

AYDINLANMA

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. I kaynağının K noktasında oluşturduğu aydınlanma şiddeti, $E = \frac{I}{d^2}$ eşitliğinden bulunur.

Işık kaynağı 1, 3 ve

4 yönlerinde hareket ettirildiğinde d uzaklığı artar. Aydınlanma uzaklığıyla ters orantılı olduğundan aydınlanma da azalır.

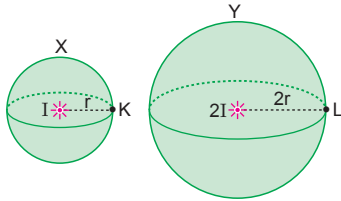
CEVAP D

2. Luis de Broglie ışığın ikilem yapıda olduğunu, bir olayda yalnız bir özelliğini gösterdiğini söylemiştir. Girişim, kırınım, polarizasyon olaylarında ışık dalga özelliğini gösterirken; fotoelektrik, Compton ve siyah cisim ışımlarında tanecik özelliğini gösterir.

Huygens ışığın dalga modelini savunmuştur.

CEVAP E

3.



K noktası civarındaki aydınlanma şiddeti,

$$E_K = \frac{I}{r^2}$$

L noktası civarındaki aydınlanma şiddeti,

$$E_L = \frac{2I}{(2r)^2} = \frac{I}{2r^2}$$

olur. E_K ve E_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{\frac{I}{r^2}}{\frac{I}{2r^2}} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

4. Bir noktadaki aydınlanma şiddeti $E = \frac{I}{d^2}$ eşitliği ile bulunur.

Kaynak K noktasında iken X noktasındaki aydınlanma şiddeti, $E_X = \frac{I}{r^2}$ olur.

Kaynak L ve M noktalarına getirildiğinde kaynağın Y ve Z ye olan uzaklığı yine r ve ışınlar yüzeye dik geldiğinden,

$$E_X = E_Y = E_Z = \frac{I}{r^2} \text{ olur.}$$

CEVAP C

5. • Bir ışık kaynağından birim zamanda çıkan ışık miktarının ölçüsüne ışık **akısı** denir.
• Birim yüzeye dik olarak düşen ışık akısına **aydınlanma** şiddeti denir.
• Işık akısının birimi **lümen** dir.
• Aydınlanma şiddetinin birimi **lüks** dir.

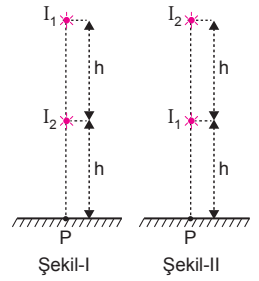
Bu durumda Candela sözcüğü dışarıda kalır.

CEVAP E

6. I_1 ve I_2 ışık kaynakları Şekil-I deki konumda iken P noktasında yaptıkları aydınlanma,

$$E = \frac{I_1}{(2h)^2} + \frac{I_2}{h^2} \dots (1)$$

olur. Kaynaklar Şekil-II



deki gibi yer değiştirdiklerinde kaynakların yaptıkları aydınlanmaların toplamı,

$$3E = \frac{I_1}{h^2} + \frac{I_2}{(2h)^2} \dots (2)$$

olur. (1) eşitliği (2) denkleminde yerine yazılırsa,

$$3 \left(\frac{I_1}{4h^2} + \frac{I_2}{h^2} \right) = \frac{I_1}{h^2} + \frac{I_2}{4h^2}$$

$$\frac{3I_1}{4} + 3I_2 = I_1 + \frac{I_2}{4}$$

$$\frac{11I_2}{4} = \frac{I_1}{4} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 11$$

olur.

CEVAP B

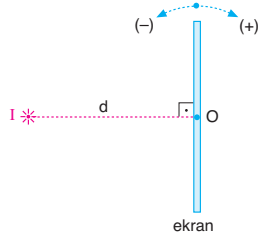
7. Kaynağın O noktası civarında oluşturduğu aydınlanma,

$$E = \frac{I}{d^2} \cdot \cos \theta \text{ dir.}$$

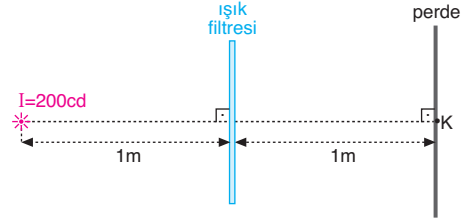
I azalırken, E'nin sabit kalması için $\cos \theta$ artırılmalı veya d azaltılmalıdır.

İlk durumda $\theta = 0$ ve $\cos 0^\circ = 1$ olduğundan $\cos \theta$ yı artırma şansımız yoktur. Bu durumda d azaltılmalıdır.

CEVAP B



9.

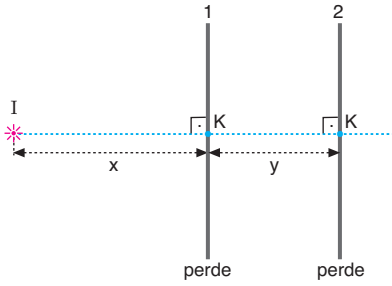


İşık filtresi gelen ışığın %20 sini soğurduğuna göre %80 nini geçirmektedir. Buna göre perdenin K noktası çevresinde oluşan aydınlanma şiddeti,

$$\begin{aligned} E &= \frac{I}{d^2} \cdot \frac{x}{100} \\ &= \frac{200}{2^2} \cdot \frac{80}{100} \\ &= 40 \text{ lx olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

8.



