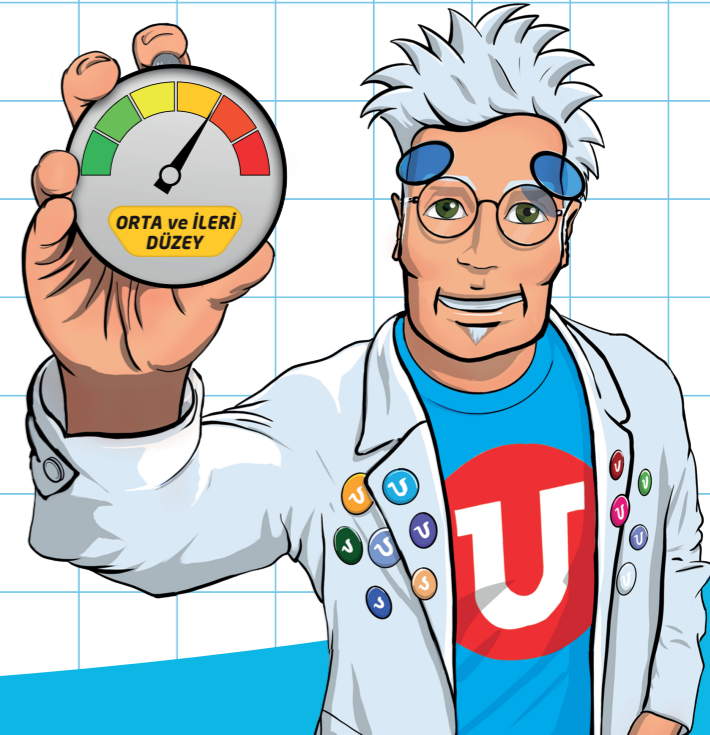


4.ÜNİTE



AYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

İşık Dalgalarında Kırınım ve Girişim



TAMER YALÇIN

IŞIKTA KIRINIM VE GİRİŞİM

Çift Yarıkta Girişim

Saçak Genişliği (Δx)

Çift Yarıkta Girişimin Özellikleri

Tek Yarıkta Kırınım

Saçak Genişliği (Δx)



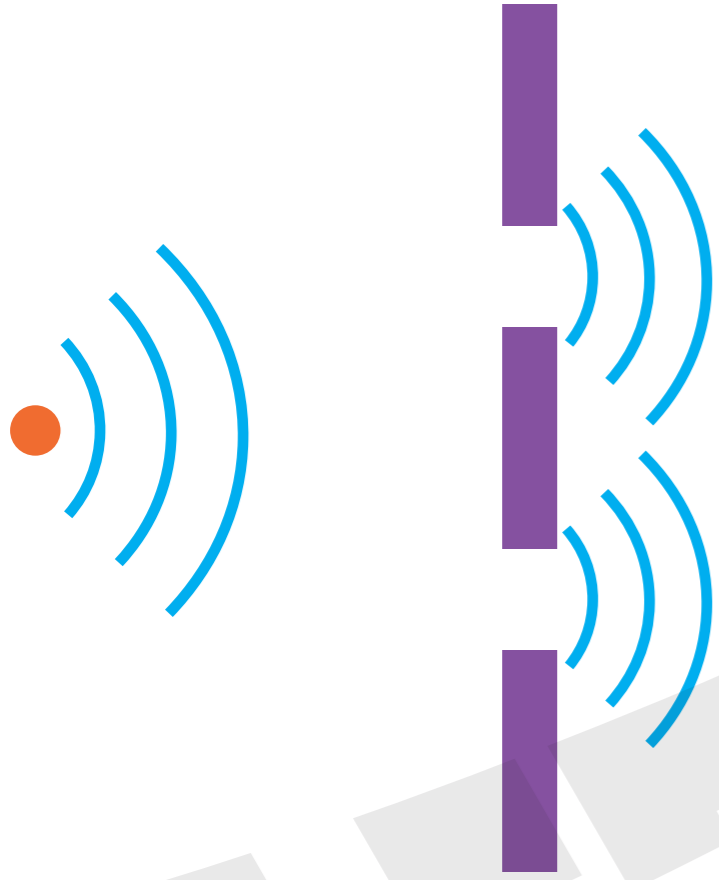
→ Ayt'de

son üç yılda soru gelmedi.

En son 2012 yılında soru geldi.



