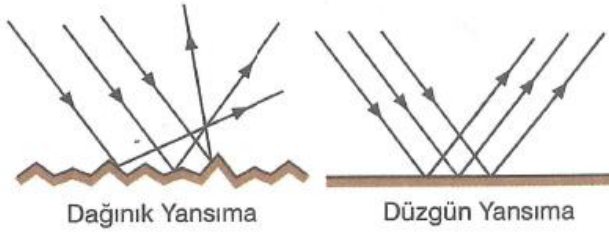
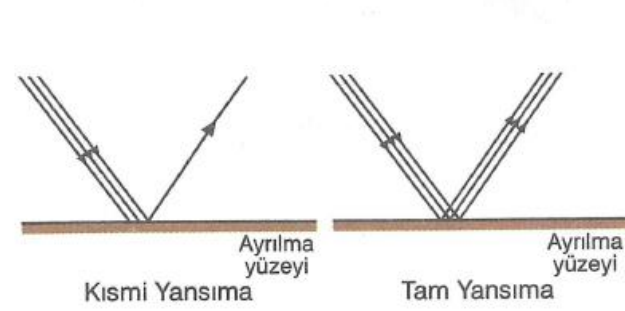


IŞIĞIN YANSIMASI VE DÜZLEM AYNA

IŞIĞIN YANSIMA YASALARI

Farklı iki ortamın ayrılma yüzeyine gelen bir ışığın diğer ortama geçemeyerek geri dönmesine **yansım**a denir.

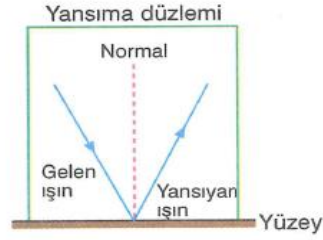
Ayrılma yüzeyine gelen ışığın bir kısmının yansım



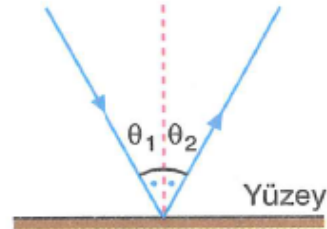
Işığın bir yüzeyden nasıl yansıdığını incelemek için yüzeyin normalinden yararlanılır. Yüzeyin normali ışığın yüzeye çarptığı noktadan yüzeye çizilen dikmedir.

Işık yansırken iki temel kurala uyar. Bu kurallara **ışığın yansım**a yasaları denir.

1 Gelen ışın, yüzeyin normali ve yansıyan ışın aynı düzlemde



2 Gelen ışının normalle yaptığı açı (gelme açısı) yansıyan ışının normalle yaptığı açı (yansım



Dolayısı ile gelen ve yansıyan ışınların arasındaki açı α , gelme açısı θ_1 in 2 katıdır. Yüzey, gelen ışının uzantısı ile yansıyan ışının açıortayıdır.

Soru

Bir düzlem aynaya gelen ışığın ayna ile yaptığı açı yansım

- A) 15 B) 25 C) 30 D) 40 E) 45

Soru

Bir düzlem aynaya gelen ışının, yansıyan ışınla yaptığı açı, aynayla yaptığı açının iki katı kadardır.

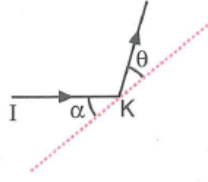
Buna göre, ışının aynaya gelme açısı kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

Soru

I ışık ışını, bir düzlem aynanın K noktasından şekildeki gibi yansıyor.

$\alpha + \theta = 80^\circ$ olduğuna göre, ışının aynadan yansıma açısı kaç derecedir?



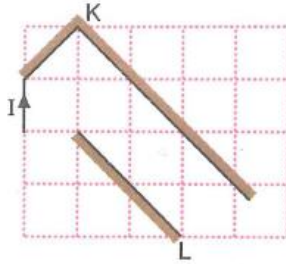
- A) 10 B) 30 C) 45 D) 50 E) 75

Soru

K ve L aynaları ile oluşturulan düzende I ışını şekildeki gibi gönderildiğinde K aynasında n_K , L aynasında n_L kez yansıdıktan sonra aynaları terk ediyor.

