hem dalga hem de tanecik modeline göre ışık ışınları her yöne doğrusal yolla yayılacak şekilde modellenir. Kaynağın ışık şiddeti arttıkça modelde çizilen çizgi sayısı da artar.



Işık Akısı: Bir ışık kaynağından, belirli bir yüzeye birim zamanda düşen ışık miktarının bir ölçüsüne ışık akısı denir.

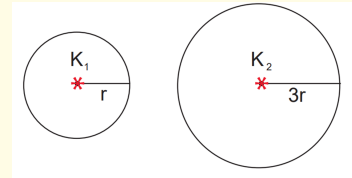
Işık akısı, Φ (fi) sembolüyle gösterilir. SI'da birimi lümen'dir (lm). Yarıçapı 1 m olan içi

SORULAR

- Işığın yapısıyla ilgili;**
 - Elektromanyetik dalgadır.
 - Boşlukta ilerleyebilir.
 - Farklı frekanstaki kaynaklardan çıkmış dahi olsa tüm ışınların hızı sabittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III
- Özdeş K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları r ve 3r yarıçaplı kürelerin merkezine

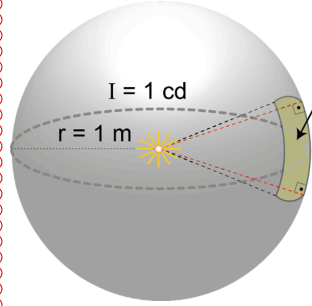
şekildeki gibi yerleştiriliyor. Kaynakların küre yüzeylerinde meydana getirdiği aydınlanmalar E_1 ve E_2 'dir.



Kürelerin yüzeylerinde meydana gelen aydınlanma şiddetlerinin oranı E_1/E_2 nedir?
A) 1 B) 3
C) 6 D) 9
E) 11

CEVAP ANAHTARI: 1-E, 2-D

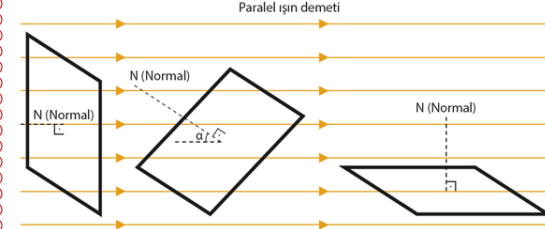
boş kürenin merkezine yerleştirilmiş ışık şiddeti 1 cd olan ışık kaynağının küre yüzeyindeki 1 m²'lik birim alanda oluşturduğu ışık akısına lümen denir.



Burada ışık kaynağından çıkan ışınların kitap üzerine düşen kısmı o yüzeyden geçen ışık akısıdır. İç boş tam bir kürenin merkezine konulmuş ışık

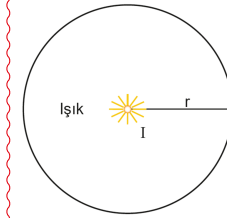
şiddeti I olan noktasal ışık kaynağının küre yüzeyinde oluşturduğu ışık akısı; $\Phi = 4\pi I$ ifadesiyle bulunur.

Paralel ışın demeti içine yerleştirilen bir yüzey, ışınlara dik durursa bu yüzeydeki geçen ışık akısı en büyük olur. Yüzey, yatay düzleme doğru çevrildikçe ışık akısı azalır, tam yatay konuma geldiğinde ise ışık akısı sıfır olur.



Aydınlanma Şiddeti: Birim yüzeye düşen ışık akısına aydınlanma şiddeti denir. Aydınlanma şiddeti, E sembolüyle gösterilir. SI'da birimi lüks'tür (lx). Işık akısıyla doğru, ışığın düştüğü yüzeyin alanı ile ters orantılıdır. Işık şiddeti Φ olan noktasal ışık kaynağı kürenin merkezine yerleştirildiğinde kürenin iç

yüzeyinin her noktasının aydınlanma şiddeti eşit olur.