Her iki durumda aydınlanmalar yazılıp oranlarsa,

$$\frac{25E}{9E} = \frac{\frac{I}{x^2}}{\frac{I}{(x+y)^2}}$$

$$\frac{25}{9} = \frac{(x+y)^2}{x^2}$$

$$\frac{5}{3} = \frac{x+y}{x}$$

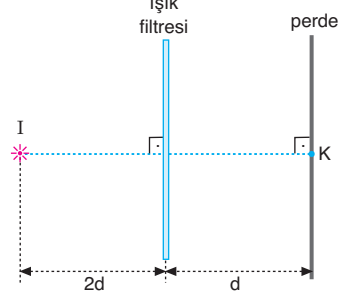
$$5x = 3x + 3y$$

$$2x = 3y$$

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

10.



I. durumda:

$$E = \frac{I}{(3d)^2} \cdot \frac{x}{100}$$

II. durumda:

$$E = \frac{I}{(5d)^2}$$

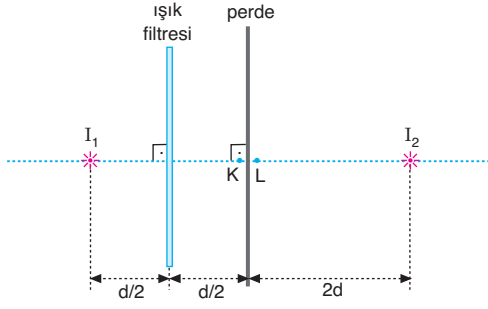
Her iki durumda aydınlanmalar eşit olacağından

$$\begin{aligned} \frac{I}{9d^2} \cdot \frac{x}{100} &= \frac{I}{25d^2} \\ x &= 36 \text{ olur.} \end{aligned}$$

İşık filtresi üzerine gelen ışığın %36 sını geçirir, %64 ünü soğurur.

CEVAP E

11.



$$E_K = E_L$$

$$\frac{I_1}{d^2} \cdot \frac{75}{100} = \frac{I_2}{(2d)^2}$$

$$\frac{3I_1}{4} = \frac{I_2}{4}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{3}$$

olur.

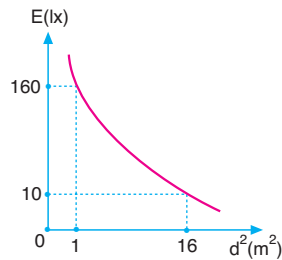
CEVAP B

12. Kaynağın ışık şiddeti,

$$E = \frac{I}{d^2}$$

$$160 = \frac{I}{1}$$

I = 160 cd olur.



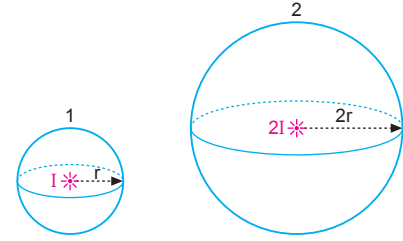
Kaynak ekrandan 2 metre uzakta iken ekranda yaptığı aydınlanma şiddeti,

$$E_2 = \frac{I}{d_2^2} = \frac{160}{2^2} = \frac{160}{4} = 40 \text{ lx olur.}$$

CEVAP C

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Küre yüzeylerine gelen ışık akıları,

$$\left. \begin{aligned} \Phi_1 &= 4\pi I \\ \Phi_2 &= 4\pi 2I = 8\pi I \end{aligned} \right\} \Phi_2 > \Phi_1 \text{ olur.}$$

Küre yüzeylerindeki aydınlanma şiddetleri,

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= \frac{I}{r^2} \\ E_2 &= \frac{2I}{(2r)^2} = \frac{2I}{4r^2} = \frac{I}{2r^2} \end{aligned} \right\} E_1 > E_2 \text{ olur.}$$

CEVAP A

2. Kaynaktan çıkan ışık akısı,

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{kaynak}} &= 4\pi \cdot I \\ &= 4 \cdot 3 \cdot 200 \\ &= 2400 \text{ lm olur.} \end{aligned}$$

$$E_{\text{yüzey}} = \frac{I}{d^2} = \frac{200}{2^2} = \frac{200}{4} = 50 \text{ lx}$$

Yüzeye gelen ışık akısı,

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{yüzey}} &= E_{\text{yüzey}} \cdot A \\ &= 50 \cdot 0,4 \\ &= 20 \text{ lm olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

3. Perde üzerinde oluşan Φ ışık akısı perdenin konumuna bağlı değildir. θ açısına ve kaynağın şiddetine bağlıdır.

I. yargı yanlıştır.

O noktasındaki aydınlanma $E = \frac{I}{r^2}$ dir.Kaynak $-x$ yönünde kaydırılırsa r küçülür, E artar.