Buna göre, $\frac{n_K}{n_L}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıktır.)



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

Not:

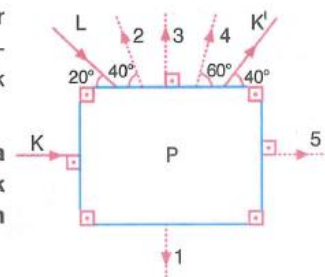
*Ayna sabit kalmak şartıyla gelen ışın x kadar dönerse yansıyan ışın -x kadar döner.

**Gelen ışın sabit kalmak şartıyla ayna x kadar döndürülürse yansıyan ışın aynı yönde 2x kadar döner.

Soru

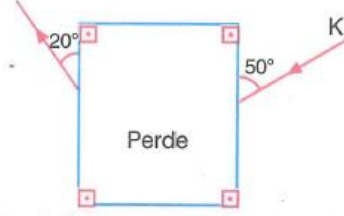
P bölgesinde bulunan bir düzlem aynaya şekildeki gibi gelen K ışını K' olarak yansıtmaktadır.

Buna göre, aynı aynaya gönderilen L ışını kesik oklarla belirtilen yollardan hangisi gibi yansıyabilir?



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

Soru

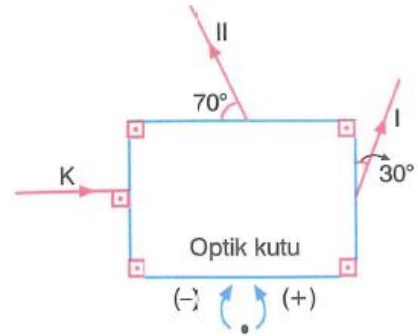


Perde arkasındaki düzlem aynaya şekildeki gibi gönderilen K ışını şekildeki gibi yansıtmaktadır.

Buna göre, K ışınının aynadan yansıma açısı kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 35 D) 45 E) 55

Soru



Optik kutu arkasındaki düzlem aynaya şekildeki gibi gelen K ışık ışını aynadan I ışını gibi yansıtmaktadır.

Ayna bir miktar döndürüldüğünde K ışını düzlem aynadan II ışını gibi yansıdığına göre, ayna hangi yönde ne kadar döndürülmüştür?

- A) (-) yönde, 25° B) (+) yönde, 25°
C) (-) yönde, 50° D) (+) yönde, 50°
E) (+) yönde, 70°

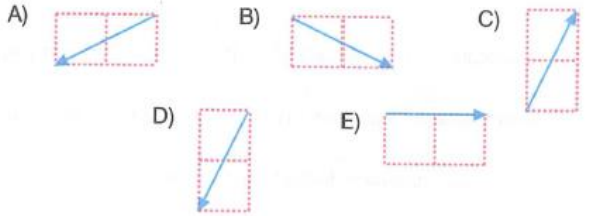
Görüntü ve Görüş alanı

Soru

Işıklı KL cismi düzlem ayna önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, KL cisminin düzlem aynadaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibidir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

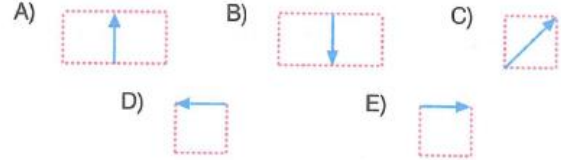


Soru

Işıklı K cismi X ve Y düzlem aynaları arasına şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, K cisminin X aynasından önce X sonra Y aynasına çarparak oluşturduğu görüntü aşağıdakilerden hangisi gibidir?

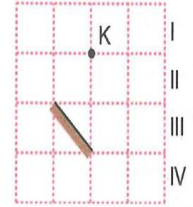
(Bölmeler eşit aralıktır.)



