

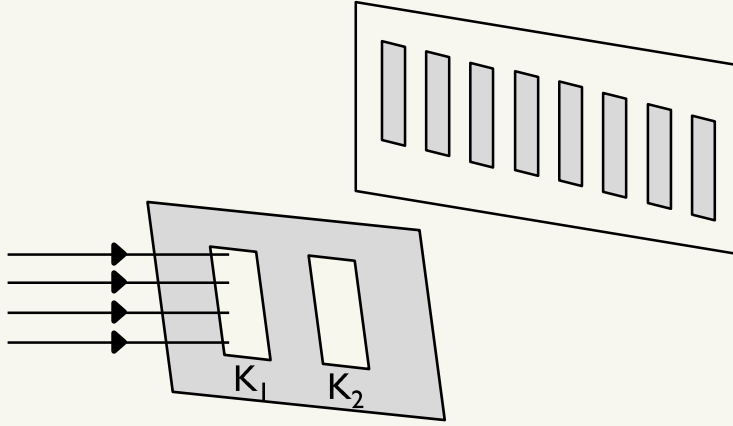
dersdeo

öğrenmenin en kolay yolu ol!

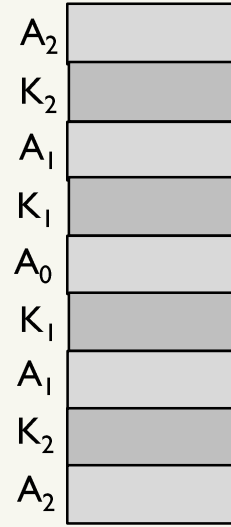
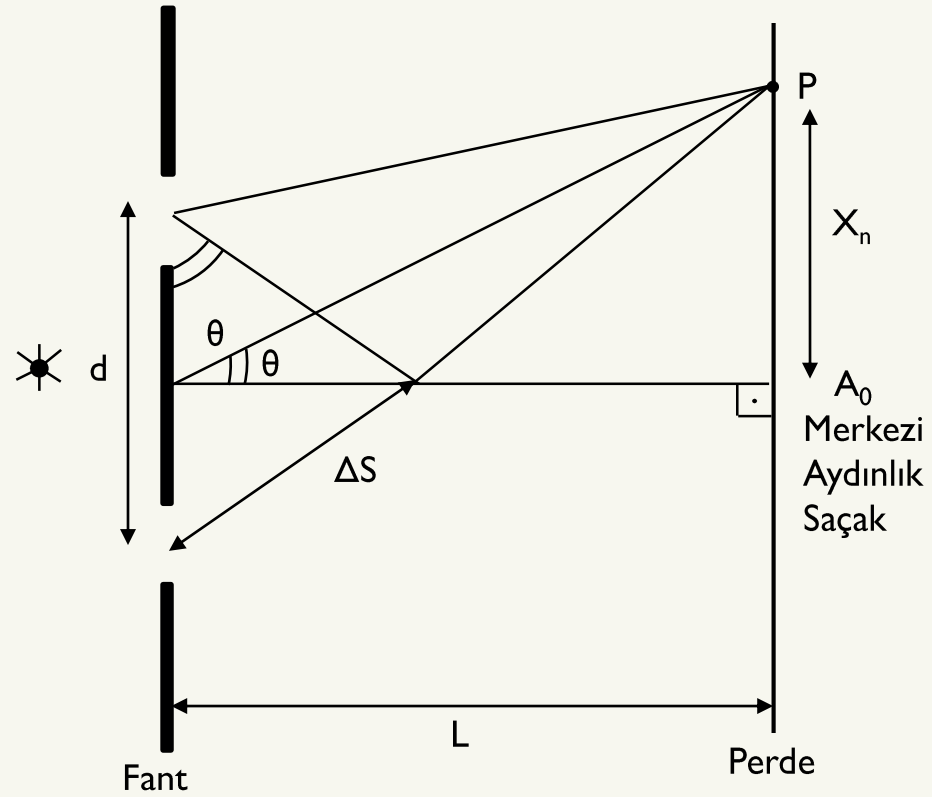
FİZİK

IŞIK TEORİSİ

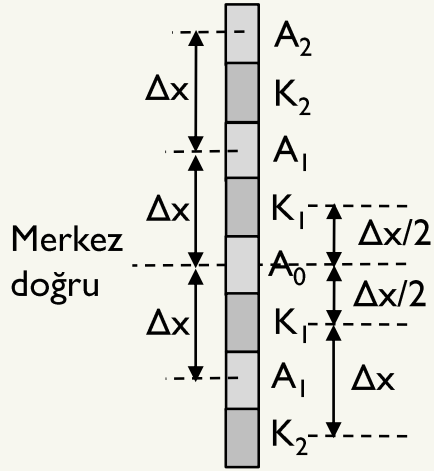
Çift Yarıktaki Girişim (Young Deneyi)



Şekilde K_1 ve K_2 yarıkları aynı fazda çalışan iki noktasal kaynak gibi davranır. Böylece kaynaklardan çıkan dalgaların birbirini kuvvetlendirmesi ile merkez doğrusu üzerinde A_0 (merkezi aydınlık saçak) oluşur. Merkezi aydınlık saçığın alt ve üstünde ise simetrik olarak karanlık ve aydınlık saçaklar meydana gelir.