II. yargı doğrudur.

Kaynağın toplam akısı, $\Phi = 4\pi I$ dir ve perdenin hareketine bağlı değildir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

4. Kürenin yarıçapı 1 m olduğundan tüm yüzey alanı

$$A = 4\pi r^2$$

$$= 4.3.(1)^2$$

$$= 12 \text{ m}^2 \text{ dir.}$$

KL yüzey alanı 2m^2 olduğundan bu yüzeyden geçen akı,

$$\frac{12 \text{ m}^2 \text{ den}}{2 \text{ m}^2 \text{ den}} \quad \frac{240 \text{ lümen akı}}{\Phi_1 \text{ lümen akı}}$$

$$\Phi_1 = 40 \text{ lümen olur.}$$

I. yargı doğrudur.

KL alanı tüm alanın $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ olduğundan,

$$\theta = 360^\circ \cdot \frac{1}{6} = 60^\circ \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Kaynağın şiddeti,

$$\Phi = 4\pi I$$

$$240 = 4.3.I \Rightarrow I = 20 \text{ cd bulunur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

5. Kürenin iç yüzey alanı,

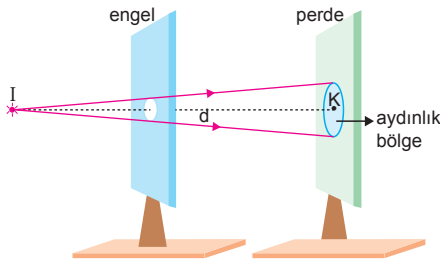
$$A = 4\pi r^2 \text{ eşitliğinden}$$

bulunur. A ve π bilinenleriyle kürenin yarıçapı bulunabilir. Kürenin iç yüzeyindeki toplam ışık akısı, $\Phi = 4\pi.I$ eşitliğinden bulunur. Φ ve π bilinenleriyle I ışık kaynağının şiddeti bulunabilir.

Kürenin yüzeyindeki aydınlanma şiddetleri, $E = \frac{\Phi}{A}$ eşitliğinde, Φ ve A bilinenleriyle aydınlanma şiddeti bulunabilir.

CEVAP E

- 6.



Işık kaynağının K noktasında oluşturduğu aydınlanma

$$E_K = \frac{I}{d^2} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

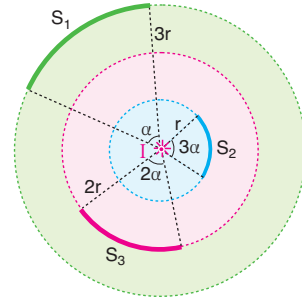
Engel bir miktar ışık kaynağına yaklaştırıldığında I ve d değişmeyeceğinden aydınlanma şiddeti de değişmez.

Perde üzerindeki ışık akısı, perde üzerindeki aydınlanmanın bölgenin alanına bağlıdır.

Engel kaynağa yaklaştırılırsa perde üzerindeki aydınlık bölgenin alanını artır. Dolayısıyla ışık akısı Φ da artar.

CEVAP B

- 7.

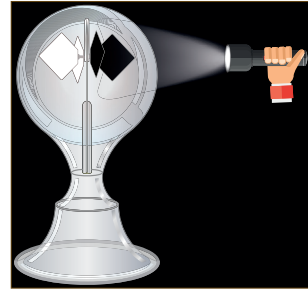


Yüzeylerden geçen akılar yüzeyin gördüğü açı ile orantılıdır, yarıçapa bağlı değildir.

Bu durumda $\Phi_2 > \Phi_3 > \Phi_1$ olur.

CEVAP B

- 8.



Çark döndüğüne göre ışık enerjisi hareket enerjisine dönüşmüştür.

I. yargı doğrudur.

Çarkın dönmesi bir kuvvetle olur. Bu ise ışığın o yüzeyde basınç oluşturması ile meydana gelir.

II. yargı doğrudur.

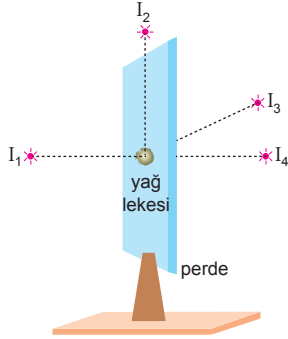
Çarkın dönme hızı üzerine düşen ışığın enerjisi ile orantılıdır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

MODEL SORU - 3 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Perde üzerinde yağ lekesi görünmediğine göre ışık kaynaklarından I_1 ışık kaynağının perde üzerinde yaptığı aydınlanma I_3 ve I_4 kaynaklarının perde üzerindeki yaptıkları aydınlanmaların toplamına eşittir. Bu durumda,

$$E_1 = E_3 + E_4 \text{ olur.}$$

I_2 ışık kaynağından gelen ışınlar perdeye paralel olarak geldiklerinden yaptığı aydınlanma sıfırdır. Bu durumda,

$$E_1 > E_2, E_1 > E_3 \text{ ve } E_1 > E_4$$

olur.

I. yargı kesinlikle doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Işık kaynaklarının perdeye olan uzaklığı bilinmeden kaynakların ışık şiddetleri bilinemez.