Çift Yarıktta Girişim



Yarıklar
Düzlemi

2. Karanlık Saçak

1. Aydınli Saçak

1. Karanlık Saçak

Merkezi Aydınli Saçak

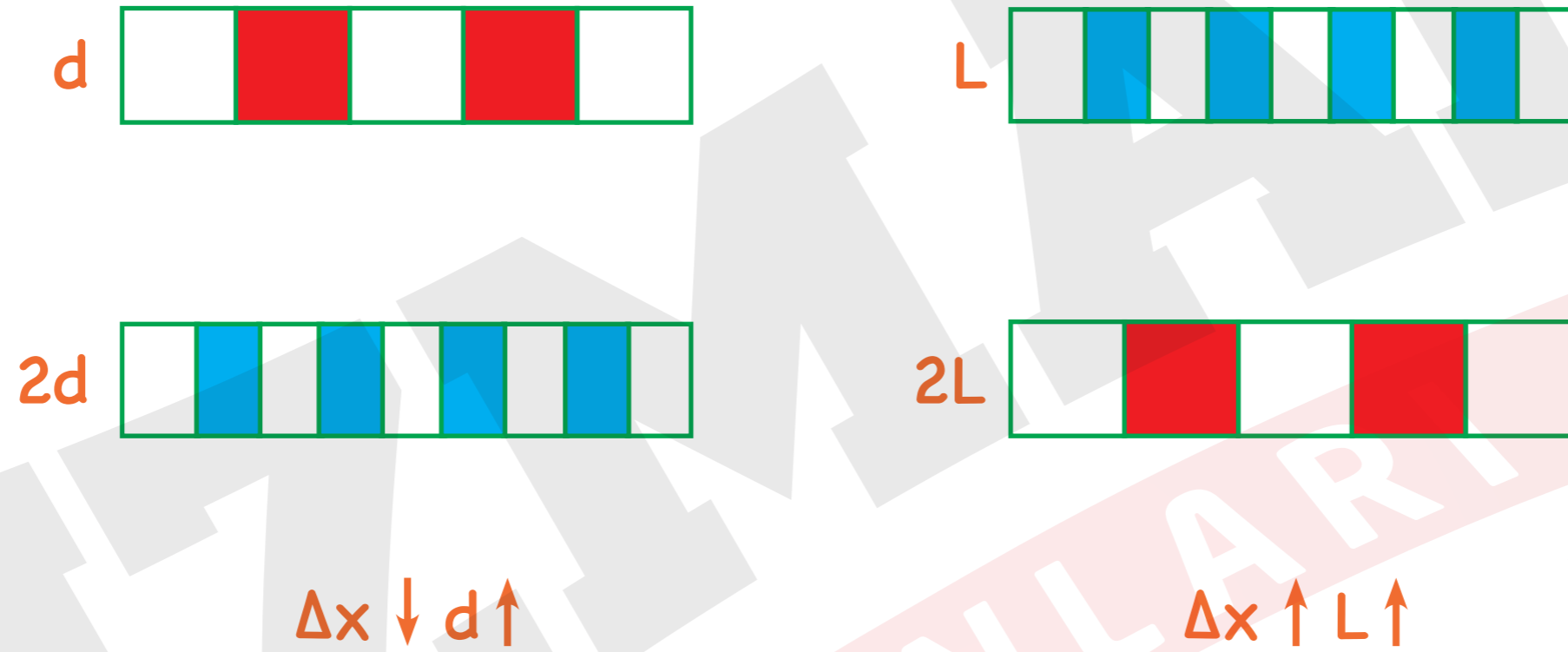
1. Karanlık Saçak

1. Aydınli Saçak

2. Karanlık Saçak



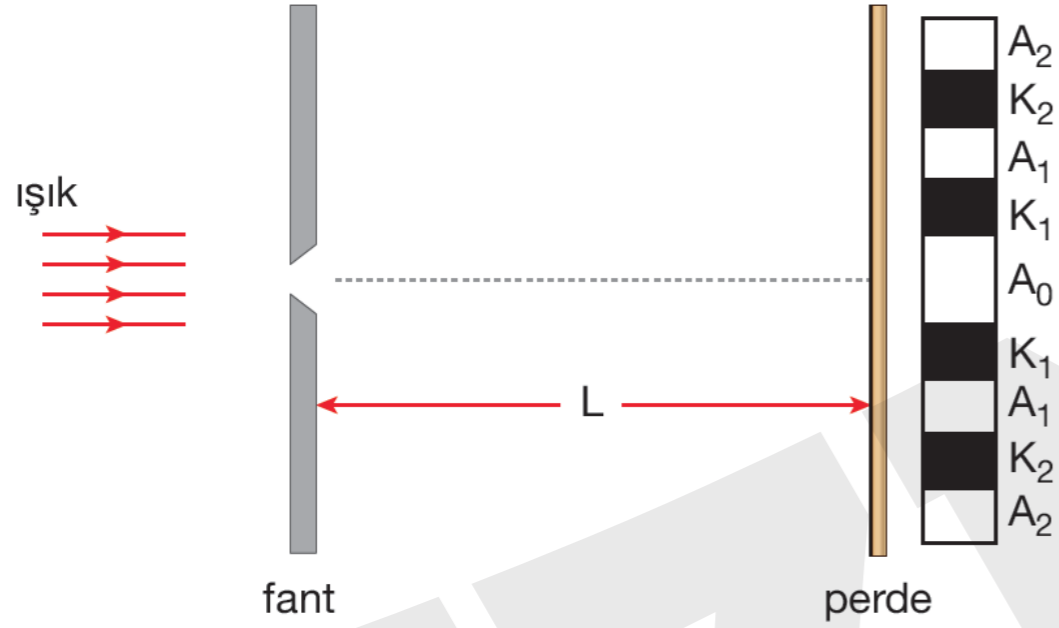
Saçak Genişliği (Δx)



$$\Delta x = \frac{\lambda L}{d n}$$

Örnek:

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde şekildeki fant ile perde arasındaki uzaklık L 'dir.



Buna göre, fant ile perde arasındaki L uzaklığı değiştirilirse,

- I. saçak genişliği,
- II. saçak sayısı,
- III. aydınlık saçakların parlaklığı,
- IV. ışığın dalga boyu

niceliklerinden hangileri değişebilir?

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



Örnek:

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde tek renkli ışık kullanılıyor.

Buna göre, aşağıdaki ışık ışınlarından hangisi kullanılırsa merkezi aydınlık saçığın genişliği en büyük olur?

A) turuncu

B) kırmızı

C) yeşil

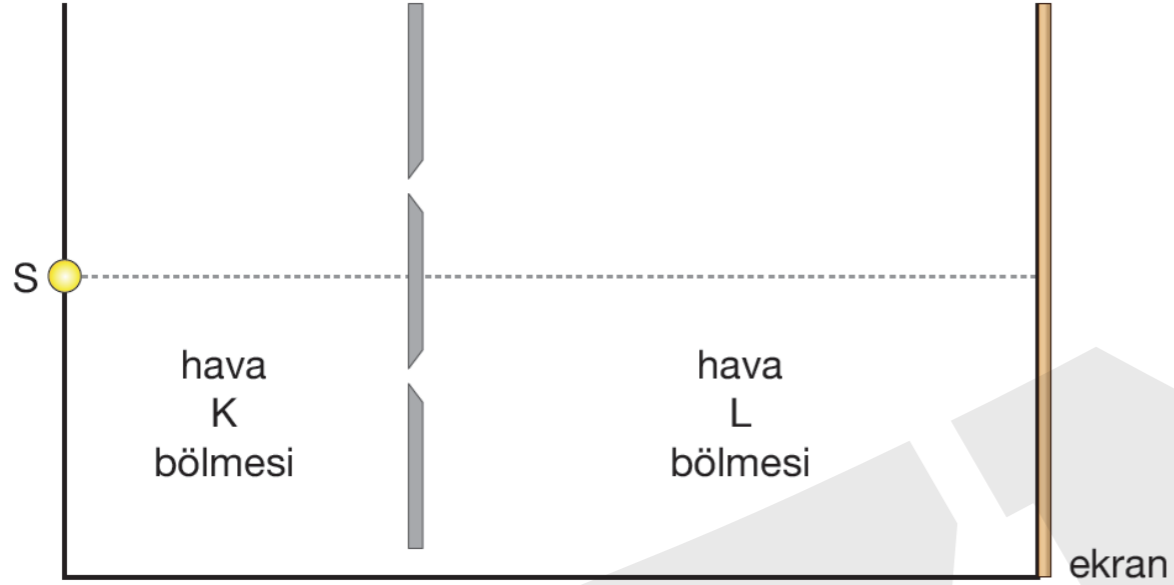
D) mavi

E) mor

YAYINLARI

Örnek:

Şekildeki çift yarıktan oluşan düzlem S ışık kaynağı ile aydınlatıldığında saçak genişliği ΔX oluyor.



Buna göre,

- I. Yalnız K bölgesini kırıcılık indisi havadan büyük olan sıvı ile doldurma
- II. Yalnız L bölgesini kırıcılık indisi havadan büyük olan sıvı ile doldurma
- III. Hem K, hem de L bölmelerini kırıcılık indisi havadan büyük olan sıvı ile doldurma

işlemlerinden hangileri yapılırsa, saçak genişliği yine ΔX olur?

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



Örnek:

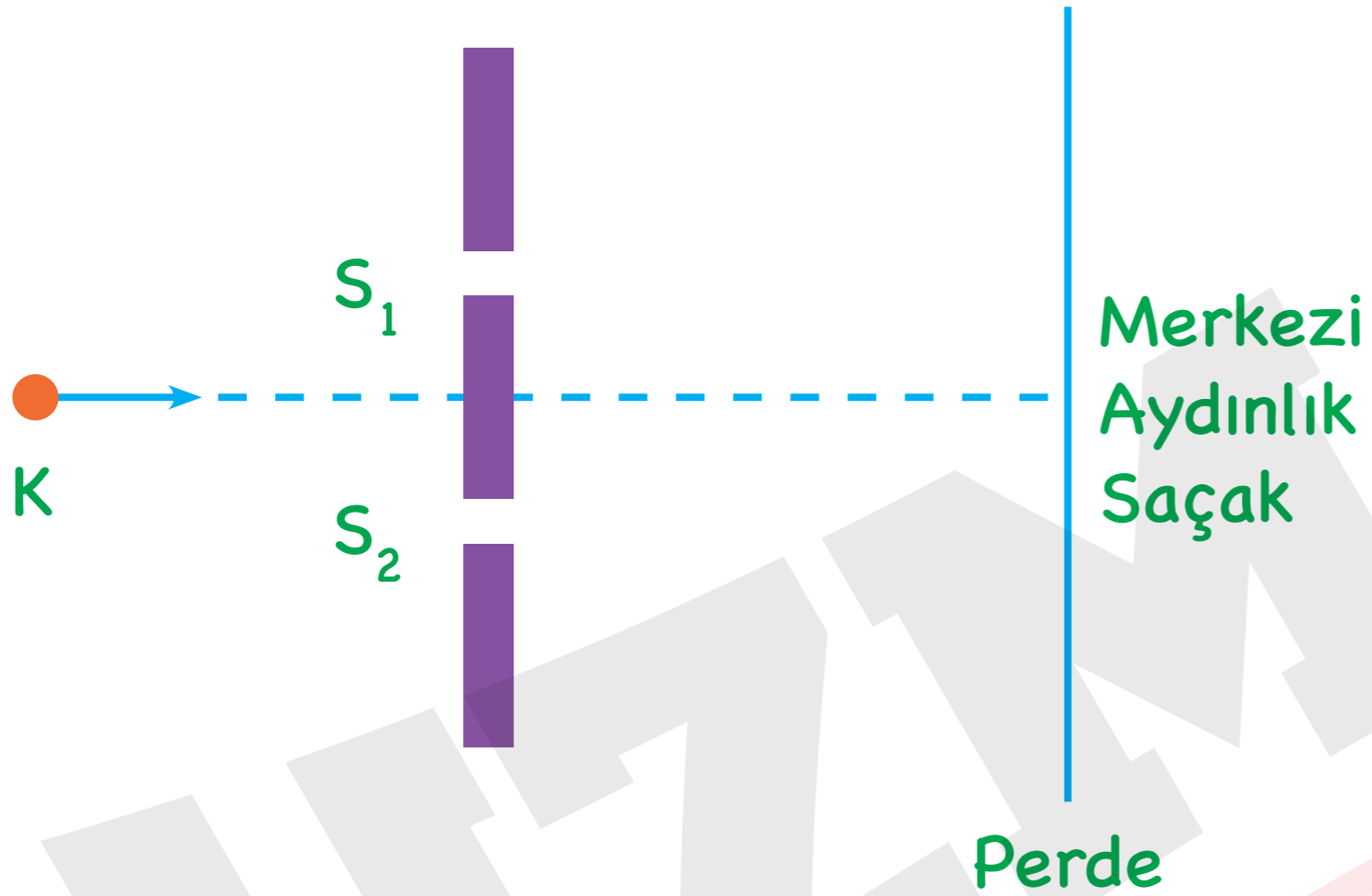
Çift yarıkla yapılan bir girişim deneyinde perde üzerinde oluşan saçak sayısını artırmak için,

- I. Yarıklar arası mesafeyi azaltma,
- II. Kullanılan ışığın frekansını artırma,
- III. Yarık ile perde arası mesafeyi azaltma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

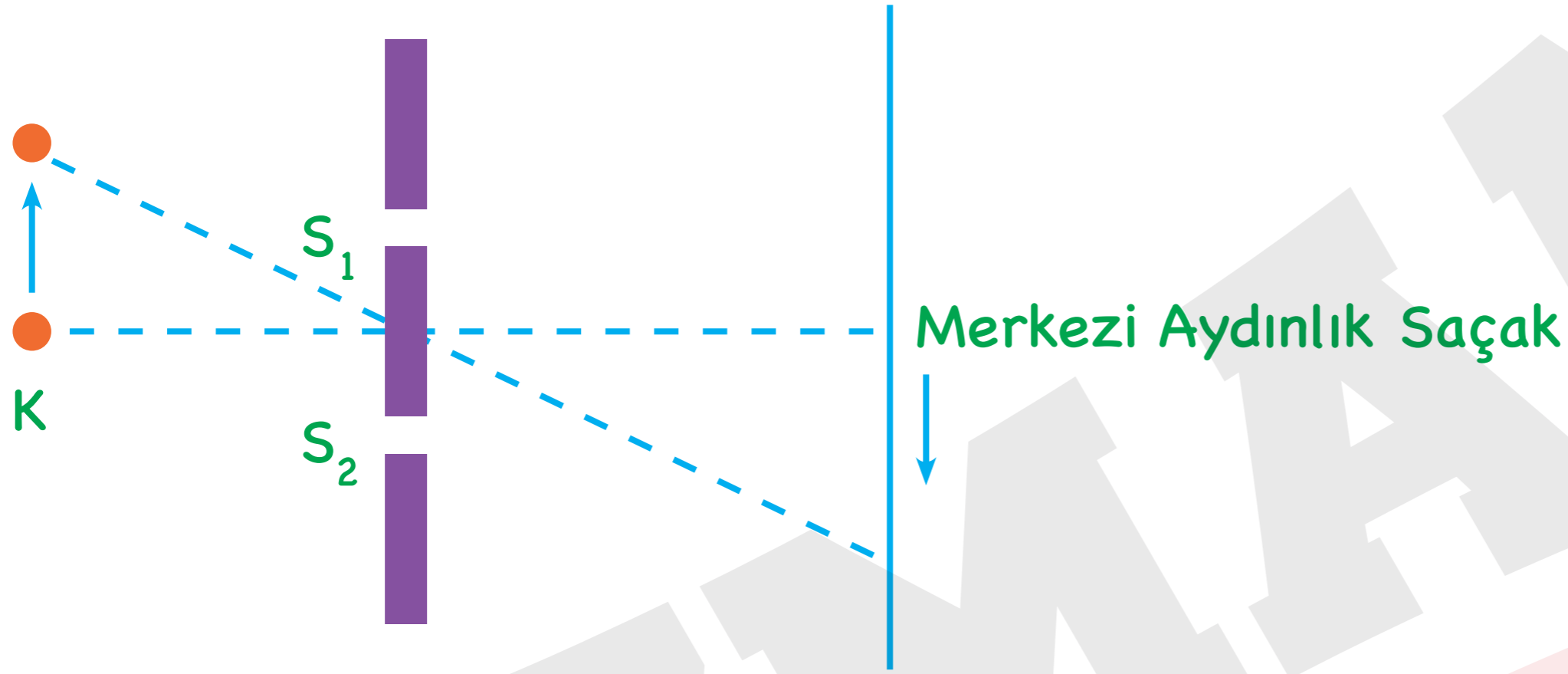
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I veya III E) II veya III

