

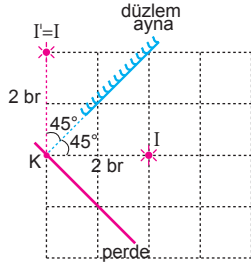
Test
1

ÇÖZÜMLER

Optik Sistemlerde Aydınlanma

1. Işık kaynağının ve görüntüsünün K noktasına olan uzaklığı ve yüzeyin normaliyle yaptığı açı aynıdır.

Işık kaynağının K noktasındaki aydınlanma E olduğuna göre toplam aydınlanma $2E$ dir.



CEVAP C

2. I ışık kaynağından gelen ışınlar yansıdıktan sonra L noktasına gelebilir fakat yansıyan bu ışınlar K noktasına gelemez. K noktasındaki aydınlanma bulunurken yalnız kaynağın yaptığı aydınlanma dikkate alınır. K noktasındaki aydınlanma,

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

L noktasındaki aydınlanma bulunurken ışık kaynağının ve yansıyan ışınların oluşturdukları aydınlanmalar dikkate alınır.

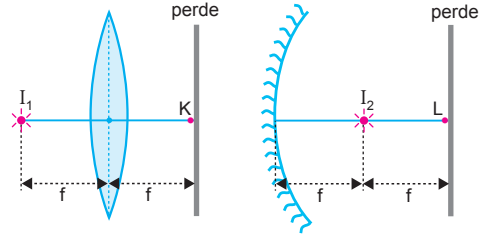
$$\begin{aligned} E_L &= E_{\text{ışık}} + E_{\text{yansıyan}} \\ &= \frac{I}{r^2} + \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{2I}{r^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

E_K ve E_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{\frac{I}{r^2}}{\frac{2I}{r^2}} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

- 3.



Şekil-I

Şekil-II

K noktasındaki aydınlanma I_1 ışık kaynağının merceğe üzerindeki aydınlanmaya eşittir.

$$E_K = \frac{I_1}{f^2}$$

L noktasındaki aydınlanma, ışık kaynağının ve aynadan yansıyan ışınların oluşturdukları aydınlanmaların toplamına eşittir.

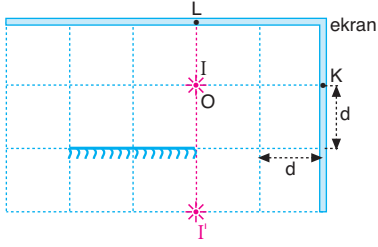
$$\begin{aligned} E_L &= E_{\text{kaynak}} + E_{\text{yansıyan}} \\ &= \frac{I_2}{f^2} + \frac{I_2}{f^2} \\ &= \frac{2I_2}{f^2} \end{aligned}$$

olur. K ve L noktalarındaki aydınlanmalar eşit olduğuna göre,

$$\begin{aligned} E_K &= E_L \\ \frac{I_1}{f^2} &= \frac{2I_2}{f^2} \\ \frac{I_1}{I_2} &= 2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

4.



Kaynaktan çıkan ışınların K ve L noktalarındaki aydınlanmaları,

K noktası için;

$$E_K = \frac{I}{(2d)^2} = \frac{I}{4d^2} = E$$

L noktası için;

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

Yansıyan ışınlar K noktasına ulaşmadığından K noktasındaki toplam aydınlanma alınırken görüntü kaynağı I' dikkate alınmaz.

$$E_K = E_{KK} = \frac{I}{4d^2} = E \text{ dir.}$$

L noktasındaki toplam aydınlanma,

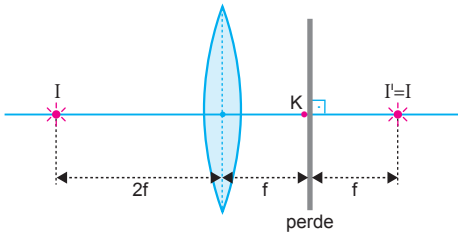
$$E_L = \frac{I}{d^2} + \frac{I}{(3d)^2} = \frac{10}{9} \frac{I}{d^2} \text{ olur.}$$

E cinsinden yazarsak,

$$\begin{aligned} E_L &= \frac{10}{9} \cdot (4E) \\ &= \frac{40}{9} E \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

5.

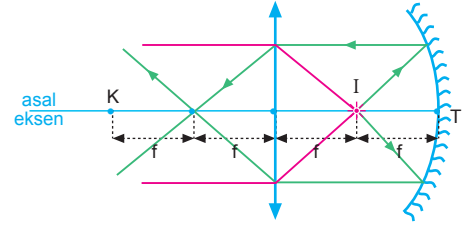


Kaynak merceğin merkezinde olduğundan görüntü kaynağı mercekten 2f kadar uzakta M' noktasındaymiş gibi düşünülür. Bu noktanın K ye olan uzaklığı f olduğundan K noktasındaki aydınlanma,

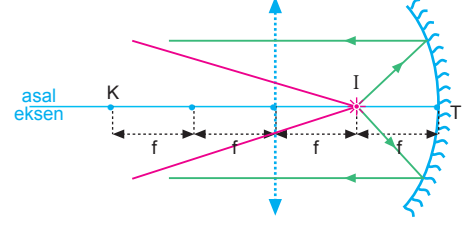
$$E_K = \frac{I}{f^2} \text{ olur.}$$

CEVAP E

6.