II. yargıda kesinlik yoktur.

CEVAP A

2. Yağ lekesi görünmediğine göre her iki kaynağın perde üzerinde yaptıkları aydınlanma şiddetleri eşittir. I_2 kaynağının şiddeti,

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{I_1}{(3)^2} \cdot \frac{60}{100} = \frac{I_2}{(2)^2}$$

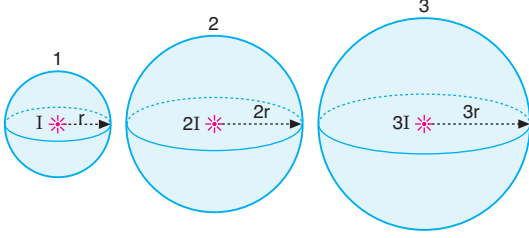
$$\frac{150}{9} \cdot \frac{3}{5} = \frac{I_2}{4}$$

$$10 = \frac{I_2}{4} \Rightarrow I_2 = 40 \text{ cd}$$

olur.

CEVAP C

1.



Kürelerin yüzeylerinde oluşan aydınlanma şiddetleri,

$$E_1 = \frac{I}{r^2}$$

$$E_2 = \frac{2I}{(2r)^2} = \frac{2I}{4r^2} = \frac{I}{2r^2}$$

$$E_3 = \frac{3I}{(3r)^2} = \frac{3I}{9r^2} = \frac{I}{3r^2} \text{ olur.}$$

Buna göre, $E_1 > E_2 > E_3$ olur.

CEVAP B

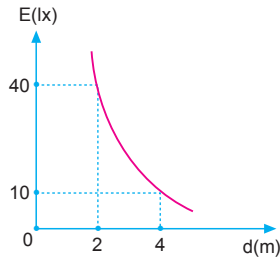
2. Kaynağın ışık şiddeti,

$$E = \frac{I}{d^2}$$

$$40 = \frac{I}{2^2}$$

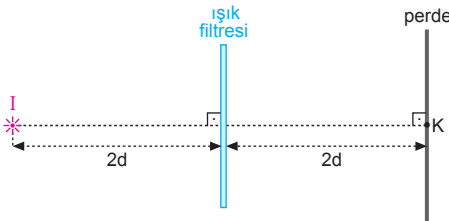
$$I = 40 \cdot 4$$

$$I = 160 \text{ cd olur.}$$



CEVAP D

3.



I. durumda:

$$E = \frac{I}{(4d)^2} \cdot \frac{x}{100}$$

II. durumda:

$$E = \frac{I}{(5d)^2}$$

$$\frac{I}{16d^2} \cdot \frac{x}{100} = \frac{I}{25d^2}$$

$$x = 64$$

Işık filtresi üzerine gelen ışığın % 64 ünü geçirir, % 36 sını soğurur.

CEVAP B

4.

Perde 1 konumundayken perdenin K noktasındaki aydınlanma 9E, 2 konumundayken 4E olduğuna göre,

$$\frac{9E}{4E} = \frac{\frac{I}{x^2}}{\frac{I}{(x+y)^2}}$$

$$\frac{9}{4} = \frac{(x+y)^2}{x^2}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{x+y}{x}$$

$$3x = 2x + 2y$$

$$x = 2y$$

$$\frac{x}{y} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

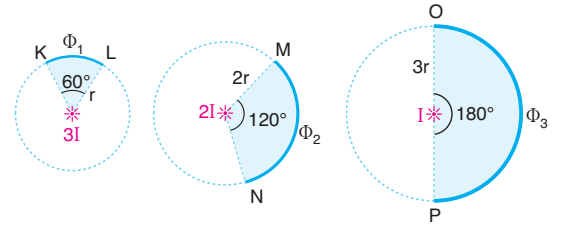
5.

Işık şiddeti, bir ışık kaynağının birim zamanda yaydığı ışık enerjisinin bir ölçüsüdür. Işık şiddetinin birimi candele (cd) dır. Işık şiddeti temel bir büyüklüktür.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

6.



Kaynakların oluşturduğu toplam akılar,

$$\Phi_{KL} = 4\pi(3I) = 12\pi I$$

$$\Phi_{MN} = 4\pi(2I) = 8\pi I$$

$$\Phi_{OP} = 4\pi(I) = 4\pi I$$

olur. Bu akılar tüm kürenin yüzeyinden geçer.

Küre parçalarından geçer akılar ise,

$$\Phi_1 = \left(\frac{60}{360}\right) \cdot 12\pi I = 2\pi I$$

$$\Phi_2 = \frac{120}{360} \cdot 8\pi I = \frac{8}{3}\pi I$$

$$\Phi_3 = \frac{180}{360} \cdot 4\pi I = 2\pi I$$

olur. Bu durumda $\Phi_2 > \Phi_1 = \Phi_3$ olur.