Yarıçapı r olan küresel bir yüzeyin merkezine ışık şiddeti I olan noktasal ışık kaynağı yerleştirildiğinde kaynağın küre yüzeyinde oluşturduğu ışık akısı $4\pi I$ ve kürenin yüzey alanı $4\pi r^2$ olduğuna

göre kürenin iç yüzeyindeki bir noktada oluşan aydınlanma şiddeti

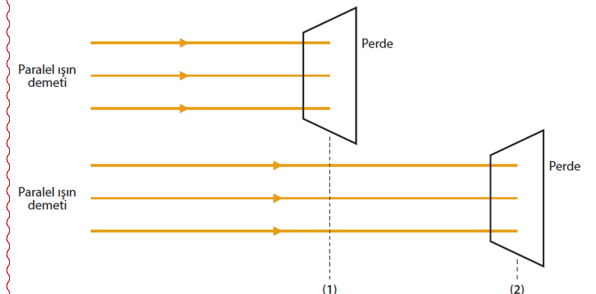
$$E = \frac{\Phi}{A} = \frac{4\pi I}{4\pi r^2} = \frac{I}{r^2} \text{ ile bulunur.}$$

Bir noktada meydana gelen aydınlanma şiddeti; kaynağın ışık şiddetiyle doğru, noktanın kaynağa olan uzaklığının karesiyle ters orantılıdır. Bir noktada meydana gelen aydınlanma şiddeti; kaynağın yüzeyin normali ile yaptığı açının cosinüsü ile doğru orantılıdır.

Bu durumda yüzey üzerinde oluşan aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti I, ışığın yüzey normaliyle yaptığı açı α ve kaynağın yüzeye uzaklığı r cinsinden

$$E = \frac{I}{r^2} \cdot \cos \alpha \text{ ifadesi ile bulunur.}$$

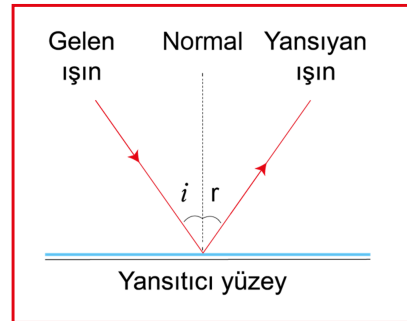
Kaynaktan çıkan ışınlar paralel ise perde üzerindeki aydınlanma şiddetleri uzaklıktan bağımsızdır.



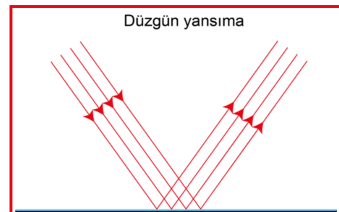
KONU YANSIMA VE DÜZLEM AYNA

Yansım: İlerleyen su dalgalarının karşısına çıkan engele çarpıp geri dönmesi gibi ışık da parlak bir yüzeye çarptığında geldiği ortama geri döner. Işığın bir engele çarparak geldiği ortama tekrar dönmesine ışığın yansımaya denir. Yansımaya olayı ışığın hem tanecik hem de dalga özelliği ile açıklanabilir.

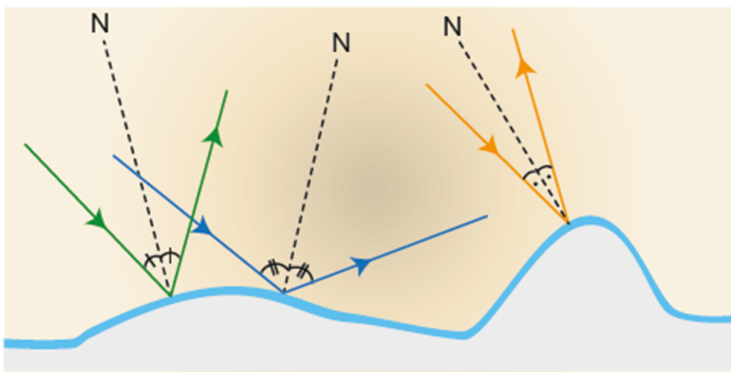
Yansıtıcı yüzeye düşen ışın, belirli kurallara göre yansır. Bu kurallar yansımaya kanunları olarak tanımlanır. Gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzey normali aynı düzlemedir. Gelen ışının normalle yaptığı açı, yansıyan ışının normalle yaptığı açıya eşittir.