Soru

K noktasal ışık kaynağı ve bir düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, I, II, III ve IV bölgelerinden hangileri aynadan yansıyan ışınlarla aydınlanır? (Bölmeler eşit aralıktır.)



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

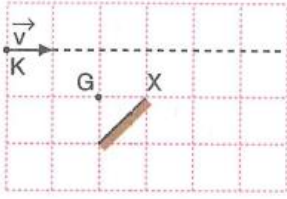
Soru



Şekildeki düzlem aynaya G noktasından bakan göz K, L, M noktasal cisimlerinden hangilerinin düzlem aynadaki görüntülerini görebilir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

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

Soru



Noktasal K cismi şekildeki eşit bölmelendirilmiş düzlemde sabit $\vec{v}$ hızıyla hareket ediyor.

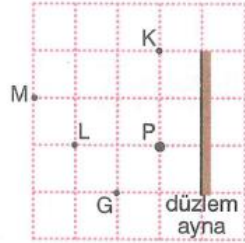
K her bölmeyi t sürede geçiliğine göre, K nin X aynasındaki görüntüsünü G noktasından bakan gözlemci kaç t süresince görür?

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

Soru

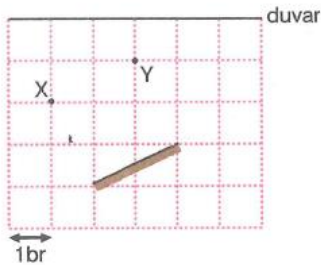
Saydam olmayan P cismi ile ışık saçan noktasal K, L ve M cisimleri düzlem ayna önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, G noktasından düzlem aynaya bakan gözlemci hangi cisimlerin düzlem aynadaki görüntülerini **göremez**? (Bölmeler eşit aralıktır.)



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

Soru



Şekildeki düzlem aynaya X ve Y noktalarından bakan gözlemcilerin her ikisinin de duvarda uzunluğu gördüğü ortak bölgenin uzunluğu kaç birimdir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

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

Soru

X ve Y düzlem aynaları önünde O noktasında bulunan şekildeki gözlemci, K, L ve M noktalarından hangilerinin görüntüsünü hem X, hem de Y aynasında görebilir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

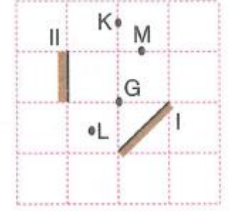


- A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

Soru

G noktasından I aynasına bakan gözlemci noktasal K, L, M cisimlerinden hangilerinin II aynasındaki görüntülerini görebilir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

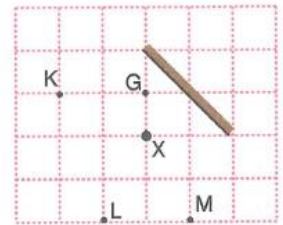


- A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L
D) K ve L E) K, L ve M

Soru

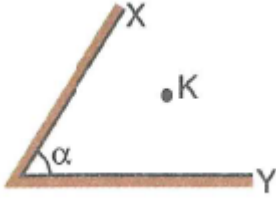
Düzlem ayna önüne noktasal K, L, M cisimleri ile saydam olmayan bir X cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

G noktasından düzlem aynaya bakan gözlemci K, L ve M cisimlerinden hangilerinin görüntüsünü aynada görebilir? (Bölmeler eşit aralıktır.)



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

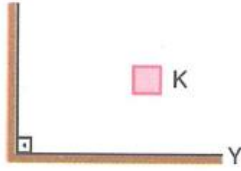
Not : Görüntü sayısı



Soru

Işıklı K cismi X ve Y düzlem aynaları önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, K cisminin X ve Y düzlem aynalarındaki toplam görüntü sayısı kaçtır?



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

Soru

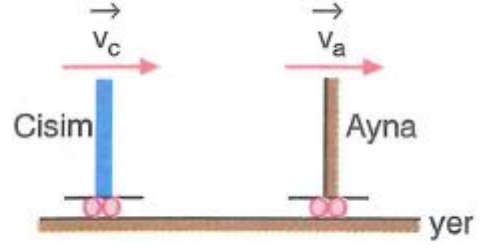
Bir uçları O noktasında bitişik olan iki düzlem aynanın yansıtıcı yüzeyleri önünde ışıklı K noktasal cismi şekildeki gibi durmaktadır.