Çift Yarıktta Girişimin Özellikleri



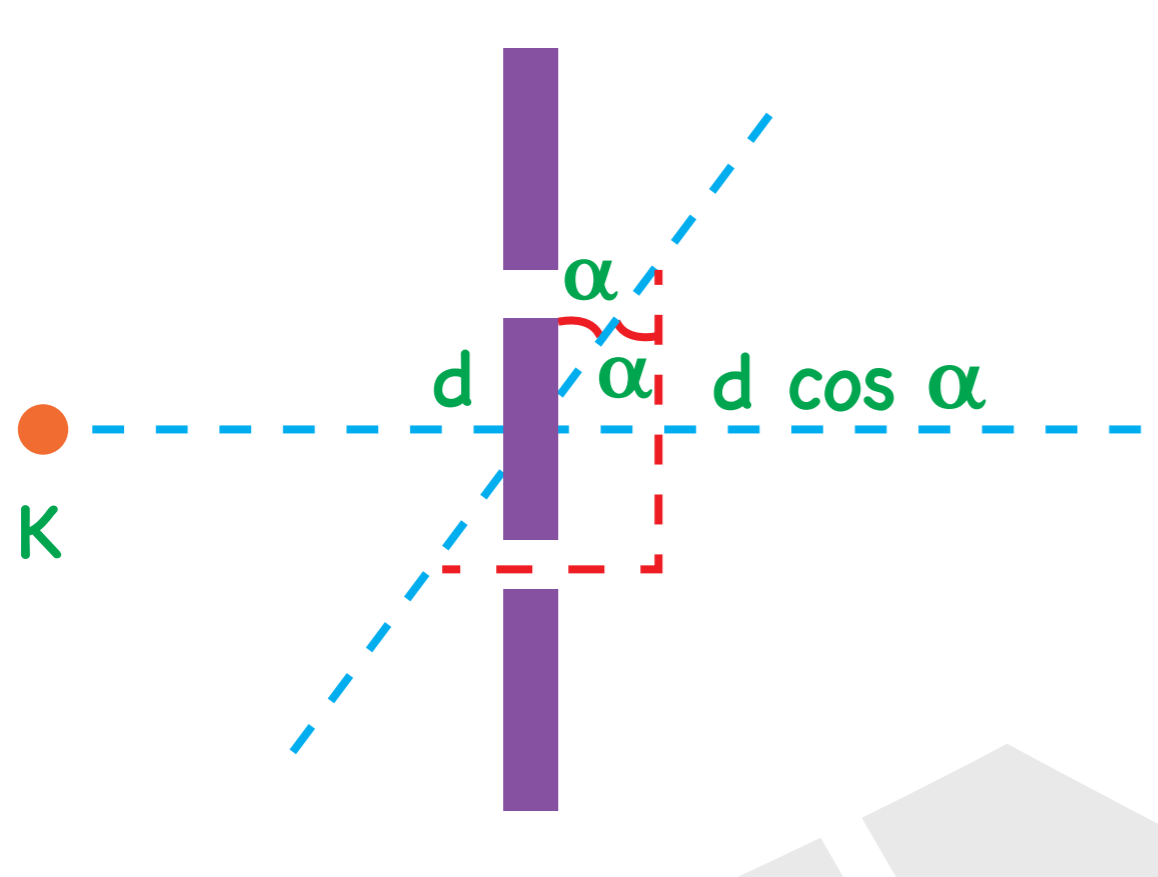
Işık kaynağı yarıklara yaklaştırılırsa ya da kaynağın ışık şiddeti artırılırsa

Saçak genişliği değişmez.
Saçak sayısı değişmez.
Saçak parlaklıkları artar.



Işık kaynağı yarıklara paralel yukarıya hareket ettirilirse ya da s_2 yarığının önüne saydam levha konulursa s_2 geciken kaynak olur.

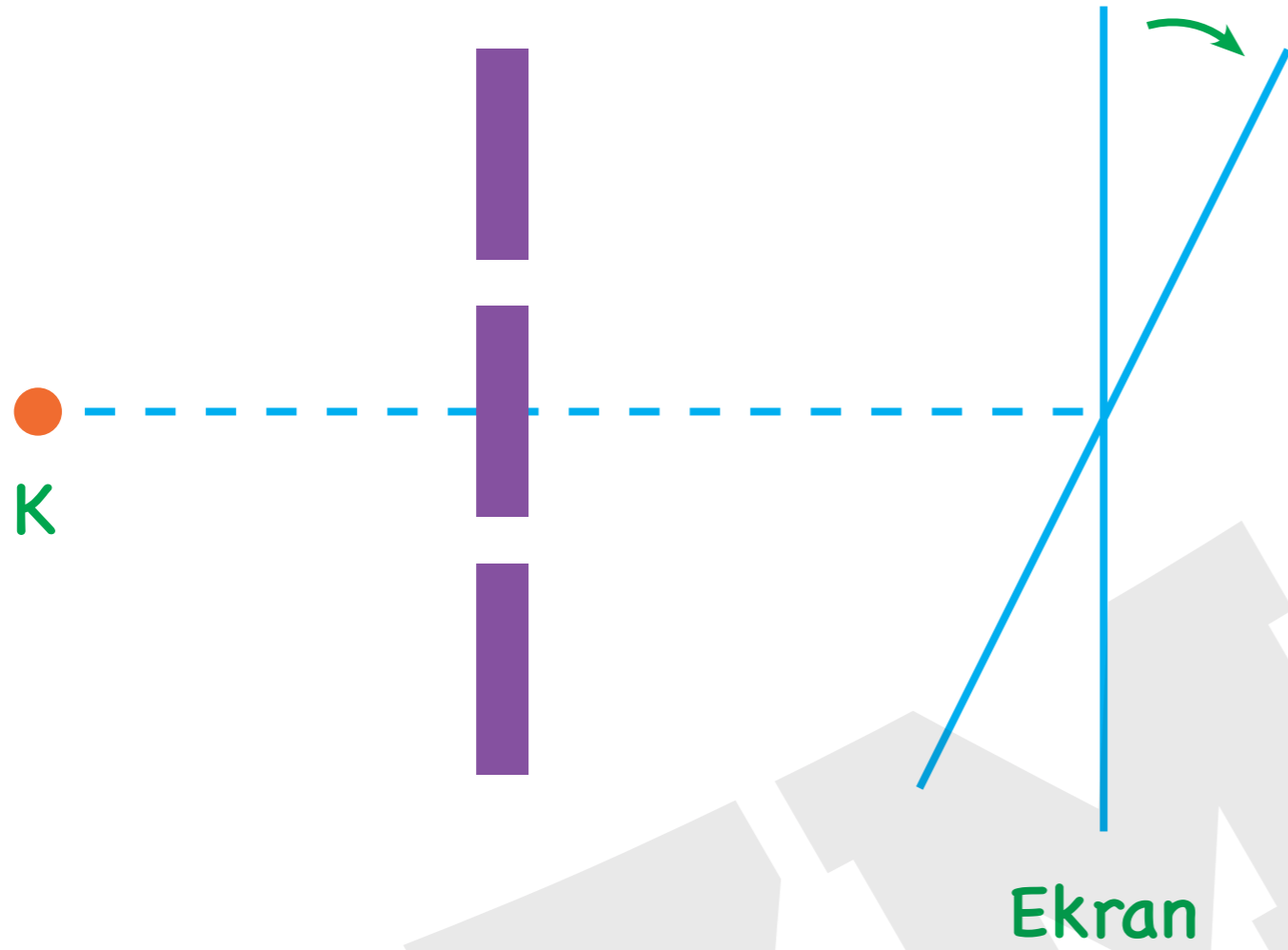
Merkez aydınlık saçak geciken kaynak tarafına kayar. Saçak genişliği ve sayısı değişmez.



Yarıklar düzlemi döndürülürse yarıklar arası dik uzaklık azalır.



Saçak genişliği artar.
Saçak sayısı azalır.



Ekran döndürülürse

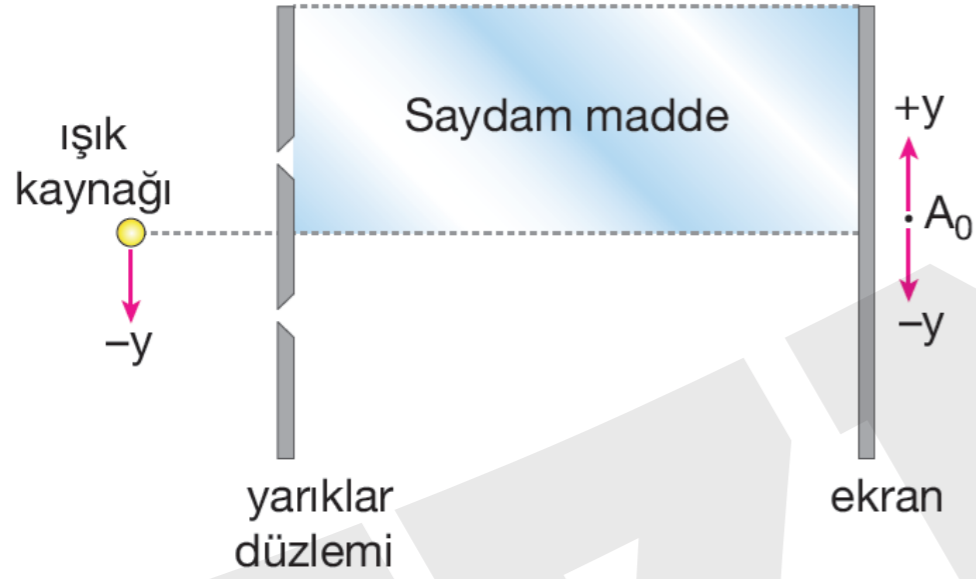


Ekranın yarıklardan uzaklaşan bölümünde saçak genişlikleri artar.