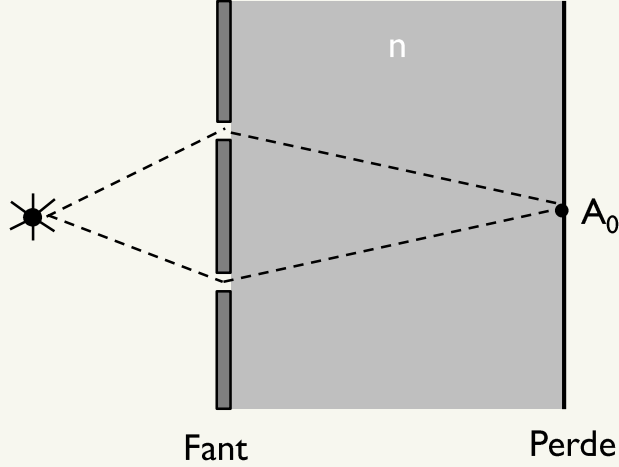
Saçak Genişliği



Aydınlık 
Karanlık 

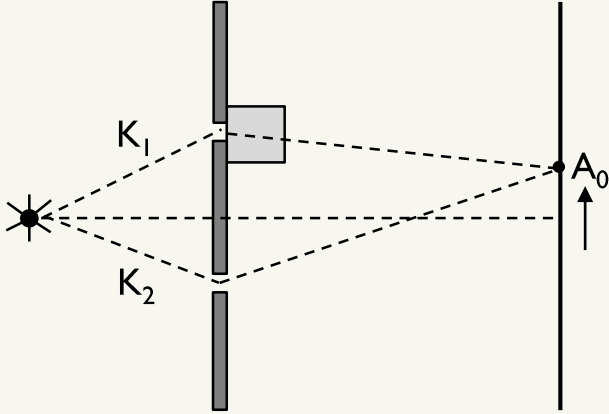
Bir aydınlık ve bir karanlık çizginin uzunlukları toplamı saçak aralığına eşittir.

Özel Durumlar

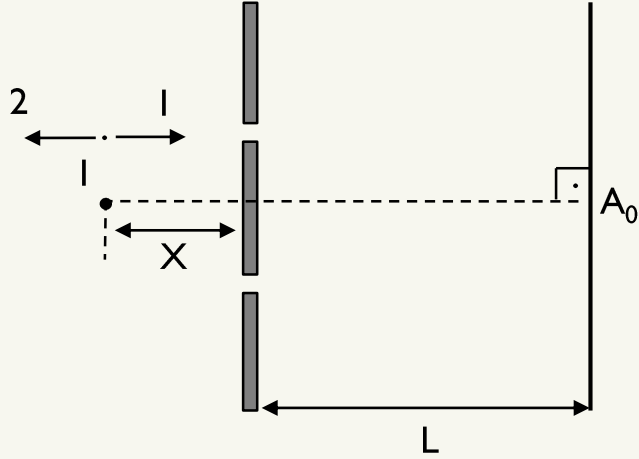


Fant ile perde arasına hava yerine kırıcılık indisi n olan bir ortam yerleştirildiğinde;

- Faz farkı oluşmaz, merkez saçığının yeri değişmez.
- Işığın dalga boyu azalır.
- Saçak sayısı artar.

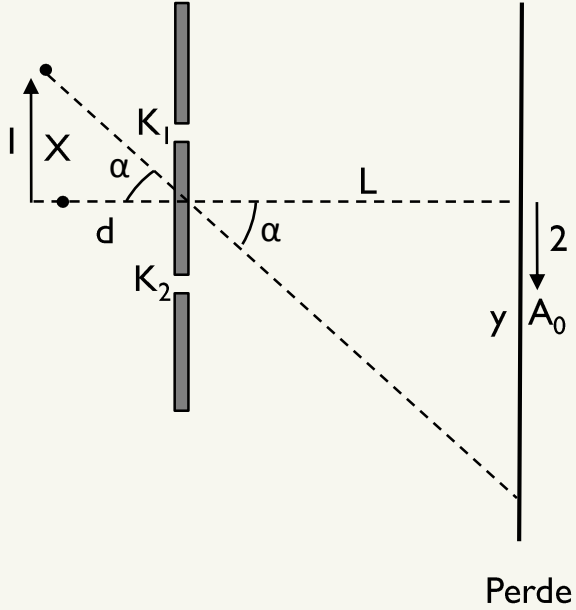


- Faz farkı oluşur. (Işık camda yavaşlar, K_1 gecikir.)
- Girişim deseni cam levhanın olduğu yönde kayar.
- Saçak genişliği ve saçak sayısı değişmez.