Buna göre, hangi noktalarda K cisminin görüntüsü oluşabilir? (Bölmeler eşit aralıktır.)



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

Not :

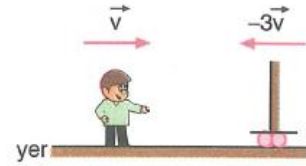


Cisim ve aynanın yere göre olan hızları şekildeki gibi $\vec{v}_c$ ve $\vec{v}_a$ olsun.

Cismin düzlem aynadaki görüntüsünün yere göre olan hızı

$\vec{v}_{gör} = \dots\dots\dots$ dir.

Soru



Adam ve hareketli bir aynanın yere göre olan hızları şekildeki gibi $\vec{v}$ ve $-3\vec{v}$ dir.

Buna göre, adamın bu aynadaki görüntüsünün yere göre hızı nedir?

- A) $-7\vec{v}$ B) $-5\vec{v}$ C) $-2\vec{v}$ D) 0 E) $4\vec{v}$

GÖLGENİN OLUŞMASI

Saydam cisim:

Saydam olmayan cisim:

Yarı saydam cisim:

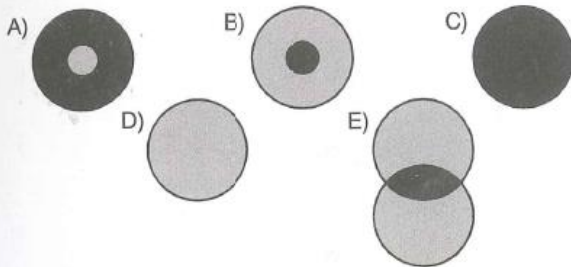
Not : Noktasal kaynak

Soru

K_1 , K_2 noktasal ışık kaynaklarının önüne O merkezli demir para ve yeterince uzun perde şeklinde konulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan gölge deseni aşağıdakilerden hangisidir?

(● : Tam Gölge; ○ : Yarı Gölge)

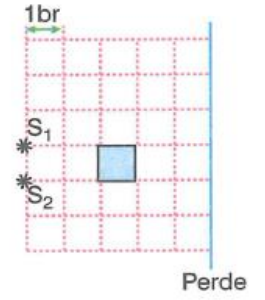


Soru

S_1 , S_2 ışık kaynakları ve kare biçiminde saydam olmayan bir engel, bir perde önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Perdede oluşan tam gölge uzunluğu kaç birimdir?

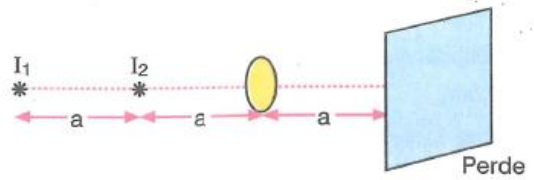
(Bölmeler eşit aralıktır.)



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

Not : Yarıçap ve Alan bulmada benzerlik

Soru



Şekildeki noktasal ışık kaynaklarının önüne saydam olmayan dairesel bir cisim yerleştirildiğinde yeterince uzun perde üzerinde tam ve yarı gölge oluşmaktadır.

Perdede oluşan tam gölgenin alanı S_1 , yarı gölgenin alanı S_2 ise, $\frac{S_1}{S_2}$ oranı kaçtır?

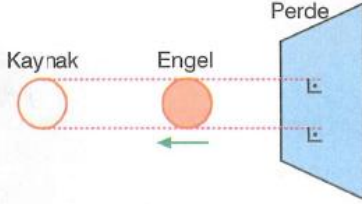
- A) $\frac{2}{7}$ B) $\frac{3}{7}$ C) $\frac{6}{7}$ D) $\frac{8}{7}$ E) $\frac{9}{7}$

Not : Boyutlu kaynak

Soru

Eşit yarıçaplı küresel kaynak ve küresel engel, perde önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, engel ok yönünde hareket ettirilirse perde üzerinde oluşan tam ve yarı gölgenin alanı için ne söylenebilir?