CEVAP C

7. Yüzeydeki aydınlanma şiddeti

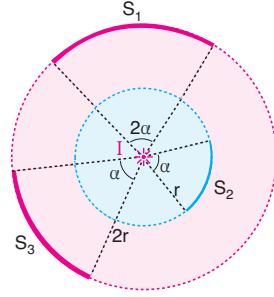
$$E_Y = \frac{I}{r^2} \text{ olur.}$$

Yüzeye kaynaktan gelen ışık akısı,

$$\begin{aligned} \Phi_Y &= E_Y \cdot A \\ &= \frac{I}{r^2} \cdot \frac{\pi r^2}{2} \\ &= \frac{\pi I}{2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

8. Yüzeylerden geçen akı, yüzeyin merkezle yaptığı açığa bağlıdır. S_2 ve S_3 yüzeylerin açıları α ve S_1 yüzeyinin açısı 2α dır. Bu durumda $\Phi_1 > \Phi_2 = \Phi_3$ olur.



CEVAP A

9. Işık kaynağı K noktasına taşındığında oluşturduğu toplam ışık akısı $\Phi = 4\pi I$ olup değişmez.

I. yargı doğrudur.

Kürenin içindeki noktaların ışık kaynağına olan uzaklığı değişeceğinden aydınlanma noktalarının büyüklüğü de değişir.

II. yargı doğrudur.

Kaynak K noktasına geldiğinde kaynağın gördüğü X, Y ve Z yay uzunluğu X, T ve Z yay uzunluğundan büyük olur. Dolayısıyla ışık akısı da büyük olur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

10. Işık kaynağının şiddeti,

$$\begin{aligned} E &= \frac{I}{r^2} \\ 40 &= \frac{I}{(0,5)^2} \\ 40 &= \frac{I}{0,25} \\ I &= 10 \text{ cd olur.} \end{aligned}$$

Küre yüzeyine gelen toplam ışık akısı,

$$\begin{aligned} \Phi &= 4\pi I \\ &= 4 \cdot 3 \cdot 10 \\ &= 120 \text{ lm olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

11. Kaynağın ışık şiddeti,

$$\begin{aligned} \Phi &= 4\pi I \\ 1200 &= 4 \cdot 3 \cdot I \\ I &= 100 \text{ cd} \end{aligned}$$

olur.

I. yargı doğrudur.

Yüzeydeki aydınlanma şiddeti,

$$\begin{aligned} E_Y &= \frac{I}{d^2} \\ &= \frac{100}{2^2} \\ &= \frac{100}{4} \\ &= 25 \text{ lx olur.} \end{aligned}$$

II. yargı doğrudur.

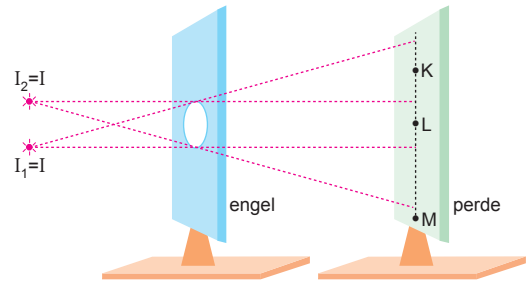
Yüzeye gelen ışık akısı,

$$\begin{aligned} \Phi_Y &= E_Y \cdot A \\ &= 25 \cdot 0,4 \\ &= 10 \text{ lm olur.} \end{aligned}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

- 12.



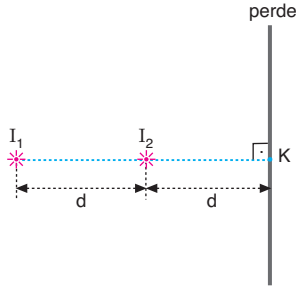
L noktasının kaynaklara olan uzaklığı en küçük olduğundan bu noktadaki aydınlanma en büyüktür. Aynı zamanda bu nokta her iki kaynaktan da ışık alabilir.

K noktası sadece I_1 ışık kaynağından ışık alabilir. M noktası hiçbirinden ışık alamayacağından M noktasındaki aydınlanma sıfırdır.

Bu durumda $E_L > E_K > E_M$ olur.

CEVAP A

1.



I. durumda:

Kaynakların perdenin K noktası çevresinde oluşturdıkları toplam aydınlanma şiddeti,

$$E = \frac{I_1}{(2d)^2} + \frac{I_2}{d^2}$$

$$E = \frac{I_1}{4d^2} + \frac{I_2}{d^2}$$

$$E = \frac{I_1 + 4I_2}{4d^2} \text{ olur.}$$

II. durumda:

Kaynakların yerleri kendi aralarında değiştirildiğinde K noktası çevresindeki toplam aydınlanma şiddeti,

$$2E = \frac{I_1}{d^2} + \frac{I_2}{(2d)^2}$$

$$2E = \frac{I_1}{d^2} + \frac{I_2}{4d^2}$$

$$2E = \frac{4I_1 + I_2}{4d^2}$$

Bulduğumuz eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E}{2E} = \frac{\frac{I_1 + 4I_2}{4d^2}}{\frac{4I_1 + I_2}{4d^2}}$$

$$2I_1 + 8I_2 = 4I_1 + I_2$$

$$7I_2 = 2I_1$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{7}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP D

2.

r , Φ ve π sayısı bilinenleriyle;

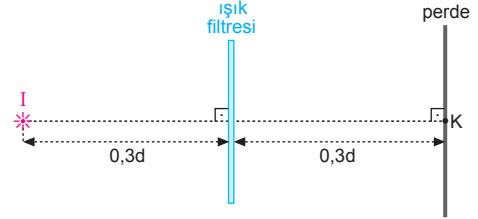
$\Phi = 4\pi I$ bağıntısından, kaynağın ışık şiddeti I bulunur.