Yarıklara yaklaşan bölümünde saçak genişliği azalır.

Örnek:

Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde yarıklar düzlemi ile ekran arasına merkez doğrusunun üst bölümüne kırıcılık indisi havadan büyük saydam bir madde yerleştiriliyor.



Buna göre,

- I. Merkezi aydınlık saçak $+y$ yönüne kayar.
- II. Işık kaynağı $-y$ yönünde hareket ettirilirse merkezi aydınlık saçak ilk konumuna geri gelir.
- III. Merkezi aydınlık saçığın genişliği değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

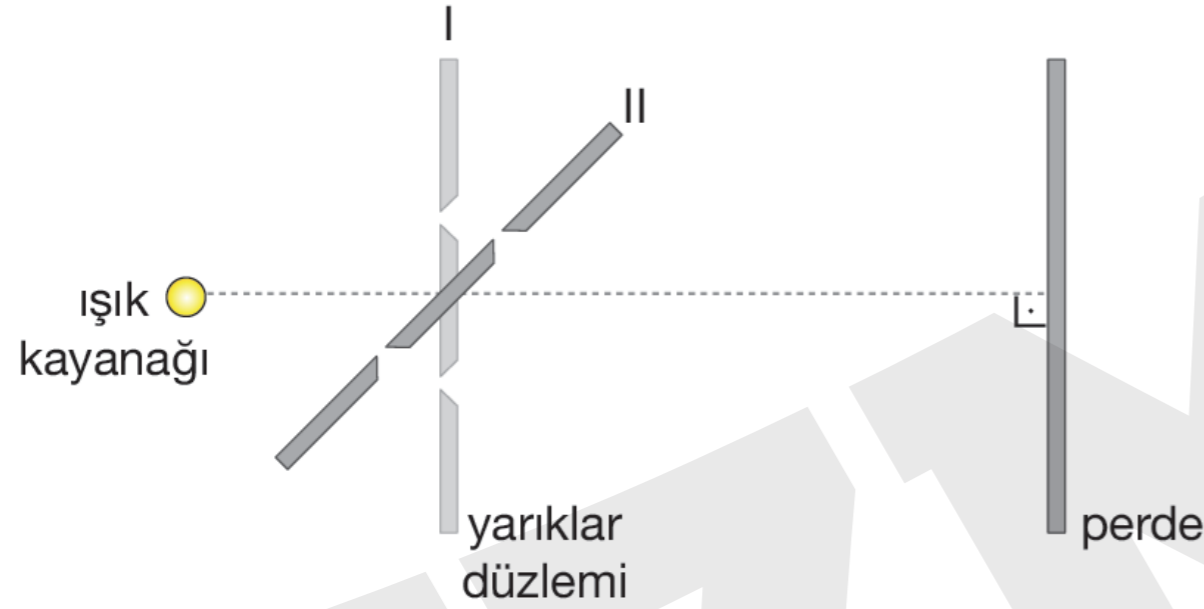
D) I ve III

E) I, II ve III



Örnek:

Çift yarıklı girişim deneyinde yarıklar düzlemi I konumundayken saçak genişliği X_1 , II konumdayken saçak genişliği X_2 'dir.



Yarık düzlemi II konumundayken,

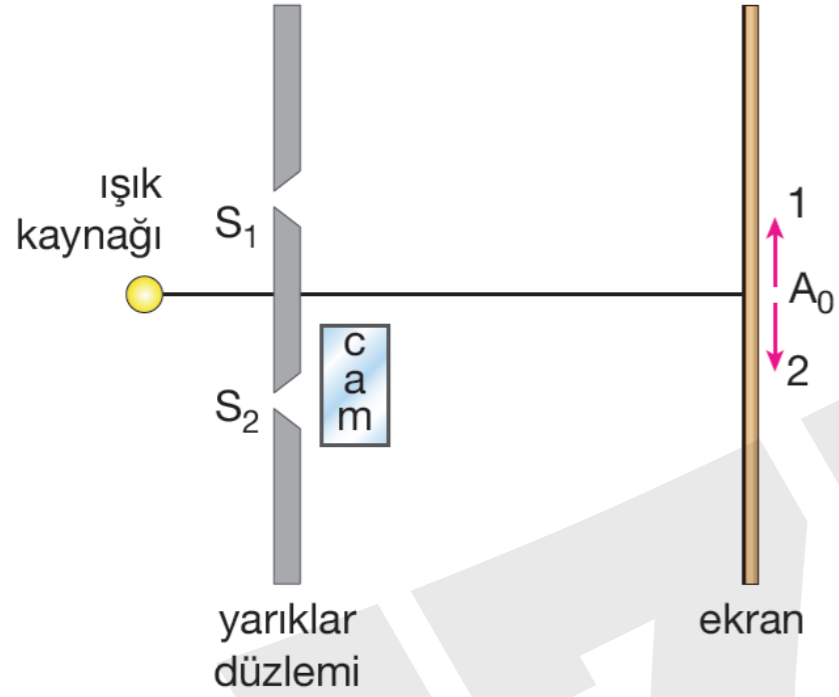
- I. daha büyük dalga boylu ışık kullanma,
- II. perdeyi yarıklar düzleminden uzaklaştırmak,
- III. daha küçük dalga boylu ışık kullanmak

işlemlerinden hangileri yapılırsa X_1 'in büyüklüğü X_2 'ye eşit olur?

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

Örnek:

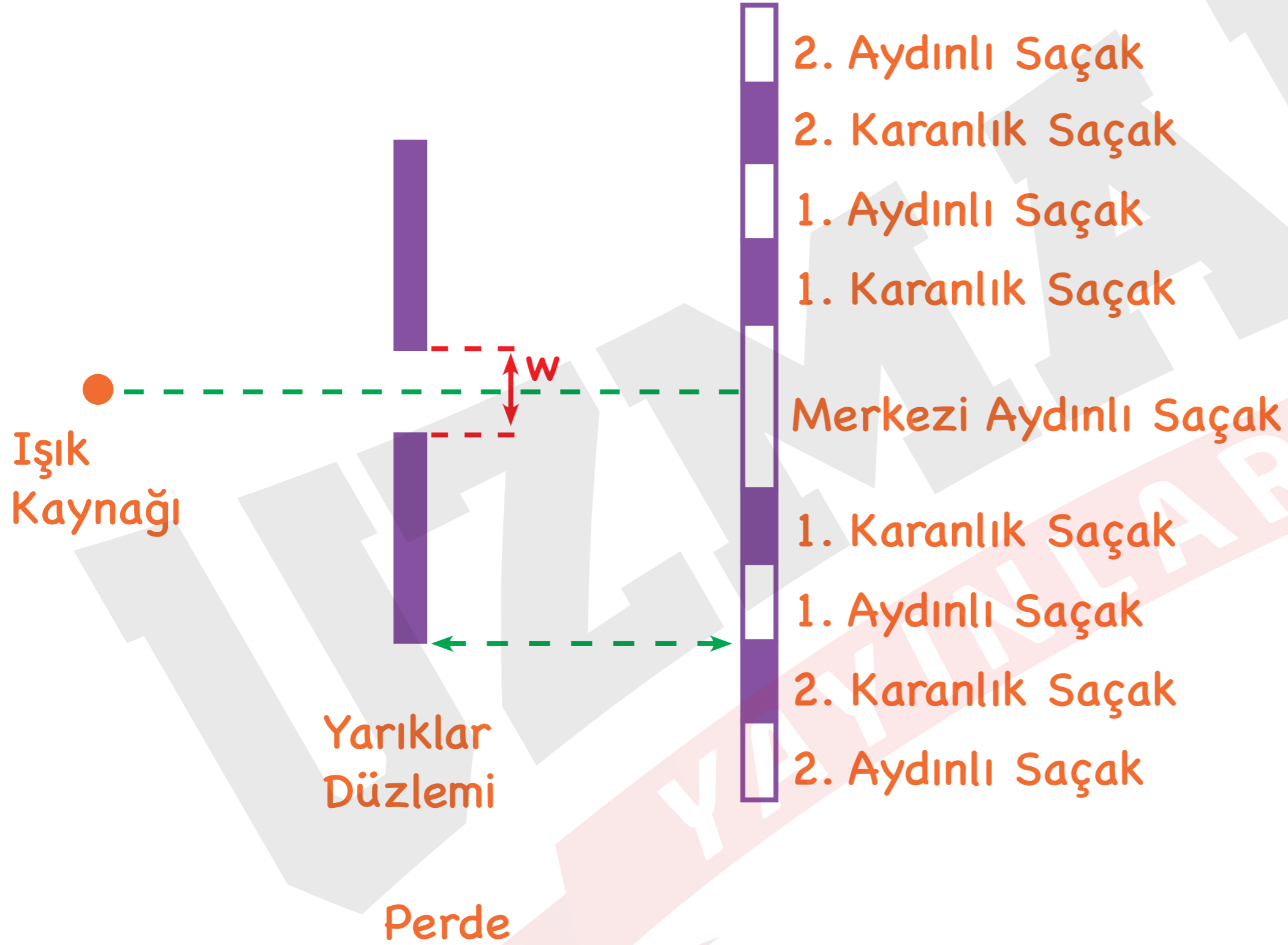
Çift yarıkla yapılan bir Young deneyinde S_2 yarığının önüne şekildeki gibi bir cam levha konuluyor.



Buna göre, merkezi aydınlık saçak (A_0) ın yeri ve saçak genişliği (ΔX) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	A_0	ΔX
A)	1 yönünde kayar	Değişmez
B)	1 yönünde kayar	Artar
C)	2 yönünde kayar	Değişmez
D)	2 yönünde kayar	Artar
E)	Yeri değişmez	Azalır

Tek Yarıkta Kırınım



Saçak Genişliği (Δx)



λ



2λ

$\Delta x \uparrow \lambda \uparrow$



w



$2w$

$\Delta x \downarrow w \uparrow$



L



$2L$

$\Delta x \uparrow L \uparrow$

$$\Delta x = \frac{\lambda L}{wn}$$

Örnek:

Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde, ekran ile yarık düzlemi arasına kırıcılık indisi havadan daha büyük olan bir madde yerleştirilirse;

- I. Saçak genişliği azalır.
- II. Saçak sayısı azalır.
- III. Merkezi aydınlık saçak kayar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:

Çift ve tek yarıkla yapılan girişim deneyi ile ilgili olarak;

- I. Saçak genişliği kullanılan ışığın rengine bağlıdır.
- II. Tek yarıқта merkez doğrusu üzerindeki saçak aydınlık, çift yarıқта ise karanlıktır.
- III. Her ikisi de ışığın tanecik olduğunu gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

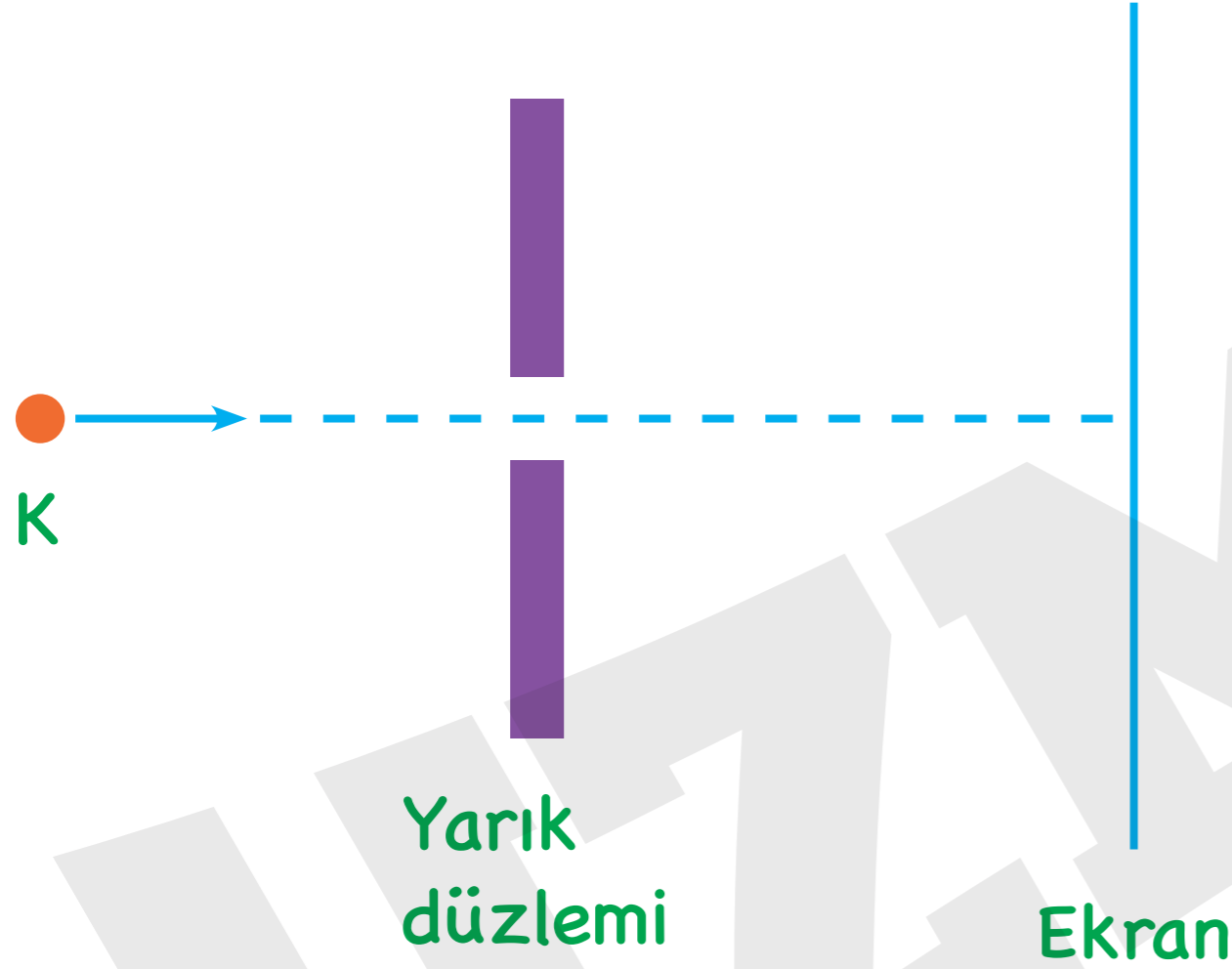
Örnek:

Tek yarıkla yapılan bir girişim deneyinde ışığın renkleri değiştirilerek perde üzerinde en büyük ve en küçük aralıklı girişim saçığını elde edilmek isteniyor.