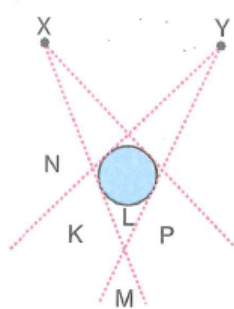


	Tam Gölgenin Alanı	Yarı Gölgenin Alanı
A)	Artar	Artar
B)	Değişmez	Değişmez
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Artar

Soru

Sayıdam olmayan küresel bir cisim, noktasal X ve Y ışık kaynaklarının önüne şekildeki gibi konulmuştur.

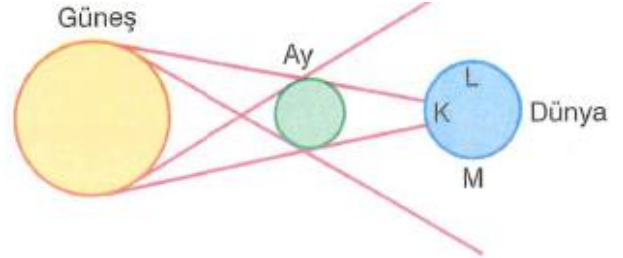
Buna göre, noktasal ışık kaynakları ve küresel cisimle aynı düzlemde bulunan K, L, M, N, P bölgelerinden hangileri hem X, hem de Y kaynağından ışık almaz?



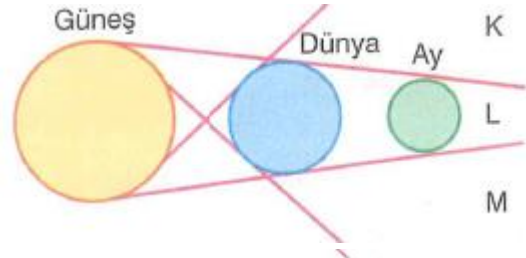
- A) K B) L C) M D) N E) P

GÜNEŞ TUTULMASI ,AY TUTULMASI

Ay,Dünya ile Güneş arasına girdiğinde Ay'ın gölgesinin Dünya üzerine düştüğü bölgelerde Güneş tutulması olayı gerçekleşir.



Dünya üzerinde K bölgesinde Güneş tutulması gerçekleşirken,L ve M bölgelerinde kısmen gerçekleşir.



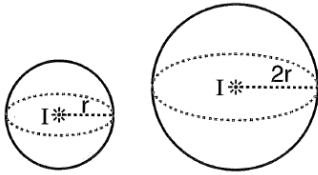
Dünya, Güneş ile Ay arasına girdiğinde Ay L bölgesinde iken Güneş'ten hiç ışık alamadığından gözükmez ancak K ve M bölgelerinde iken kısmen gözükmez. Buna **Ay tutulması** denir.

AYDINLANMA

Bu bölümde yeni bazı kavramlarımız olacak, önce bunları öğrenmeliyiz.

Işık Şiddeti (I): Bir kaynağın gücünü yani birim zamanda ne kadar ışık yaydığını gösterir. I ne kadar büyükse kaynaktan birim zamanda çıkan foton (ışık ışını) sayısı o kadar çoktur. Birimi **candela**'dır.

Işık Akısı (Φ): Bir yüzeydeki ışık ışınlarının sayısıdır. Yani yüzeye gelen toplam ışık ışını sayısıdır. Birimi **lumen**'dir. Işık şiddeti I olan bir kaynağın bir küre yüzeyinde oluşturacağı toplam ışık akısı $\Phi = 4\pi I$ dir.