$E = \frac{I}{r^2}$ bağıntısından, küre yüzeyinin herhangi bir noktası çevresindeki aydınlanma şiddeti bulunur.

$A = 4\pi r^2$ bağıntısından, kürenin yüzey alanı bulunur.

CEVAP E

3.



I. durumda:

$$E = \frac{I}{(0,6d)^2} \cdot \frac{x}{100}$$

II. durumda:

$$E = \frac{I}{d^2}$$

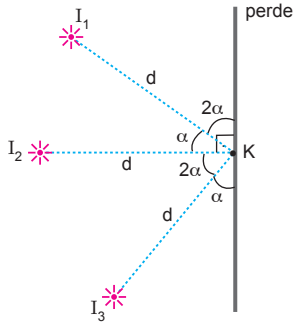
$$\frac{I}{0,36d^2} \cdot \frac{x}{100} = \frac{I}{d^2}$$

$$x = 36$$

Işık filtresi üzerine gelen ışığın % 36'sını geçirir, % 64'ünü soğurur.

CEVAP A

4.



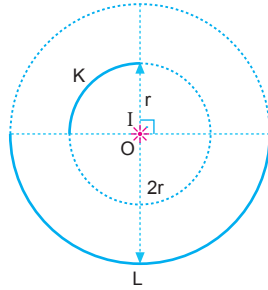
Işık kaynağından gelen ışınlar yüzeye dik olarak geliyor ise aydınlanma maksimum, paralel olarak geliyor ise aydınlanma minimum ve sıfırdır.

Işık kaynağından gelen ışınlar yüzeyin normaliyle açı yapmaya başladığında aydınlanma şiddeti azalır. I_1 , I_2 ve I_3 ışık kaynaklarının K noktasındaki aydınlanmaların eşit olabilmesi için $I_3 > I_1 > I_2$ olur.

CEVAP C

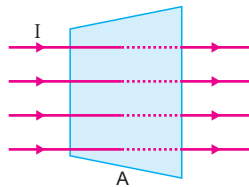
5. K çeyrek küre ve L yarım küre yüzeylerine ışık kaynağından gelen ışık akıları,

$$\frac{\Phi_K}{\Phi_L} = \frac{\frac{4\pi I}{4}}{\frac{4\pi I}{2}} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$



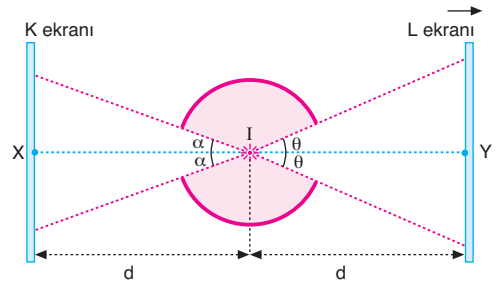
CEVAP B

6. Şekilde I ışık ışınları A alanlı bir levhaya dik olarak geldiklerinde yüzeydeki ışık akısı $\Phi = E.A$ eşitliğinden bulunur. E sabit olmak şartıyla ışık akısı A ile doğru orantılıdır.



CEVAP C

7.



Ekranlara düşen akılar dairesel deliklere bağlıdır. $\theta > \alpha$ olduğundan L ekranındaki akı, K ekranındaki akıdan büyüktür.

I. yargı yanlıştır.

X ve Y noktalarının kaynağa olan uzaklıkları eşit olduğundan aydınlanmalar da eşittir.

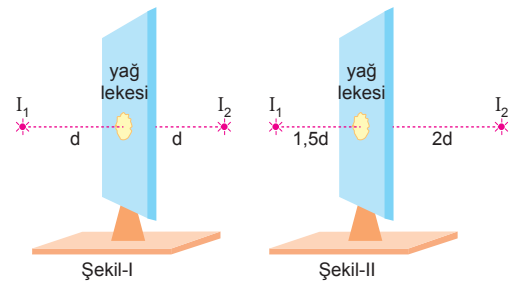
II. yargı doğrudur.

Ekran üzerindeki akı, ekranın kaynağa olan uzaklığına bağlı değildir. L ekranı ok yönünde hareket ederse üzerindeki akı değişmez.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

8.



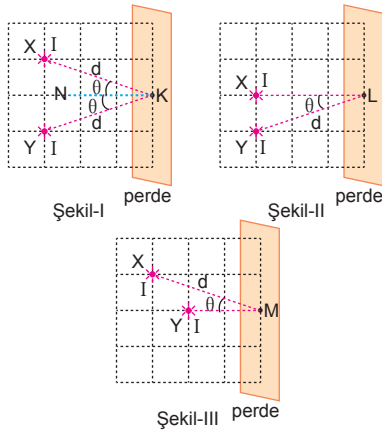
Öğrenci deney esnasında istediği gibi değiştirdiği değişken kontrol edilebilen değişkendir. Burada kontrollü değişken ışık şiddetidir.