Işığın Düzgün ve Dağınık Yansımaya: Işığın düzgün bir yüzeyden yansımaya düzgün yansımaya denir. Düzgün yansımada birbirine paralel olarak yüzeye gelen ışınlar, yüzeyden yansdıktan sonra da birbirine paraleldir.



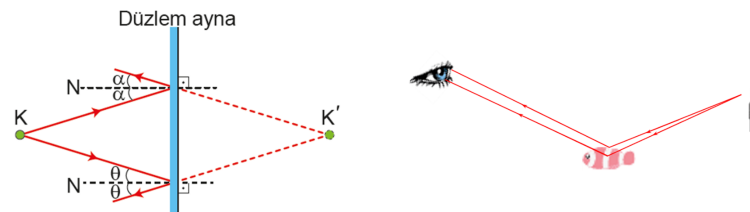
Işığın pürüzlü bir yüzeyden yansımaya dağınık yansımaya denir. Dağınık yansımaya olayında da ışık, yansımaya kanunlarına göre yansır.



Işığın Düzgün ve Dağınık Yansımaya: Cisimlerin görülebilmesi için cismin ya ışık kaynağı olması ya da üzerine düşen ışınları yansıtması gerekmektedir. Cisimden gelen ya da cisimden yansıyan ışınlar göze ulaştığında cisim görülür.

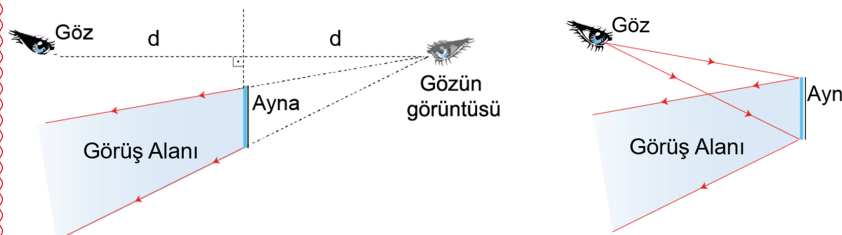


Düzlem Aynada Görüntü Oluşumu: Günlük hayatta en çok kullanılan optik aletlerinden biri de aynalardır. Üzerine düşen ışığı %100'e yakın bir oranla yansıtan optik aletlere ayna denir. Yansıtıcı yüzeyi düzlem olan aynalara ise düzlem ayna denir. Düzlem aynalarda, görüntü boyu ile cismin boyu aynı büyüklükte olduğundan bu aynalar evlerde ve mağazalarda sıkça kullanılır. Cisimden gelen ışınlar aynada yansdıktan sonra yansıyan ışınların ya da uzantılarının kesişmesi sonucunda görüntü oluşur. Yansıyan ışınların kendilerinin kesişmesi sonucu oluşan görüntüye gerçek görüntü, uzantılarının kesişmesi sonucu oluşan görüntüye de sanal (zahiri) görüntü denir.



Cisim noktasal değilse cismin her noktasından çıkan ışınların yansıyanlarının uzantılarının kesişmesi sonucunda cismin sanal görüntüsü oluşur. Cismin ve görüntüsünün aynaya uzaklığı eşittir. Cismin boyu ile görüntünün boyu birbirine eşittir. Cisim ile görüntüsü aynaya göre simetriktir.

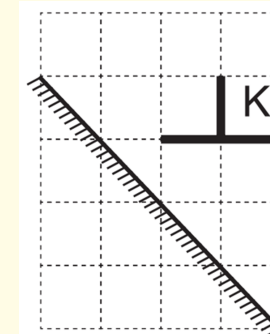
Düzlem Aynada Görüş Alanı: Düzlem aynaya bakan gözlemcinin aynada görebildiği alana görüş alanı denir. Düzlem aynada görülen bütün cisimler gözün görüş alanı içindedir.