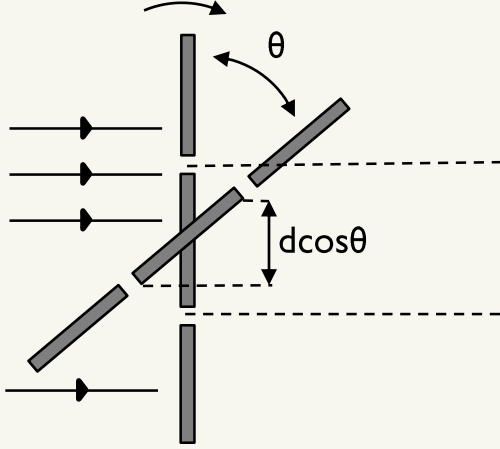


Işık kaynağı merkez doğrultusu üzerinde hareket ettirilirse;

- 1 yönünde hareket ederse, sadece aydınlık saçakların parlaklığı artar.
- 2 yönünde hareket ederse, sadece aydınlık saçakların parlaklığı azalır.



Işık kaynağı düşey yukarı hareket ettirildiğinde K_2 kaynağına ışık daha geç gelir ve gecikme olur. Girişim deseni geciken kaynağa doğru kayar.



- Yarıklar arası uzaklık azalır.
- Saçak genişliği artar.
- Mevcut perde üzerinde daha az saçak oluşur.
- Faz farkı oluşması halinde merkezi aydınlık saçak kayabilir.

ÖRNEK

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde perde üzerindeki P noktasının yarıklara olan uzaklıkları 3λ ve 7λ 'dır. Kullanılan ışığın dalga boyu λ olduğuna göre, P noktasında hangi saçak oluşur?

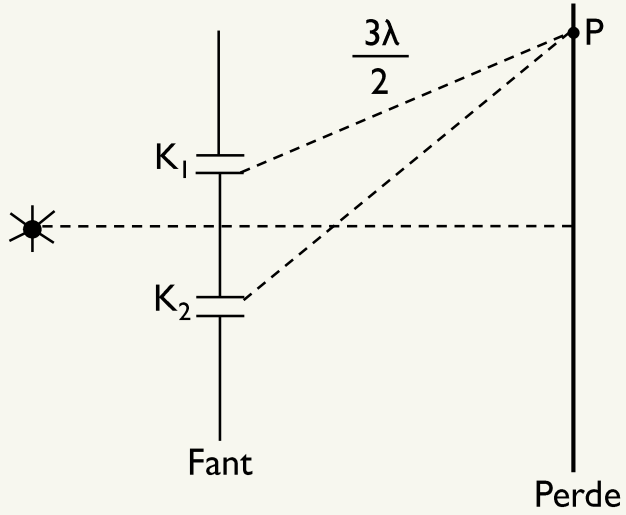
ÖRNEK

Young deneyinde kullanılan ışığın dalga boyu λ olup, perde üzerindeki bir P noktasının yarıklara olan uzaklıkları $\frac{13\lambda}{2}$ ve 8λ 'dır. Buna göre, P noktası üzerinde hangi saçak oluşur?

ÖRNEK

Çift yarıkla yapılan ışıhta girişim deneyinde perde üzerindeki P noktası üzerinde 3. aydınlık saçak oluşmaktadır. Kullanılan ışığın dalga boyu $\frac{4\lambda}{3}$ olduğuna göre, P noktasının yarıklara olan uzaklıkları farkı kaç λ 'dır?

ÖRNEK



Young deney düzeneğinde P noktasında 6. karanlık saçak oluşmaktadır. Buna göre P noktasının K_2 yarığına olan uzaklığı kaç λ 'dır?

ÖRNEK

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde λ_1 dalga boylu ışık kullanıldığında 4. karanlık saçığın olduğu yerde, λ_2 dalga boylu ışık kullanıldığında 7. aydınlık saçak oluşuyor. Buna göre $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ kaçtır?

ÖRNEK

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde 5000 Å dalga boylu ışık kullanıldığında P noktasında 3. aydınlık saçak oluşuyor. Aynı noktada 2. karanlık saçığın oluşması için kullanılması gereken ışığın dalga boyu kaç Å 'dur?