Şekil-I



Şekil-II

Sistemde ince kenarlı mercek varken K noktasındaki aydınlanma,

$$E_1 = \frac{I}{f^2} + \frac{I}{f^2} = \frac{2I}{f^2} \text{ dir.}$$

Mercek kaldırıldığında K noktasındaki aydınlanma,

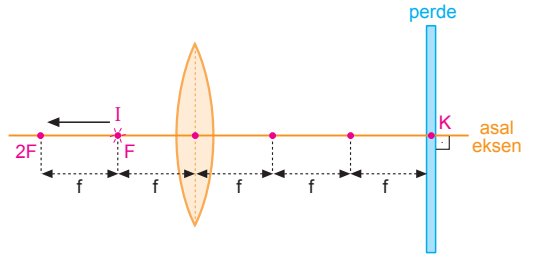
$$E_2 = \frac{I}{f^2} + \frac{I}{(3f)^2} = \frac{10I}{9f^2} \text{ olur.}$$

Aydınlanma şiddetlerinin oranı,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{2I}{f^2}}{\frac{10I}{9f^2}} = \frac{9}{5} \text{ olur.}$$

CEVAP D

7.



I. durumda:

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

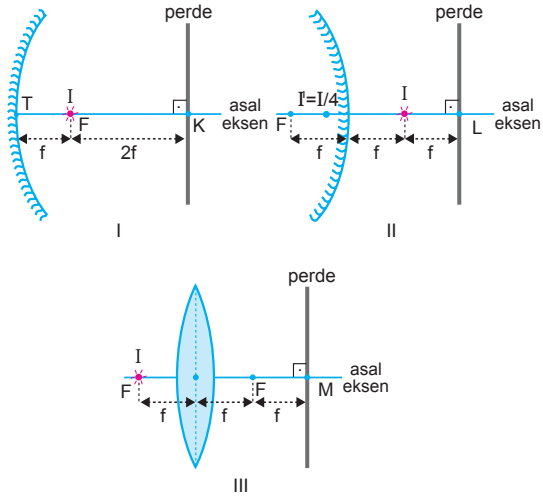
II. durumda:

2F de bulunan ışık kaynağının görüntüsü perde tarafında 2F de oluşur.

$$E^I = E_{\text{görüntü}} = \frac{I}{f^2} = E \text{ olur.}$$

CEVAP D

8.



I düzeneğinde:

$$E_K = \frac{I}{4f^2} + \frac{I}{f^2} = \frac{5I}{4f^2}$$

II düzeneğinde:

$$E_L = \frac{I}{f^2} + \frac{\frac{I}{4}}{25f^2} = \frac{26I}{25f^2}$$

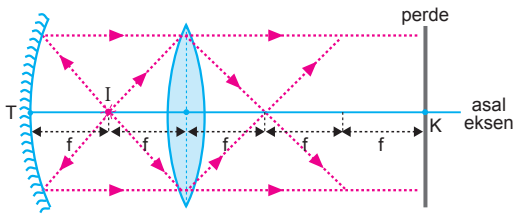
III düzeneğinde:

$$E_M = \frac{I}{f^2}$$

 $E_K > E_L > E_M$ olur.

CEVAP A

9.



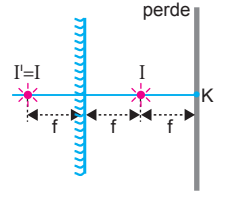
Çukur aynadan yansıyan ışınlar merçekte kırıldıktan sonra merçeğin diğer odağında görüntü oluşur.

$$\begin{aligned} E_K &= \frac{I}{f^2} + \frac{I}{(2f)^2} \\ &= \frac{I}{f^2} + \frac{I}{4f^2} \\ &= \frac{5}{4} \frac{I}{f^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

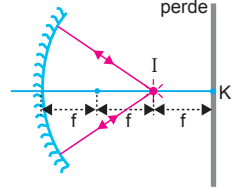
10. A) K noktasındaki aydınlanma,

$$\begin{aligned} E_K &= E_{\text{kaynak}} + E_{\text{görüntü}} \\ &= \frac{I}{f^2} + \frac{I}{(3f)^2} \\ &= \frac{10}{9} \cdot \frac{I}{f^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$



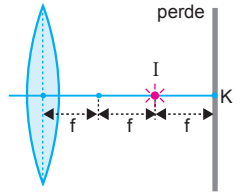
B) K noktasındaki aydınlanma,

$$\begin{aligned} E_K &= E_{\text{kaynak}} + E_{\text{görüntü}} \\ &= \frac{I}{f^2} + \frac{I}{f^2} \\ &= \frac{2I}{f^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$