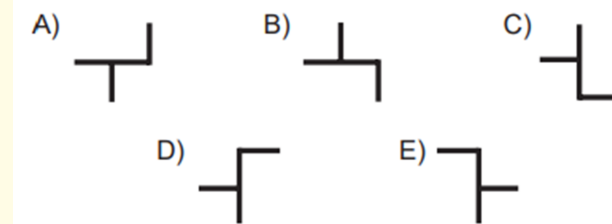
SORULAR

1. Bir düzlem aynada cismin görüntüsü için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?
 - A) Simetriktir.
 - B) Daima düzdür.
 - C) Boyu cismin boyuna eşittir.
 - D) Aynaya uzaklığı, cismin aynaya uzaklığına eşittir.
 - E) Düzlem aynada görüntü gerçektir.

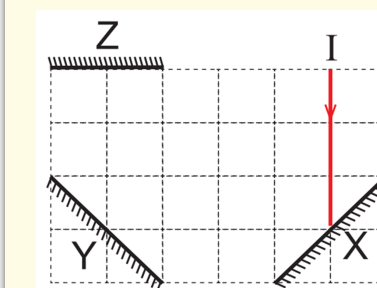
2.



Şekildeki eşit kare bölmeli düzlemde bulunan düz ayna önüne konulan K cisminin görüntüsü hangisi gibi olur?



3. X, Y ve Z düzlem aynalarıyla kurulmuş sistem eşit kare bölmeli düzlemdir.



Buna göre I ışını toplam kaç yansımaya yaparak sistemi terk eder?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

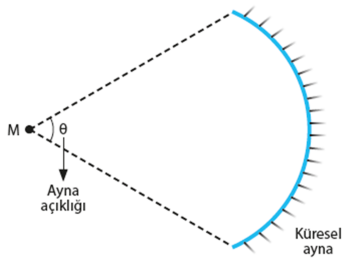
FİZİK Sınıf-10



OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

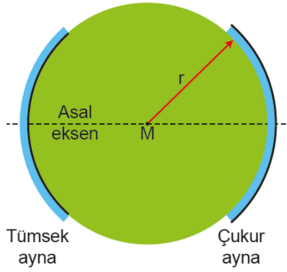
KONU KÜRESEL AYNALARDA YANSIMA

Küresel Aynalar : Düzlem aynalar, üzerlerine düşen ışığı bir noktada toplayamaz. Ancak teleskoplarda olduğu gibi bazen paralel ışın demetini bir noktada toplamak gerekir. Yansıyan ışınların toplandığı bölgenin noktasal olabilmesi için ayna boylarının her aynaya bir ışın düşecek şekilde küçültülmesi ve çok sayıda ayna kullanılması gereklidir. Bu durumda, aynaların oluşturacağı şekil bir parabol olur. Bir parabolik aynanın merkezini uçlarıyla birleştiren doğru parçaları arasında kalan açığa ayna açıklığı denir. Ayna açıklığının küçük olduğu durumlarda küresel aynalar, parabolik ayna yerine kullanılabilir.

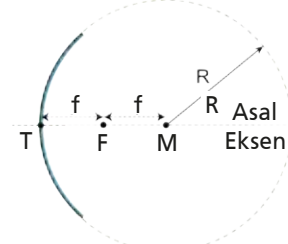


Yansıtıcı bir küre parçasından elde edilen aynalara küresel ayna denir. İç yüzeyi

yansıtıcı yüzey olan küresel aynalara çukur ayna, dış yüzeyi yansıtıcı yüzey olan küresel



aynalara tümsek ayna denir.



Küresel aynaların küre yüzeyini tamamlayacak şekilde elde edilen küresel yüzeyin merkez noktası (M),

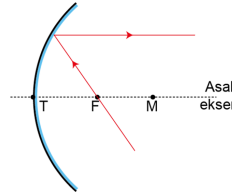
aynı zamanda küresel aynaların eğrilik merkezidir. Küresel aynayı iki eşit parçaya bölen ve eğrilik merkezinden geçen doğruya asal eksen denir. Asal eksene paralel gönderilen ışınların yansıyanlarının ya da uzantılarının asal eksen üzerinde toplandığı noktaya aynanın odak noktası denir. Odak noktası F sembolüyle gösterilir. Odak noktası, tepe noktası ile merkez noktası arasındaki uzaklığı iki eşit parçaya bölen noktadır.

Küresel ayna üzerine düşürülen ışık ışınlarının yansıması olayı, yansıma kanunlarına göre gerçekleşir.