ÖRNEK

Young deneyinde merkezi aydınlık saçığının üzerindeki 4. aydınlık saçak ile altındaki 3. karanlık saçak arası uzaklık 13 mm ölçülüyor. Buna göre, saçak genişliği kaç mm'dir?

ÖRNEK

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde saçak genişliği;

- I. Kullanılan ışığın rengi
- II. Kullanılan ışığın şiddeti
- III. Işık kaynağı ile fant arası uzaklık
- IV. Yarıklar arasındaki uzaklık

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

ÖRNEK

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde saçak genişliği;

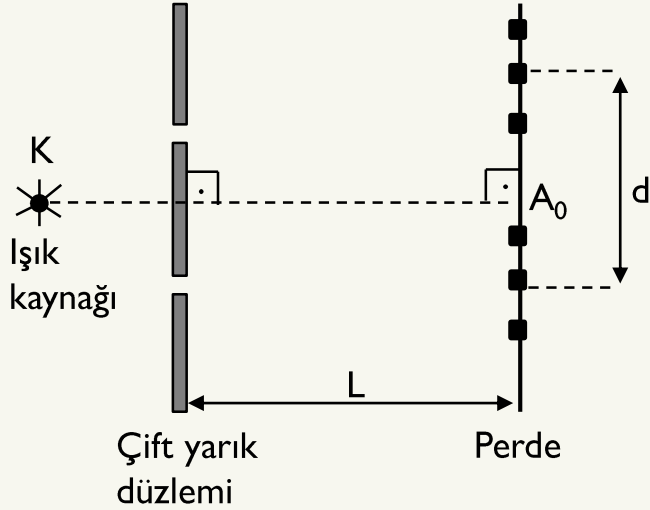
- I. Kullanılan ışığın frekansı
- II. Yarıklar arası uzaklık
- III. Yarıklar düzlemi ile perde arası uzaklık

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

ÖRNEK

Hava ortamında çift yarıkla yapılan girişim deneyinde kullanılan ışığın dalga boyu 4500 Å , yarıklar arası uzaklık $0,3 \text{ mm}$ ve fant ile perde arası uzaklık 1 m 'dir. Buna göre, saçak genişliği kaç mm 'dir? ($1 \text{ Å} = 10^{-7} \text{ mm}$)

ÖRNEK

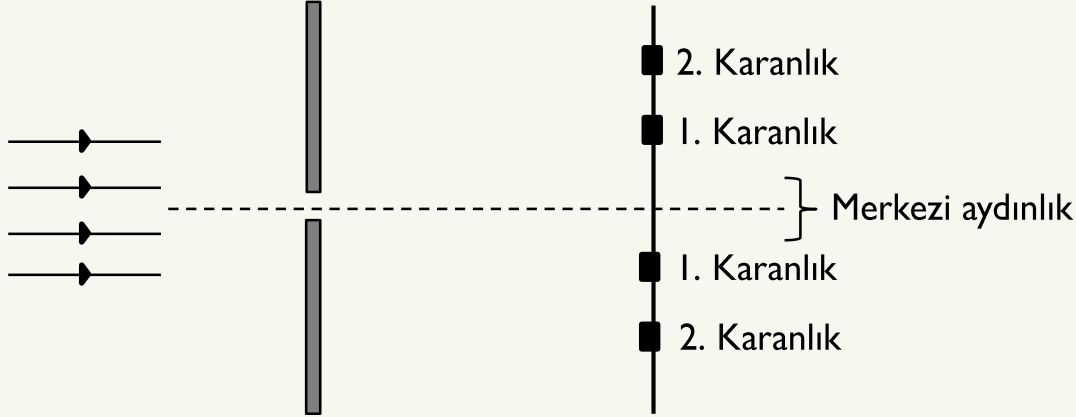


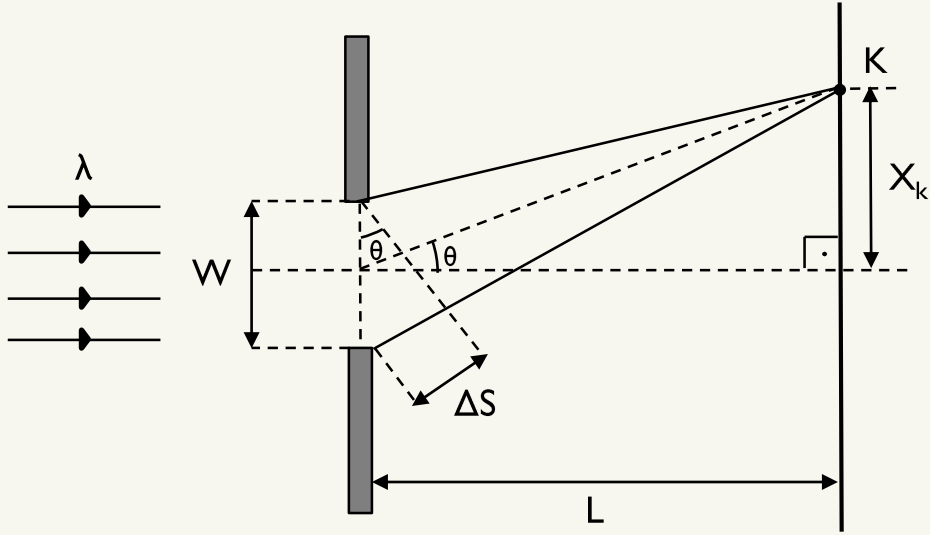
Hava ortamında tek renkli K ışık kaynağı ile yapılan bir Young deneyinde, perdenin d uzunluklu kısmında N tane parlak saçak gözleniyor. Düzenekte başka hiçbir değişiklik yapılmadan;