Bunun için hangi renklerde görünür ışık kullanılmalıdır?

- | | <u>En küçük</u> | <u>En büyük</u> |
|----|-----------------|-----------------|
| A) | mavi | mor |
| B) | kırmızı | yeşil |
| C) | kırmızı | mavi |
| D) | mor | kırmızı |
| E) | sarı | yeşil |

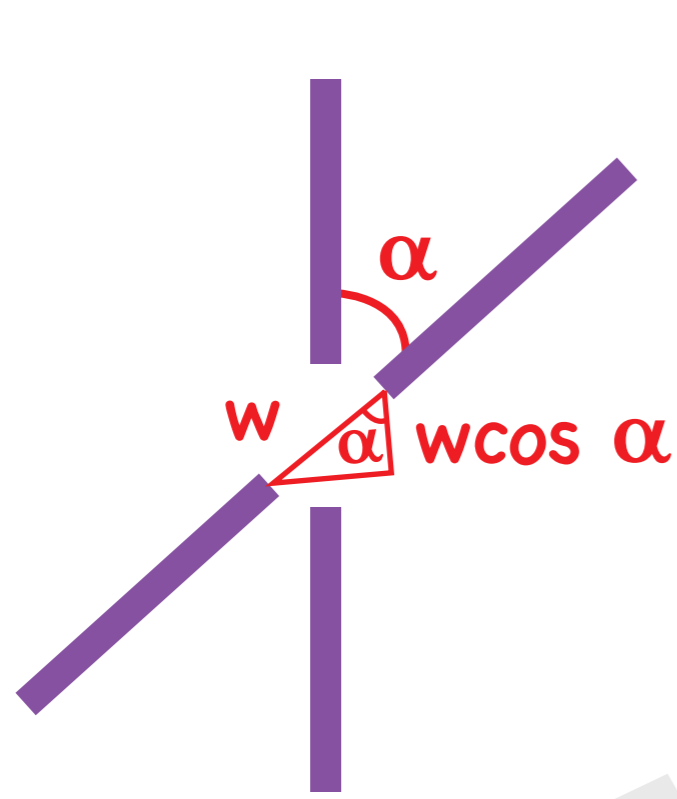
Tek Yarık Kırınımın Özellikleri



Işık kaynağı yarığa yaklaştırılırsa ya da kaynağın ışık şiddeti artırılırsa

Saçak genişliği değişmez.
Saçak sayısı değişmez.
Saçak parlaklıkları artar.

●
K



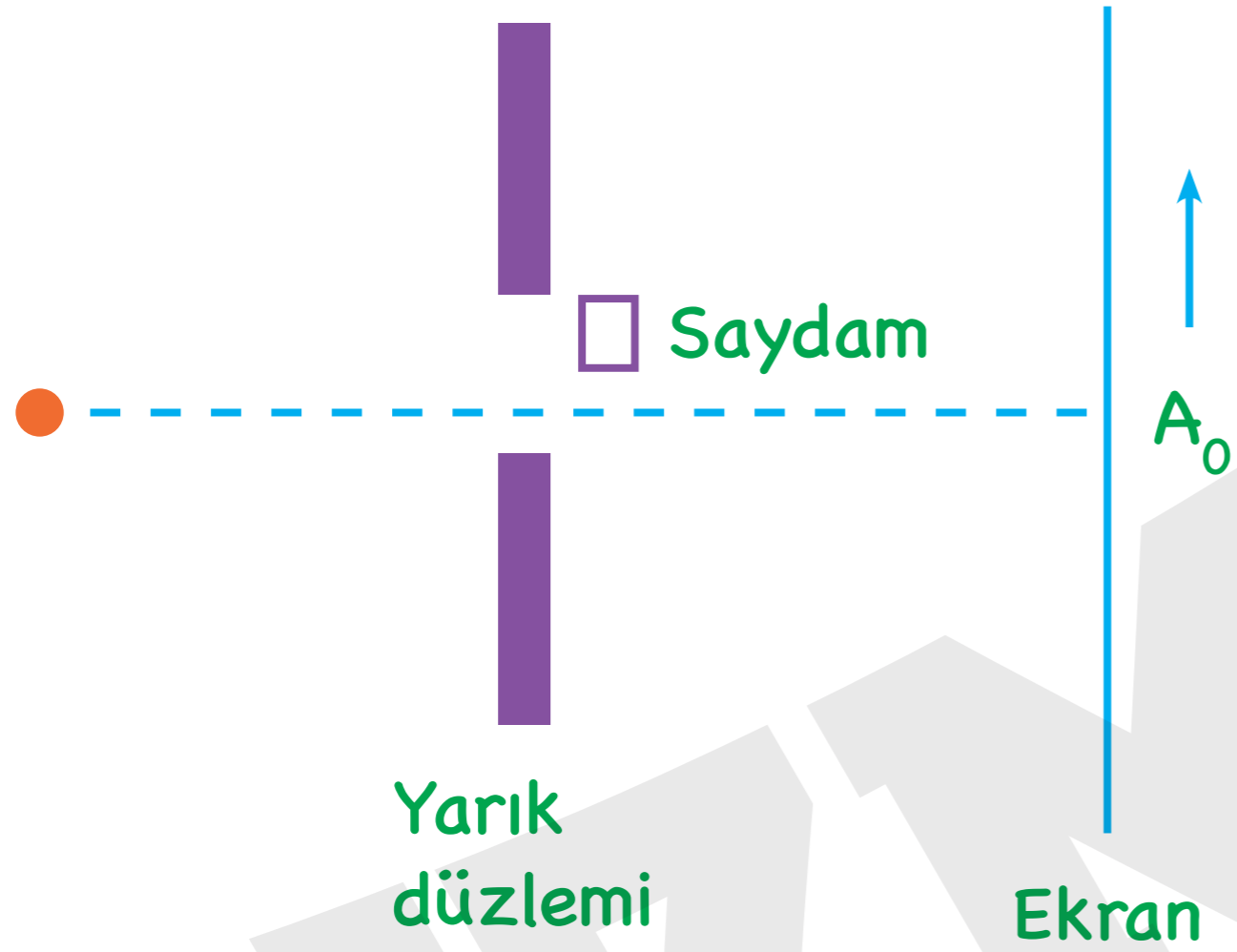
Yarık
düzlemi

Ekran

Yarık düzlemi döndürülürse
yarık genişliği azalır.

