

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 1 DÜZLEM AYNADA YANSIMA

Öğrenilmesi Gerekenler: Yansıma türleri, yansıma kanunları, düzlem aynanın özellikleri

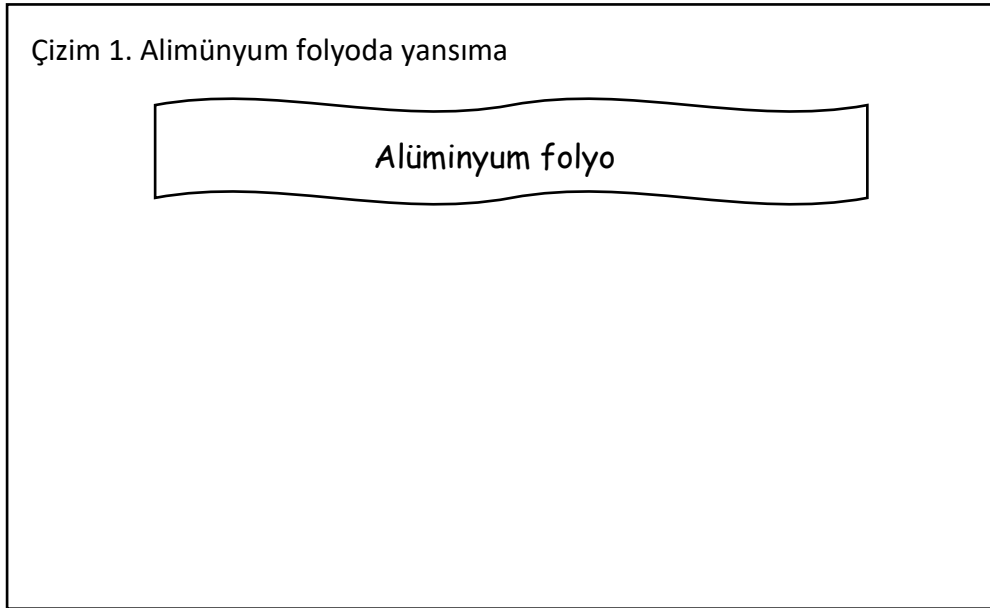
Araç ve Gereçler: Laser pointer, alüminyum folyo, düzlem ayna, optik daire

Ön Çalışma Soruları:

- 1) Yansıma olayını ve elemanlarını tanımlayınız ve çizerek modelleyiniz.
- 2) Yansıma türlerini ve özelliklerini açıklayınız.
- 3) Yansıma yasalarını yazınız.
- 4) Düzlem ayna nedir, özellikleri nelerdir? Açıklayınız.

Deneyin Yapılışı:

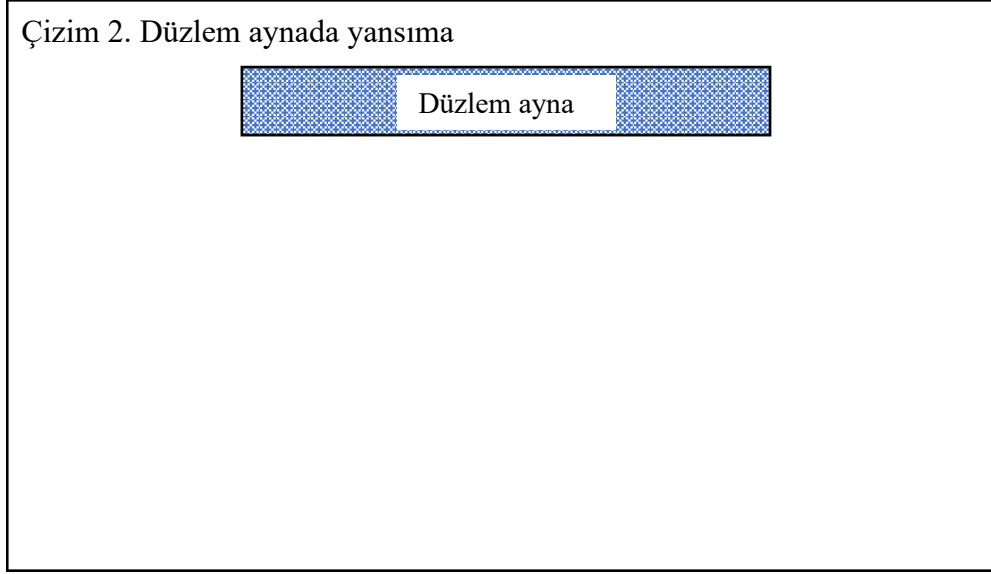
1. Kısım: Alimünyum folyoyu buruşturarak yansıtıcı bir yüzey elde ediniz. Laser pointeri kullanarak alüminyum folyoya farklı açılarda ışınlar gönderiniz. Yansıyan ışınları gözlemleyiniz ve Çizim 1 için verilen boşluğa gelen ve yansıyan ışınların şeklini çizin.



Sonuç-Yorum 1: Alimünyum folyoda gözlemlemiş olduğunuz yansımanın türü nedir?