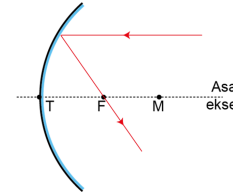
Küresel aynaların geometrik yüzeylerinden dolayı aynanın merkezinden ayna yüzeyine çizilen doğrular yüzey normalidir.

Çukur Aynada Özel Işımlar:

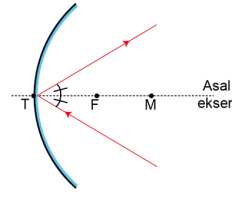
Odak Noktasından Gelen Işın



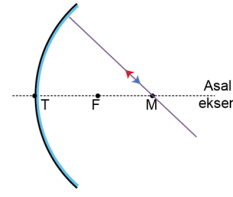
Asal Eksene Paralel Gelen Işın



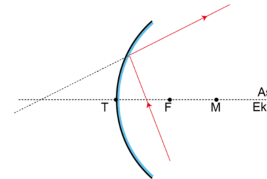
Tepe Noktasına Gelen Işın



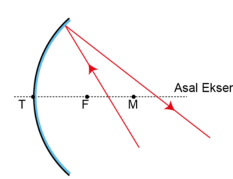
Merkez Noktasından Geçerek Gelen Işın



Odak Noktası ile Tepe Noktası Arasından Gelen Işın

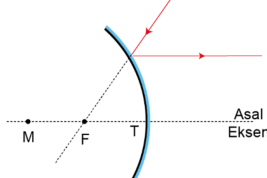


Odak Noktası ile Merkez Noktası Arasından Gelen Işın

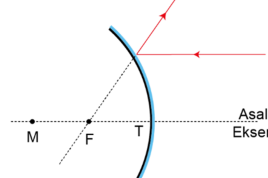


Tümsek Aynada Özel Işımlar:

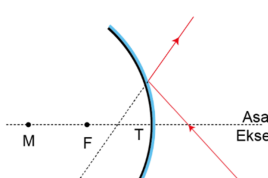
Odak Noktasına Doğru Gelen Işın



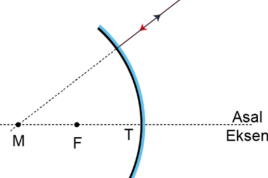
Asal Eksene Paralel Gelen Işın



Asal Ekseni Keserek Gelen Işın

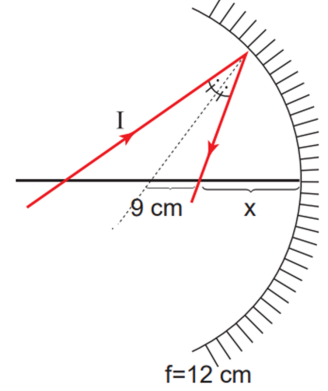


Merkeze Doğru Gelen Işın



SORULAR

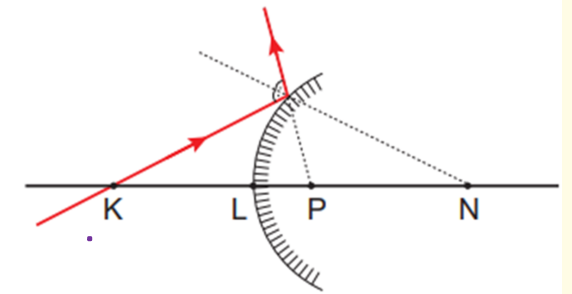
1. Odak uzaklığı 12 cm olan çukur aynaya gönderilen I ışını şekildeki gibi yansıyor.



Buna göre x uzaklığı kaç cm'dir?

- A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) 16

2. Tümsek aynaya gönderilen I ışınının aynadaki yansıması şekildeki gibidir.



Buna göre;

I. $KL = LP$

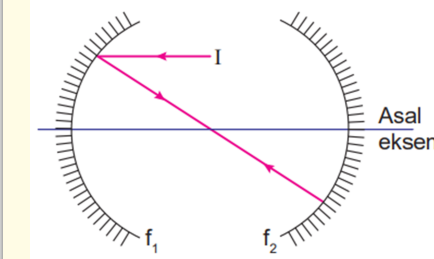
II. N noktası aynanın merkezidir.