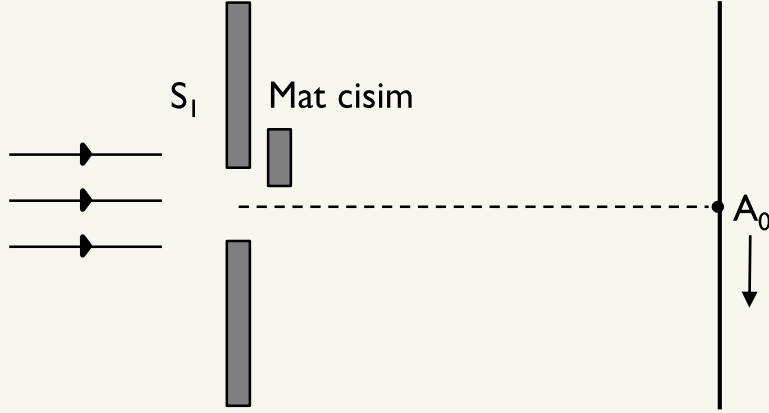
- I. Daha büyük dalga boylu ışık veren ışık kaynağı kullanmak
- II. Çift yarık düzlemi ile perde arasını su ile doldurmak
- III. Perdeyi geri çekerek perde ile çift yarık düzlemi arasındaki L uzaklığını artırmak

işlemlerinden hangileri yapılırsa, d uzunluğundaki saçak sayısı N azalır?

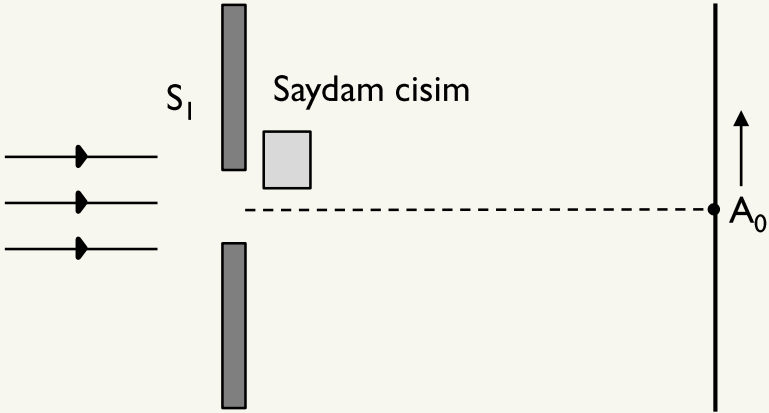
Tek Yarıktaki Girişim







- Mat cismin konulduğu yöne ters yönde, merkezi aydınlık saçak kayar.
- Saçak genişliği artar, saçak sayısı azalır.



- Merkezi aydınlık saçak, cismin konulduğu tarafa kayar.
- Saçak genişliği ve saçak sayısı değişmez.

ÖRNEK

Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde perde üzerindeki P noktasının yarığın kenarına olan uzaklıkları farkı $\frac{7\lambda}{2}$ dir. Buna göre, P noktası üzerinde hangi saçak oluşur?