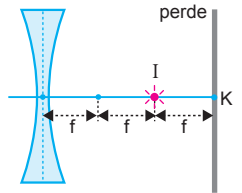
C) Işık kaynağı ile aydınlanma noktası arasında mercek yoksa yalnızca ışık kaynağının yaptığı aydınlanma dikkate alınır. K noktasındaki aydınlanma,

$$E_K = E_{\text{kaynak}} = \frac{I}{f^2} \text{ olur.}$$

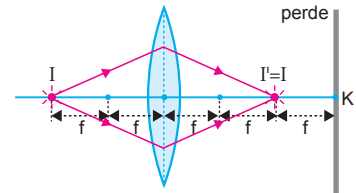


D) Işık kaynağı ile aydınlanma noktası arasında mercek yoksa yalnızca ışık kaynağının yaptığı aydınlanma dikkate alınır. K noktasındaki aydınlanma,

$$E_K = E_{\text{kaynak}} = \frac{I}{f^2} \text{ olur.}$$



E)



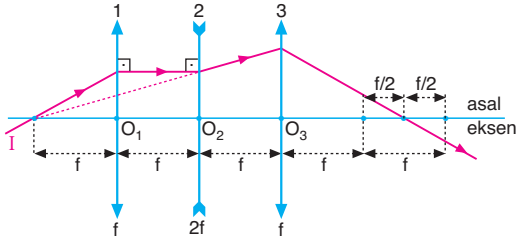
Işık kaynağı ile aydınlanma noktası arasında mercek yoksa yalnızca kırılan ışınların yaptığı aydınlanma dikkate alınır.

K noktasındaki aydınlanma,

$$E_K = E_{\text{görüntü}} = \frac{I}{f^2} \text{ olur.}$$

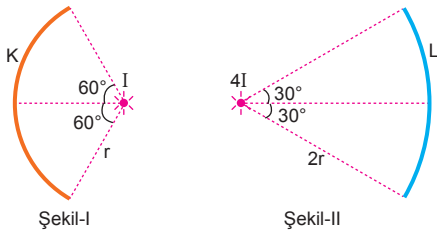
CEVAP B

6.



I ışını merceklerden kırıldıktan sonra şekildeki gibi sistemden ayrılır.

7.



K ve L yüzelerindeki aydınlanma şiddetleri,

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

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

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

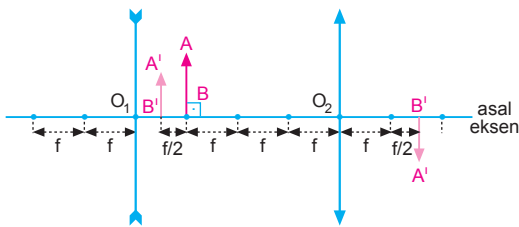
K ve L yüzelerine düşen ışık akıları,

$$\Phi_K = \frac{1}{3} \cdot 4\pi \cdot I = \frac{4}{3}\pi I$$

$$\Phi_L = \frac{1}{6} \cdot 4\pi \cdot 4I = \frac{8}{3}\pi I$$

$$\Phi_L > \Phi_K \text{ olur.}$$

8.



AB cisminin yalnız kalın kenarlı mercekte ve yalnız ince kenarlı mercekte oluşan görüntüleri arasındaki uzaklık;

$$x = \frac{f}{2} + f + f + f + f + \frac{f}{2} = 5f \text{ olur.}$$

9.

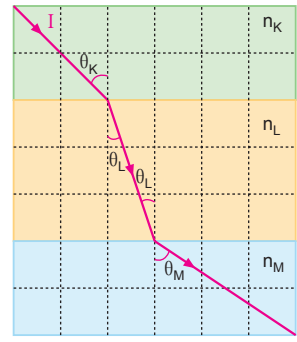
Işık bir ortamdan başka bir ortama geçerken Snell kanununa uyarak kırılır. Buna göre;
 $n_K \cdot \sin\theta_K = n_L \cdot \sin\theta_L$
 $n_L \cdot \sin\theta_L = n_M \cdot \sin\theta_M$
 olur.

$$\theta_M > \theta_K > \theta_L$$

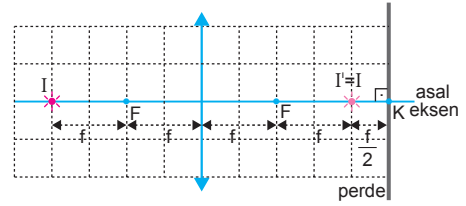
olduğundan,

$$\sin\theta_M > \sin\theta_K > \sin\theta_L \text{ olur.}$$

Bu durumda; $n_L > n_K > n_M$ olur.



10.



Işık kaynağı merceğin 2F sinde olduğundan görüntüsü 2F de aynı büyüklükte olur.

Merceğin odak uzaklığı, $f = 2$ br olduğundan görüntüsünün K noktasına olan uzaklığı, 1 br olduğundan $\frac{f}{2}$ olur.

K noktasındaki aydınlanma,

$$E_K = \frac{I}{\left(\frac{f}{2}\right)^2} = 4 \frac{I}{f^2} \text{ olur.}$$