III. Odak noktası P - N arasındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Odak uzaklıkları f_1 ve f_2 olan çukur aynalara gönderilen I ışık ışını şekildeki gibi yansıyor.



Buna göre, aynalar arası mesafe f_1 ve f_2 cinsinden nedir?

- A) $f_1 + f_2$
- B) $2f_1 + f_2$
- C) $f_1 + 3f_2$
- D) $2f_1$
- E) $f_1 + 2f_2$

CEVAP ANAHTARI: 1-D, 2-D, 3-E

KONU KÜRESEL AYNALARDA GÖRÜNTÜ

Düzlem aynalarda olduğu gibi küresel aynalarda da görüntü oluşumu için en az iki ışın gönderilir. Işınlardan keşiştiği yerde cismin gerçek görüntüsü, uzantılarının keşiştiği yerde ise cismin sanal görüntüsü oluşur. Bir mağazaya güvenlik için yerleştirilen tümsek ayna ile mağazanın içinin geniş açılı görüntüsü elde edilir.

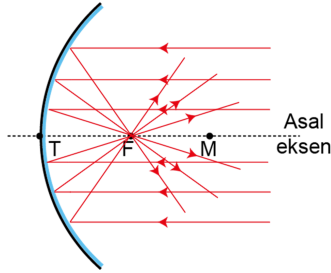


Çukur aynalarda cisimlerin, kendisinden daha büyük görüntüsü elde edilebilir.



Çukur Aynada Görüntü:

Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü: Ayna boyutları ile kıyaslandığında aynadan çok uzakta bulunan bir cisim, sonsuzda kabul edilir. Bunun için sonsuzdaki cisimden gelen ışınların asal eksene paralel veya paralele yakın geldiği kabul edilir.

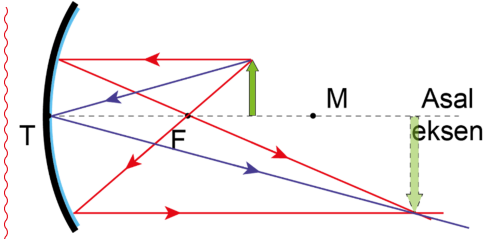
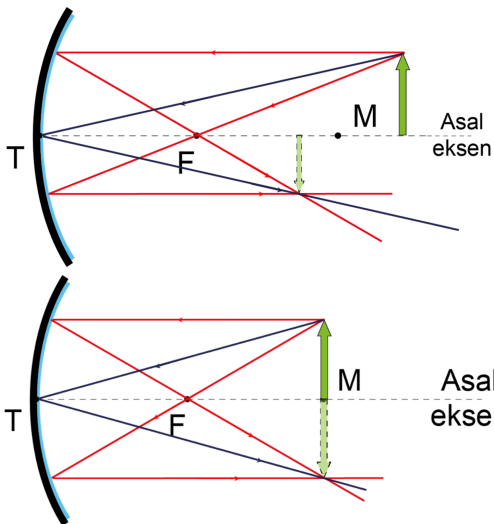


Merkez Dışındaki Cismin Görüntüsü :

Odakla merkez arasında Ters Cisimden küçük Gerçek olarak oluşur.

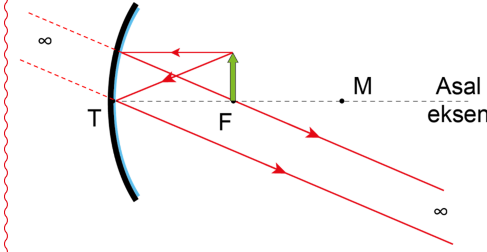
Merkezdeki Cismin Görüntüsü:

Merkezde Ters Cisimle aynı boyda Gerçek olarak oluşur.



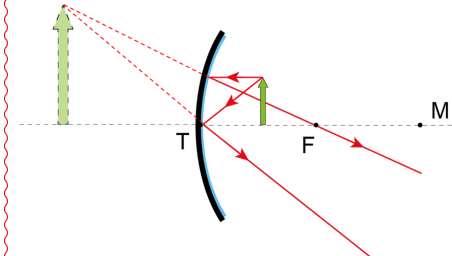
Merkezle Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü:

Merkez dışında Ters Cisimden büyük Gerçek olarak oluşur.