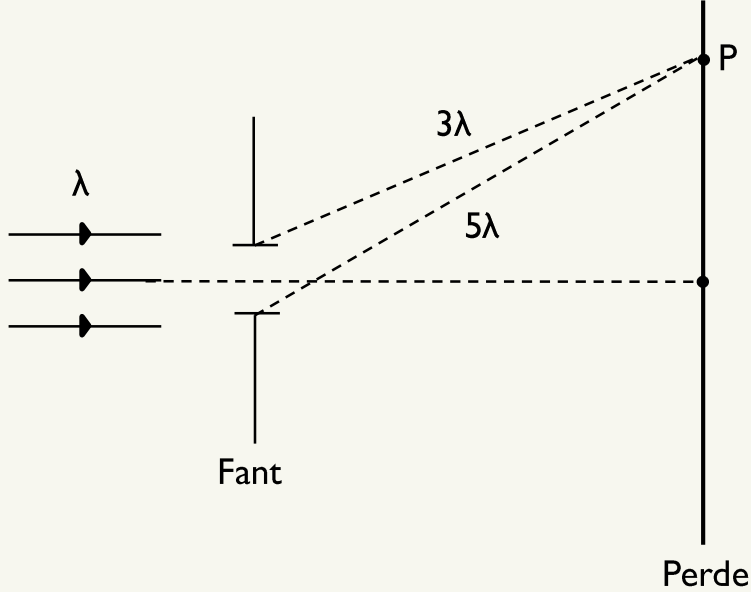
ÖRNEK

Tek yarıқта yapılan kırınım deneyinde P noktasının yarığın kenarlarına olan uzaklıkları farkı 6λ 'dır. Kullanılan ışığın dalga boyu λ olduğuna göre, P noktası üzerinde hangi saçak oluşur?

ÖRNEK

Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde perde üzerindeki P noktasının yarığın kenarına olan uzaklıkları $\frac{15\lambda}{2}$ ve 4λ 'dır. Kullanılan ışığın dalga boyu λ olduğuna göre, P noktası üzerinde hangi saçak oluşur?

ÖRNEK



Tek yarıktaki kırınım deneyinde perde üzerindeki P noktasında hangi saçak oluşur?

ÖRNEK

Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde perde üzerindeki P noktası üzerinde 4. aydınlık saçak oluşmaktadır. Buna göre, P noktasının yarığın kenarlarına olan uzaklıkları farkı kaç λ 'dır?

ÖRNEK

Tek yarıkla yapılan girişim deneyinde λ_1 dalga boylu ışık kullanıldığında 3. aydınlık saçığın oluştuğu yerde λ_2 dalga boylu ışık kullanıldığında 7. karanlık saçak oluşmaktadır. Buna göre, $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

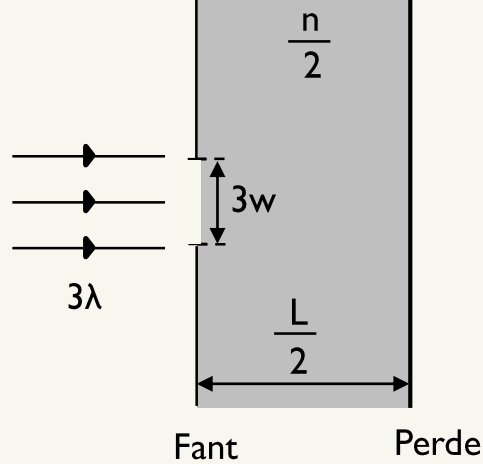
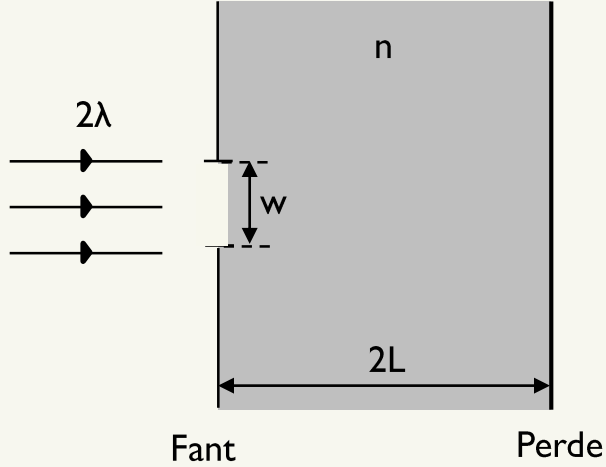
ÖRNEK

Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde f frekanslı ışık kullanıldığında 2. aydınlık saçığın oluştuğu yerde, $2f$ frekanslı ışık kullanıldığında hangi saçak oluşur?

ÖRNEK

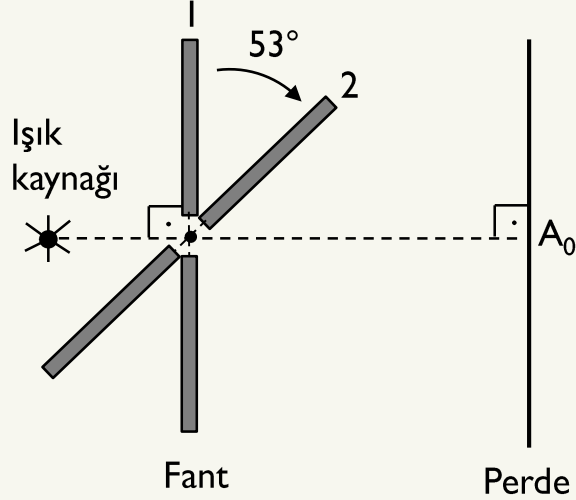
Tek yarıkla yapılan girişim deneyinde merkezi aydınlık saçığının üstündeki 3. aydınlık ile altındaki 4. karanlık saçak arası uzaklık 30 mm ölçülüyor. Buna göre, merkezi aydınlık saçığının genişliği kaç mm'dir?