Sonuç-Yorum 2: Bu yansımanın özelliği nedir?

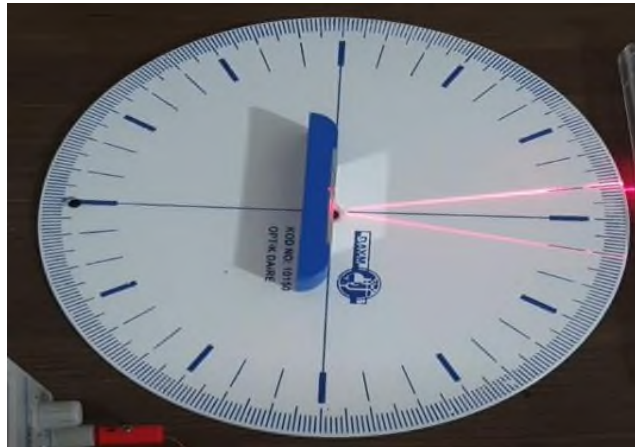
2. Kısım: Alimünyum folyo yerine düzlem ayna yerleştiriniz. Laser pointerı kullanarak düzlem aynaya farklı açılarda ışınlar gönderiniz. Yansıyan ışınları gözlemleyiniz ve Çizim 2 için verilen boşluğa gelen ve yansıyan ışınların şeklini çiziniz.



Sonuç-Yorum 3: Düzlem aynada gözlemlemiş olduğunuz yansımanın türü nedir?

Sonuç-Yorum 4: Bu yansımanın özelliği nedir?

3. Kısım: Optik dairenin ortasına düzlem aynayı sabit duracak şekilde yerleştirerek şekildeki düzeneği kurunuz. Düzlem aynaya farklı açılarda ışın gönderiniz. Işınların düzlem aynaya gelme açılarını ve düzlem aynadan yansıma açılarını ölçerek Tablo 1'i doldurunuz.



Tablo 1

Gelme açısı (°)						90
Yansıma açısı (°)						

Sonuç-Yorum 5: Tablo1’de elde ettiğiniz bulgulara göre yansıma kanunlarını yazınız:

4. Kısım:

3. kısımdaki düzenekle deneye devam ediniz. Optik daire üzerinde bir referans noktası belirleyiniz. Tüm ölçümleri bu referans noktasına göre yapınız. Deneyin bu kısmında deney boyunca aynaya gelen ışının doğrultusunu sabit tutmanız gerekmektedir.

- Aynaya bir ışın gönderiniz. Yansıyan ışının optik daire üzerindeki yerini belirleyiniz ve yansıma açısını ölçünüz (1. Yansıyan ışın).
- Aynayı belirlediğiniz referans noktası ile α açısı yapacak şekilde döndürünüz. Yeni yansıyan ışının optik daire üzerindeki yerini belirleyiniz ve yansıma açısını ölçünüz (2. Yansıyan ışın).
1. Yansıyan ışın ile 2. Yansıyan ışın arasındaki açıyı ölçünüz ve Tablo 2’yi doldurunuz..

Tablo 2

	1.deneme	2.deneme	3.deneme
Aynanın dönme açısı (°)			
1. yansıma açısı (°)			
2. yansıma açısı (°)			
Yansıyan ışınlar arasındaki açı (°)			

Sonuç-Yorum 5: Tablo2’den elde ettiğiniz bulguları yorumlayınız.

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 2 DÜZLEM AYNADA GÖRÜNTÜ

Öğrenilmesi Gerekenler: Düzlem aynada elde edilen görüntünün özellikleri, yansımanın 2. yasası, düzlem aynada görüş alanı, açı yapan düzlem aynalarda görüntü sayısı.

Araç ve Gereçler: Düzlem ayna (2 adet), cam levha (1 adet), özdeş mum (2 adet), ayna tutturucu (2 adet), oluklu mukavva, beyaz kâğıt, milimetrik kâğıt, toplu iğneler ve cetvel.

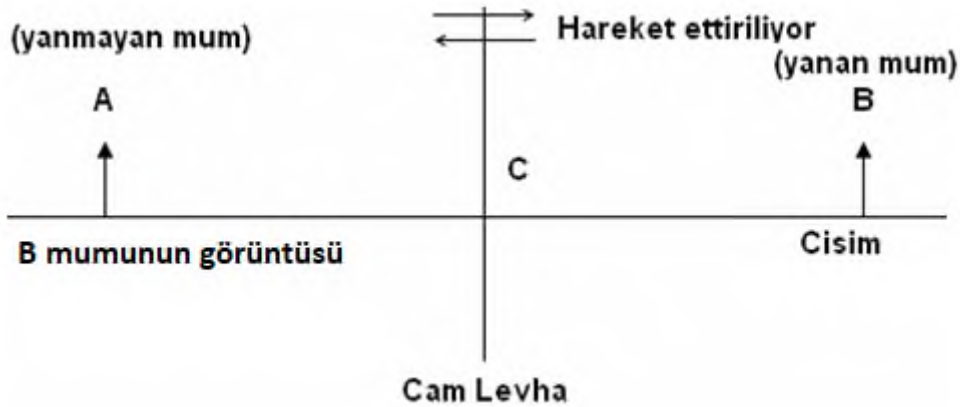
Ön Çalışma Soruları:

- 1) Düzlem aynanın verdiği görüntünün özellikleri nelerdir? Açıklayınız.
- 2) Aynada "görüş alanı" nedir, nelere bağlıdır? Açıklayınız.
- 3) Açı yapan düzlem aynalarda görüntü sayısını veren bağıntıyı yazınız. α Açısının belirli bir değeri için çizim yapınız.