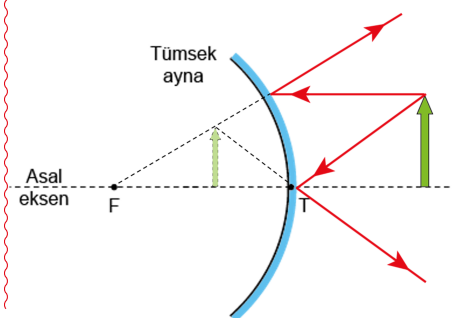
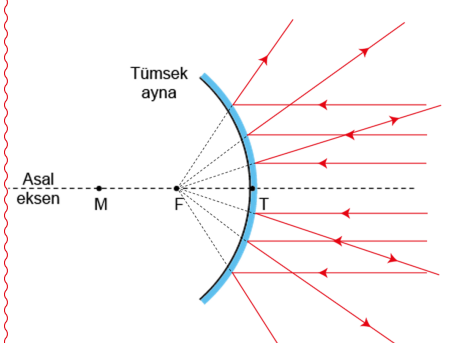
Odaktaki Cismin Görüntüsü:

Odaktaki cisimden çıkan ışınlar ve uzantıları paraleldir bu nedenle ışınların sonsuzda keşiştiği kabul edilir. Bu nedenle odaktaki cismin net bir görüntüsü oluşmaz.



Ayna ile Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü :

Aynanın arkasında Düz Cisimden büyük Sanal olarak oluşur.



Tümsek Aynada Görüntü Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü:

Sonsuzdaki cisimden tümsek aynaya gelen ışınlar birbirine ve asal eksene paralel kabul edildiğinden yansıyan ışınların uzantıları odak noktasında keşişir. Tümsek ayna önündeki bir cisimden çıkan ışınlar aynadan yansıdıktan sonra uzantıları aynanın arkasında keşişir. Bu nedenle tümsek ayna önündeki tüm cisimlerin görüntüsü odakla ayna arasında, düz, sanal ve cisimden küçük boyda oluşur.

1. Bir ayna önüne konulan cismin görüntüsü ters ve küçük olmaktadır.

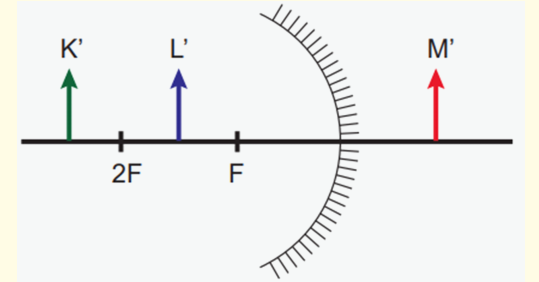
Buna göre;

- Kullanılan ayna çukur aynadır.
- Cisim $2F$ 'in dışındadır.
- Görüntü aynanın arkasındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

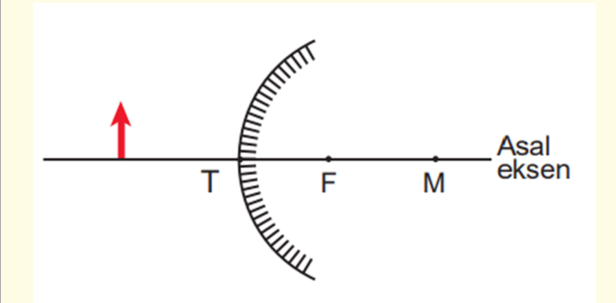
2. Odak uzaklığı f olan çukur ayna önüne yerleştirilen K, L ve M cisimlerinin görüntüleri sırasıyla K' , L' ve M' dür.



Buna göre hangi cismin boyu görüntüsünden daha büyüktür?

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

3. Odak uzaklığı f olan tümsek aynanın önüne bir cisim şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Cismin tümsek aynada oluşan görüntüsü ile ilgili olarak;

- Sanaldır.
- Cisimden küçüktür.
- Cisim aynaya doğru hareket ederse görüntünün boyu büyür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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