ÖRNEK



Tek yarıktaki yapılan kırınım deneylerinde oluşan saçak genişlikleri sırasıyla ΔX_1 , ΔX_2 'dir. $\frac{\Delta X_1}{\Delta X_2}$ oranı kaçtır?

ÖRNEK

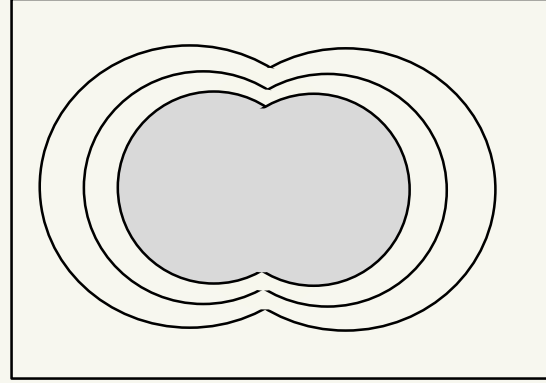
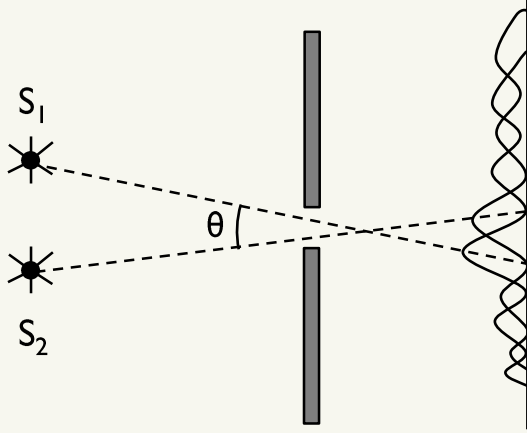


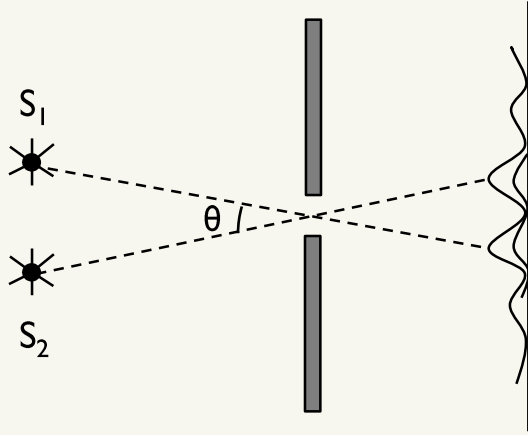
Şekildeki kırınım düzeneğinde yarık düzlemi 1 konumundan 2 konumuna getirildiğinde merkezi aydınlık saçığının genişliği 4 cm artıyor. Buna göre, yarık düzlemi 1 konumunda iken merkezi aydınlık saçığının genişliği kaç cm'dir? ($\sin 53^\circ = 0,8$ $\cos 53^\circ = 0,6$)

Çözünme (Ayırma) Gücü

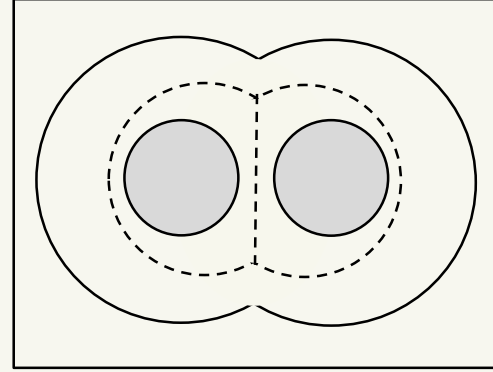
Gözün, birbirine yakın iki ışık kaynağını ya da cismi ayrı ayrı fark etmesi olayına ayırma (çözme) gücü denir. Çok uzaktaki iki yıldızın tek bir yıldız gibi görünmesi ya da çok uzaktaki bir arabanın farlarının tek bir far gibi görünmesi durumu, görüntünün çözünmemesi durumudur.