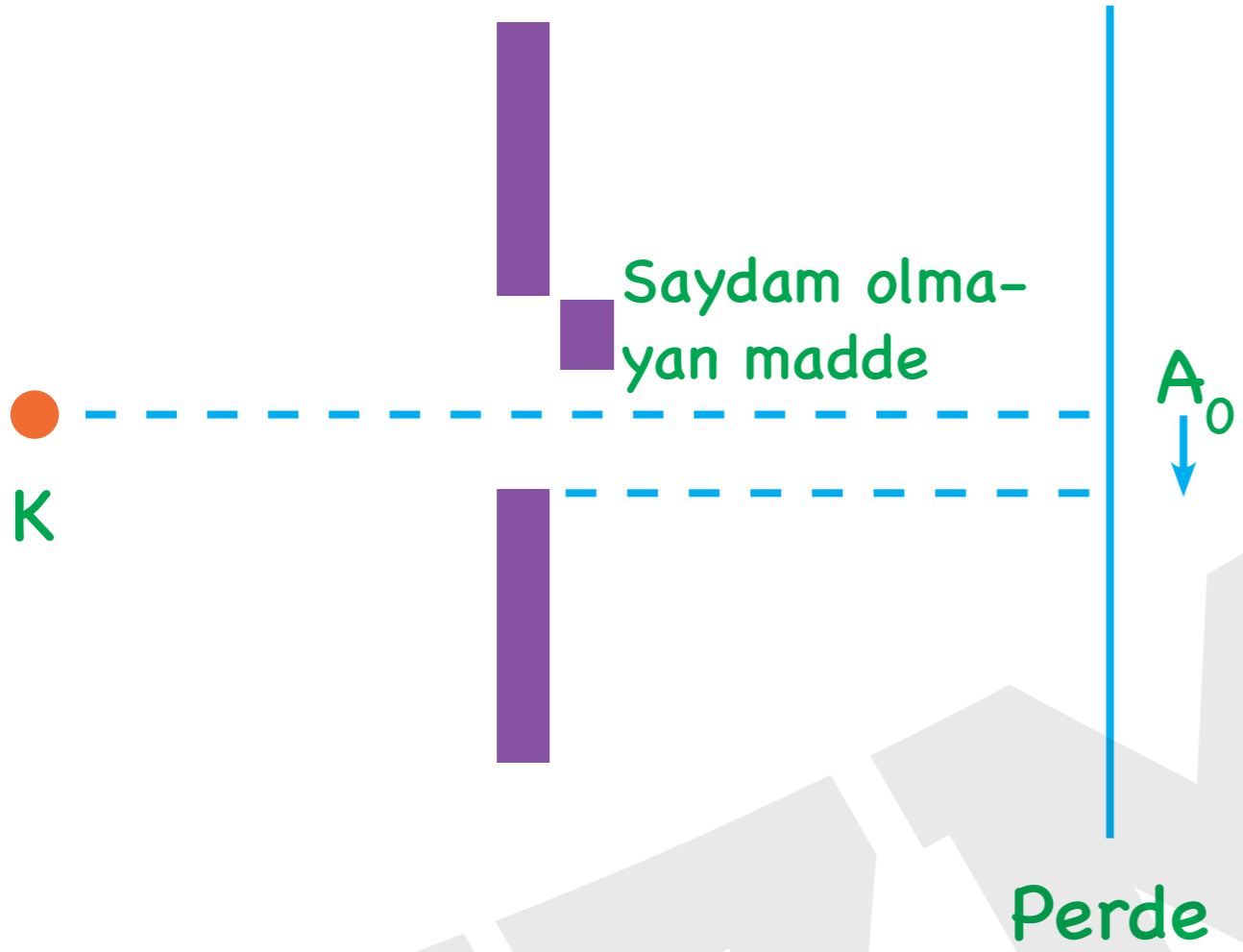


Saçak genişliği artar.
Saçak sayısı azalır.



Yarık önüne saydam madde konulduğunda üst kısımdan geçen ışınlar geç kalır.

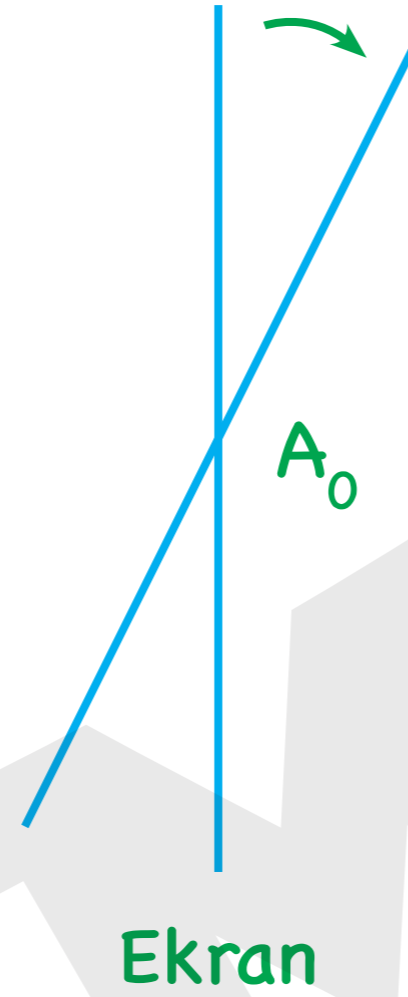
Merkezin aydınlık saçak geciken tarafa doğru kayar. Saçak genişliği ve sayısı değişmez.



Yarık önüne saydam olmayan madde konulduğunda yarık genişliği azalır.

Saçak genişliği artar.
Saçak sayısı azalır.
Merkezin aydınlık saçak yeni yariğin orta dikmesi üzerine koyar.

●
K



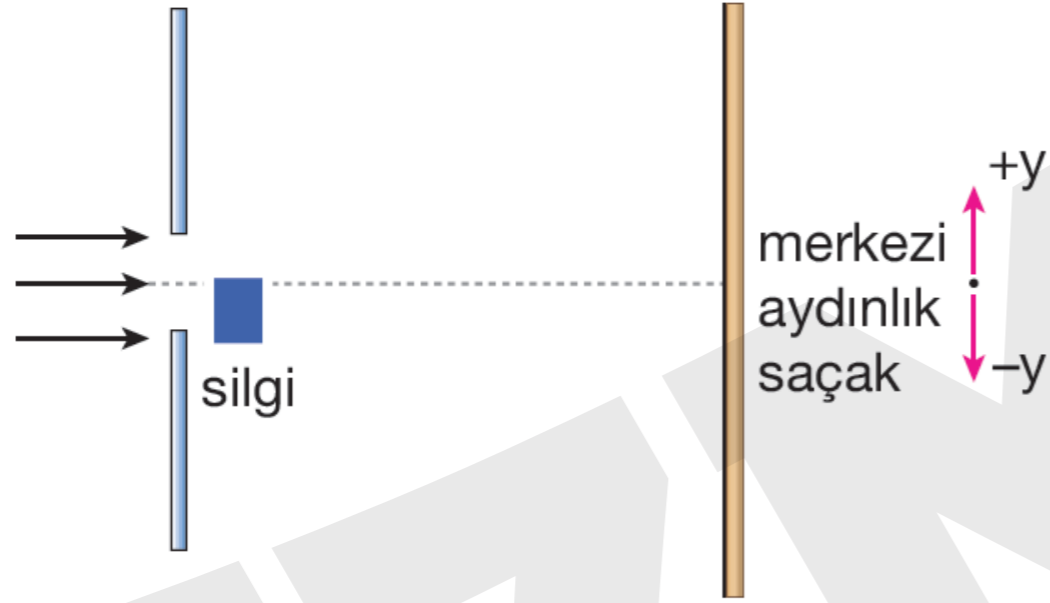
Ekran döndürülürse →

Ekranın yarık düzleminde uzaklaşan bölümünde saçak genişliği artar. Yarık düzlemine yaklaşan bölümünde saçak genişliği azalır.



Örnek:

Tek yarıkla yapılan girişim deneyinin deney düzeneğinde yarık önüne saydam olmayan silgi şeklindeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre,

- I. Merkezi aydınlık saçak (+y) yönünde hareket eder.
- II. Merkezi aydınlık saçak (-y) yönünde hareket eder.
- III. Merkezi aydınlık saçığın konumu değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:

Tek yarıkla girişim deneyi ile ilgili;

- I. Merkezi aydınlık saçığının genişliği normal saçığının iki katıdır.
- II. Merkezi aydınlık saçaktan uzaklaştıkça aydınlık saçıkların parlaklığı azalır.
- III. Yarık genişliği büyütülürse, perdede oluşan saçıkların sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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