Bağımsız değişken kaynakların perdeye olan uzaklıklarıdır.

Perde üzerindeki aydınlanma şiddeti bağımlı değişkendir.

CEVAP E

9.



Işık kaynakları özdeşdir. Işık kaynağından yüzeye gelen ışınlar dik olarak geliyor ise aydınlanma maksimumdur. Işık kaynağından gelen ışınlar yüzeyin normali ile bir açı yapıyor ise aydınlanma azalır. Açı arttığında aydınlanma şiddeti iyice azalır.

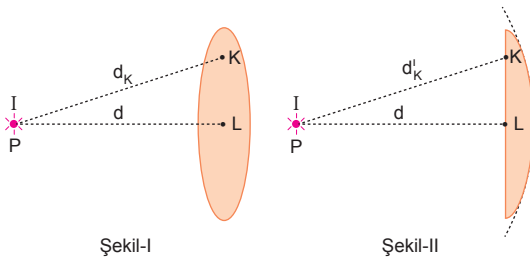
Şekil-I de X ve Y deki ışık kaynakları yüzeye dik olarak gelmediğinden K noktasındaki aydınlanma en küçüktür.

Şekil-II ve Şekil-III karşılaştırıldığında Şekil-III teki Y ışık kaynağı yüzeye dik geliyor ve uzaklık en küçük olduğundan M deki aydınlanma en büyüktür.

Bu durumda $E_M > E_L > E_K$ olur.

CEVAP A

10.

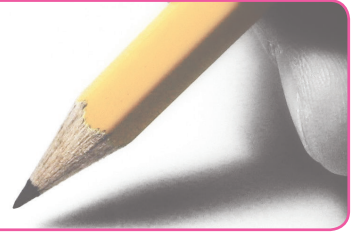


Işık kaynağının L noktasına olan uzaklığı değişmediğinden L noktasındaki aydınlanma şiddeti değişmez. Yüzey küresel hale getirildiğinde K noktasının kaynağa olan uzaklığı d'_K azaldığından ve ışınlar noktaya dik gelmeye başladığından aydınlanma şiddeti artar.

CEVAP B

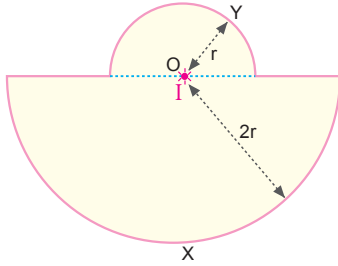
Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Aydınlanma)



1. a) Kaynağın toplam ışık akısı,
 $\Phi = 4\pi \cdot I = 4 \cdot 3 \cdot 180 = 2160 \text{ lm}$ bulunur.
- b) Yüzeydeki aydınlanma şiddeti,
 $E = \frac{I}{d^2} = \frac{180}{(3)^2} = 20 \text{ lx}$ olur.
- c) Yüzeye gelen ışık akısı
 $\Phi = E \cdot A = 20 \cdot 10 = 200 \text{ lm}$ olur.

2.



- a) Y küresinden geçen ışık akısı Φ

$$\Phi = \frac{4\pi \cdot I}{2} \dots\dots (1)$$

X küresinden geçen ışık akısı Φ_X

$$\Phi_X = \frac{4\pi \cdot I}{2} \dots\dots (2)$$

(1) ve (2) eşitliklerinden,

$$\Phi_X = \Phi \text{ olur.}$$

- b) Y küresindeki aydınlanma,

$$E = \frac{I}{r^2} \dots\dots (1)$$

X küresindeki aydınlanma,

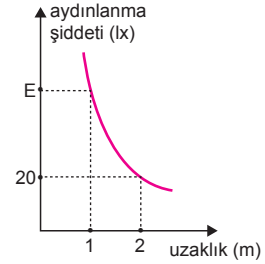
$$E_X = \frac{I}{(2r)^2} = \frac{I}{4r^2} \dots\dots (2)$$

(1) ve (2) denklemleri oranlarsa,

$$\frac{E}{E_X} = \frac{I}{r^2} \cdot \frac{4r^2}{I} = 4$$

$$E_X = \frac{E}{4} \text{ olur.}$$

3.



- a) Şekildeki grafikten kaynağın ışık şiddeti,

$$E = \frac{I}{r^2}$$

$$20 = \frac{I}{2^2} \Rightarrow I = 80 \text{ cd} \text{ olur.}$$

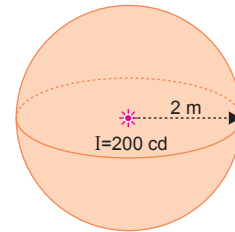
- b) Grafikteki E değeri,

$$E = \frac{I}{d^2} = \frac{80}{12} = 80 \text{ lüx} \text{ olur.}$$

- c) Kaynağın ışık akısı,

$$\Phi = 4\pi \cdot I = 4 \cdot 3 \cdot 80 = 960 \text{ lümen} \text{ olur.}$$

4.