Çözünme (Ayırma) Gücü

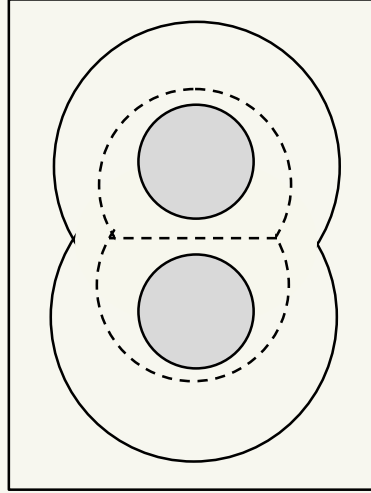
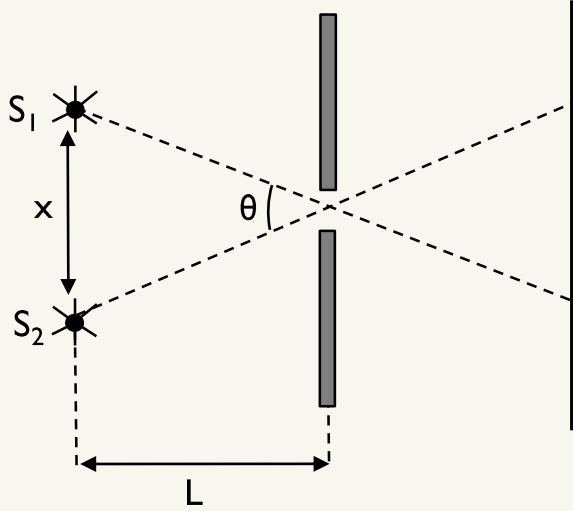




Görüntü



Kaynaklar birbirinden uzaktır ve görüntü çözünmüştür.



$$\frac{X}{L} \geq \frac{\lambda}{W} \text{ ise görüntü çözünür.}$$

x = Kaynaklar arası uzaklık

L = Kaynakların yarığa uzaklığı

W = Yarık genişliği

λ = Kullanılan ışığın dalga boyu

Çözünmenin olabilmesi için;

$x \longrightarrow$ artmalı,

$L \longrightarrow$ azalmalı,

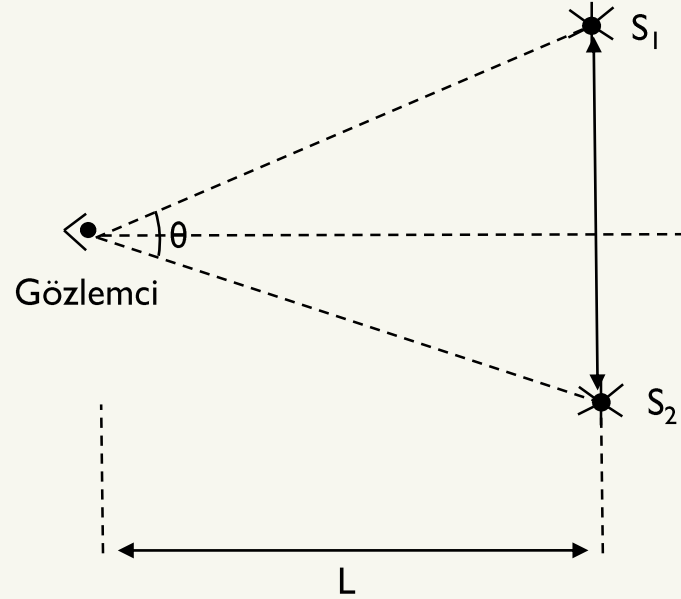
$W \longrightarrow$ arttırılmalı,

$\lambda \longrightarrow$ azaltılmalıdır.

Küçük açılarda $\sin\theta \cong \theta$ (rad) olur.

$$\sin\theta = \frac{X}{L}$$

$$\theta = \frac{X}{L}$$



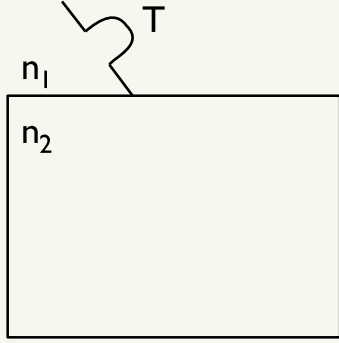
Dairesel açıklığın ayırma gücü sınır açısının minimum değeri;

$$\theta_{\min} = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{D} \text{ dir.}$$

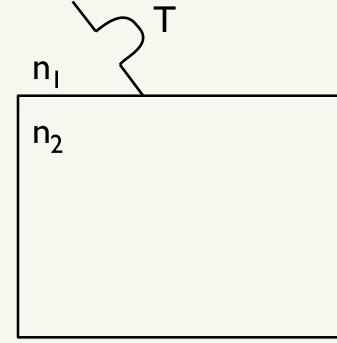
D = Açıklığın çapı (Teleskopun merceğinin çapı)

λ = Işığın dalga boyu

İnce Zarda Girişim



$n_1 < n_2$ ise, ince yaydan kalın yaya geçişteki gibidir.



$n_1 > n_2$ ise, kalın yaydan ince yaya geçişteki gibidir.