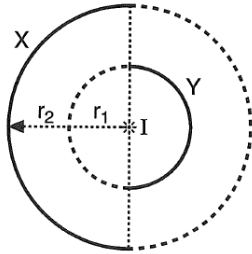


Bir küre içinde I şiddetinde kaynak varsa kürede oluşan toplam ışık akısı küre yarıçapına bağlı değildir. Her durum-

da $\Phi = 4\pi I$ kadar olur. Şöyle düşünelim. Kaynaktan çıkan ışık ışını sayısı iki durumda da aynı olduğu için tamamen kapalı yüzeye ulaşan ışın sayısı da aynı olacaktır.

ÖRNEK

Şekildeki r_1 ve r_2 yarıçaplı yarım kürelerin merkezinde bulunan I şiddetindeki ışık kaynağının X ve Y yarım kürelerinde oluşturacağı ışık akıları Φ_X ve Φ_Y arasındaki ilişki nedir?

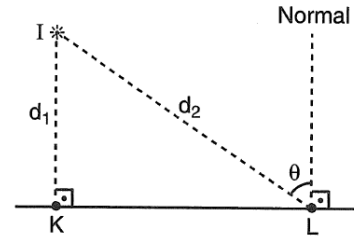


ÇÖZÜM :

Aydınlanma Şiddeti (E): Bir yüzeyin ve nokta çevresinin ne kadar aydınlık görüneceğinin ölçüsüdür. Birimi **lux** tür.

Bir yüzeyin ne kadar parlak (aydınlık) görüneceği, oraya düşen ışık ışınlarının ne kadar sık (yoğun) olduğuna bağlıdır.

Aydınlanma şiddeti kaynağa uzaklıkla ters orantılıdır. Aynı zamanda ışınların yüzeye dik veya açıyla çarpmasına da bağlıdır.



Şekilde K noktası kaynağa dik olduğu için,

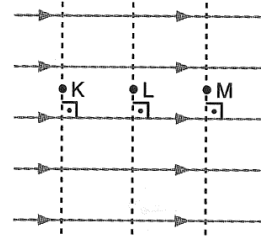
$$E_K = \frac{I}{d_1^2} \text{ ile bulunur.}$$

L noktası kaynağa dik olmadığı için ışığın geliş doğrultusunun, yüzeyin normaliyle yaptığı açıda önemlidir.

$$E_L = \frac{I}{d_2^2} \cdot \cos \theta \text{ ile bulunur.}$$

NOT:

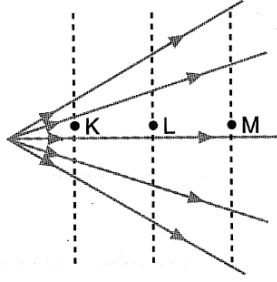
Yüzeyin ne kadar aydınlık olacağı, yüzeye gelen ışınların sıklığına bağlı demistik.



Paralel ışın demeti içindeki her nokta çevresinde oluşan aydınlanma şiddeti eşittir.

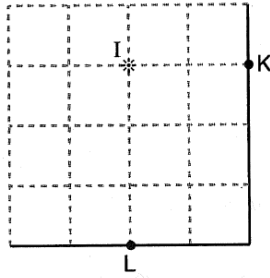
Işınların sıklığı değişmiyor.

$$E_K = E_L = E_M \text{ olur.}$$



Işık ışınları K den M ye doğru seyrettiği için aralıklar açıldıkça aydınlatma şiddeti de azalır. $E_K > E_L > E_M$ olur. Tam tersi olarak, ışınlar sıklaştıkça da aydınlatma artacaktır.

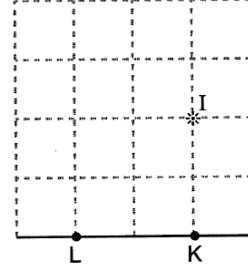
ÖRNEK



Eşit bölmeli şekildeki sistemde I ışık kaynağının yatay ve düşey duvarlardaki K ve L noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlatma şiddetleri E_K ve E_L oranı, $\frac{E_K}{E_L}$ kaçtır?