- a) Kürenin iç yüzeyine düşen toplam ışık akısı,

$$\Phi_{\text{yüzey}} = 4\pi \cdot I = 4 \cdot 3 \cdot 200 = 2400 \text{ lümen} \text{ olur.}$$

- b) Kürenin iç yüzeyinde ışınlar yüzeye dik olarak geldiklerinde aydınlanma şiddeti,

$$E = \frac{I}{d^2} = \frac{200}{2^2} = 50 \text{ lüx} \text{ olur.}$$

- c) Kürenin yüzey alanı,

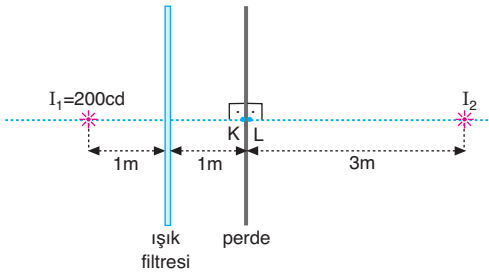
$$A = 4\pi r^2 = 4 \cdot 3 \cdot 2^2 = 48 \text{ m}^2 \text{ dir.}$$

$$\frac{48 \text{ m}^2 \text{ ye düşen ışık akısı}}{12 \text{ m}^2 \text{ ye düşen ışık akısı}} = \frac{2400 \text{ lm ise}}{\Phi \text{ dir.}}$$

$$48 \cdot \Phi = 12 \cdot 2400$$

$$\Phi = 600 \text{ lm} \text{ olur.}$$

5.



Işık filtresi üzerine gelen ışığın %60' ını geçirdiğine göre,

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{I_1}{2^2} \cdot \frac{x}{100} = \frac{I_2}{3^2}$$

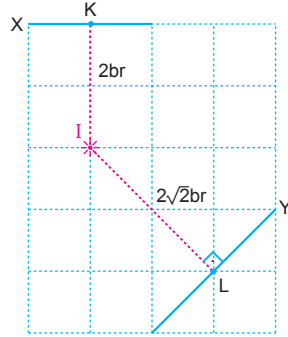
$$\frac{200}{4} \cdot \frac{60}{100} = \frac{I_2}{9}$$

$$30 = \frac{I_2}{9}$$

$$I_2 = 270 \text{ cd olur.}$$

6. K ve L noktalarındaki aydınlanmaların oranı,

$$\begin{aligned} \frac{E_K}{E_L} &= \frac{\frac{I}{2^2}}{\frac{I}{(2\sqrt{2})^2}} \\ &= \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{8}} \\ &= \frac{8}{4} \\ &= 2 \text{ olur.} \end{aligned}$$



7. a) Işık şiddeti fizikteki temel büyüklüklerden biridir ve skaler büyüklüktür.

b) Bir lambanın ışık şiddeti gücü ile orantılıdır.

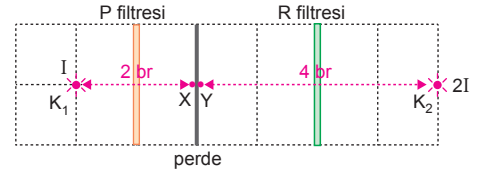
c) Bir yüzeyin normaline dik gelen ışınların yüzeydeki ışık akısı sıfırdır. Bu durumda ışınlar yüzeye paralel gelmektedir. Yüzeyde akı oluşmaz. Işık yüzeye dik olarak geliyor ise normal ile yaptığı açı sıfırdır.

d) 1 lümen yarıçapı 1 m olan kürenin merkezine konulmuş ışık şiddeti 1 cd olan kaynağın, küre yüzeyindeki 1 m² lik alana gelen ışık akısıdır.

e) Işık akısı birimi lümen, aydınlanma şiddeti birimi lüks tür.

a) Y b) D c) Y d) D e) D olur.

8.



P filtresi ışığın 0,6'sını soğurup 0,4' ünü geçiriyor. R filtresi ışığın 0,2'sini soğurup 0,8' ini geçiriyor.

X ve Y noktalarındaki aydınlanmalar,

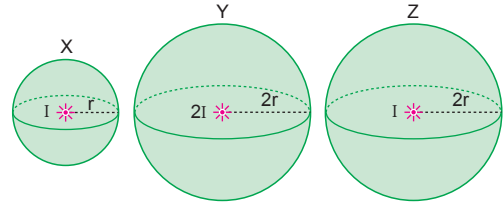
$$E_X = \frac{I}{2^2} \cdot 0,4 = 0,1 I$$

$$E_Y = \frac{2I}{4^2} \cdot 0,8 = 0,1 I \text{ olur.}$$

E_X ve E_Y taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_X}{E_Y} = \frac{0,1 I}{0,1 I} = 1 \text{ olur.}$$

9.



Bir yüzeyde oluşan toplam ışık akısı yüzeyin şekline ve büyüklüğüne bağlı değildir. Sadece ışık kaynağına bağlıdır.

Işık kaynaklarının oluşturdukları toplam ışık akıları

$$\Phi_X = 4\pi \cdot I$$

$$\Phi_Y = 4\pi \cdot 2I = 8\pi I$$

$$\Phi_Z = 4\pi \cdot I \text{ olur.}$$

Işık akıları $\Phi_Y > \Phi_X = \Phi_Z$ olur.

10. a) tanecik

b) dalga

c) Candela (cd)

d) akı

e) aydınlanma