ÇÖZÜM :

ÖRNEK

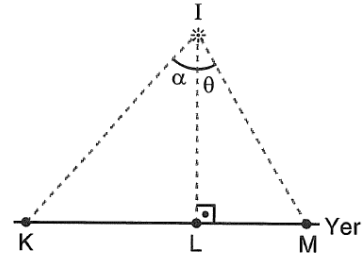


Şekildeki eşit bölmeli düzlemde bulunan noktasal I ışık kaynağının K ve L noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlatmalar E_K ve E_L dir.

Buna göre; $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

ÇÖZÜM :

ÖRNEK



Şekildeki I ışık kaynağının yerdeki K, L, M noktaları çevresinde yaptığı aydınlatmalar E_K , E_L , E_M dir.

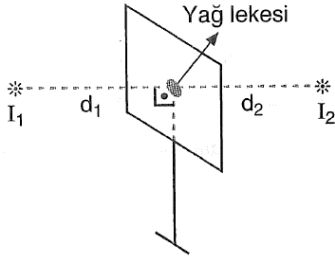
Buna göre; E_K , E_L , E_M arasındaki ilişki nedir? ($\alpha > \theta$)

ÇÖZÜM:

Fotometre: Değeri bilinmeyen bir ışık kaynağının ışık şiddetini, bilinen başka bir kaynak kullanarak bulmaya yarar.

Bir kağıt parçası üzerinde yağ lekesi varsa, bu lekeli kısım ışığa tutulduğunda daha da belirginleşir.

Yağ lekesinin iki tarafı aynı şiddetle aydınlatılırsa leke görünmez. Bu mantık kullanılarak değeri bilinen bir kaynak yardımıyla, bilinmeyen kaynağın ışık şiddeti bulunabilir.

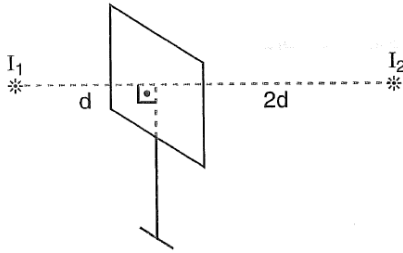


$$E_1 = E_2$$

$$\frac{I_1}{d_1^2} = \frac{I_2}{d_2^2}$$

Yağ lekesi kaybolana kadar d_1 ve d_2 değiştirilirse; leke görünmediği anda aydınlanmalar eşit olur.

ÖRNEK

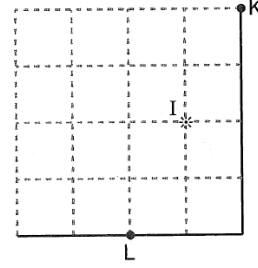


Işık şiddetleri I_1 ve I_2 olan ışık kaynakları şekildeki konumda iken, yağ lekesi bulunan kağıt I_1 ve I_2 ye dik ve yağ lekesi görünmüyor.

Buna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı nedir?

ÇÖZÜM:

ÖRNEK



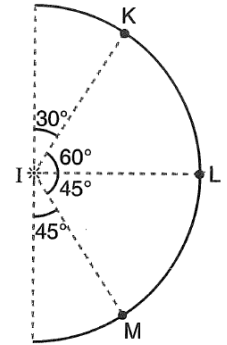
Şekildeki eşit bölmeli düzleme yerleştirilen I ışık kaynağının K ve L noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_K ve E_L dir.

Buna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı nedir?

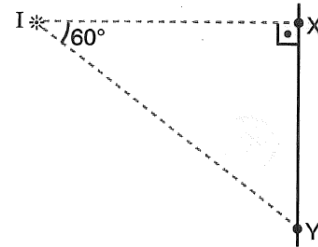
ÖRNEK

I ışık kaynağı küresel yüzeyin merkezindedir. Kaynağın küre yüzeyindeki K, L, M noktalarında oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_K , E_L , E_M dir.

Buna göre, E_K , E_L , E_M arasındaki ilişki nedir?



ÖRNEK



Şekildeki konumda bulunan I ışık kaynağının X ve Y noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_X ve E_Y dir.

Buna göre, $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır?

$$(\cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$