Deneyin Yapılışı:

I. Kısım: Düzlem Aynada Oluşan Görüntünün Özellikleri

Özdeş iki mum alarak Şekil 1'deki A ve B noktalarına koyunuz. Düz ayna yerine bir cam levha alarak \overline{AB} 'ye dik olarak A ve B arasına tutturucular yardımıyla koyunuz. Daha sonra mumlardan birini (Şekle göre B mumu) yakınız. Yakılan mum tarafından camın iç kısmına bakınız. Cam levhayı veya yanan mumu hareket ettirerek yanan B mumunun görüntüsünü, yanmayan A mumunun kendisiyle karşılaştırarak yanmayan mumun yanıyormuş gibi görüldüğü noktayı belirleyiniz. Böylece \overline{AC} ve \overline{BC} uzaklıklarını belirlemiş olacaksınız. Aynı denemeyi \overline{AB} 'nin üç farklı değeri için tekrarlayınız ve elde ettiğiniz verileri Tablo 1'e kaydediniz.



Şekil 1

Deneme	Cismin aynaya olan uzaklığı (x) (cm)	Görüntünün aynaya olan uzaklığı (x') (cm)
1		
2		
3		



Yansıma doğrularının aynayı kestiği L, M, N noktalarını işaretleyerek normallerini çiziniz. i_1 , i_2 , i_3 gelme ve r_1 , r_2 , r_3 yansıma açılarını ölçerek karşılaştırınız. Elde ettiğiniz verileri Tablo 2'ye kaydediniz.

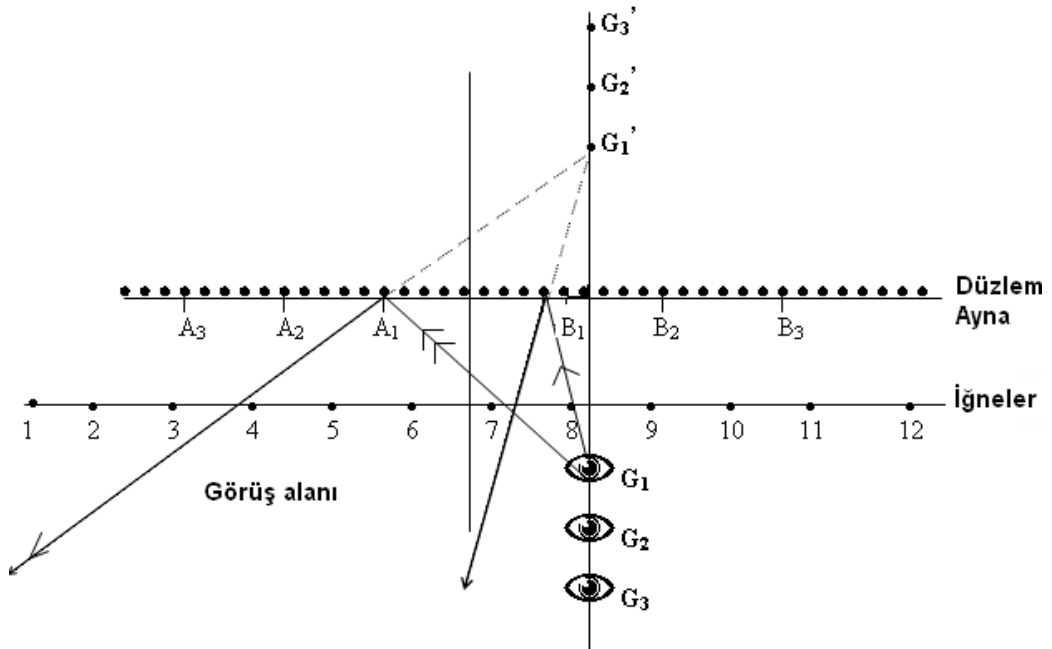
Tablo 2

Deneme	1	2	3
Gelme açısı (i)			
Yansıma açısı (r)			

Sonuç-Yorum 2: Tablo 2'yi yorumlayınız.

III. Kısım: Düzlem Aynada Görüş Alanı

Oluklu mukavva üzerine tercihen milimetrik kâğıt ve onun üzerine düşey olarak düzlem ayna yerleştiriniz. Ayna önünde, ayna doğrultusuna paralel olarak çizdiğiniz bir doğru üzerine iğneler arasında 1-1,5 cm olacak şekilde 10–15 kadar iğne batırınız (Şekil 3). Aynanın önünde G_1 , G_2 , G_3 olmak üzere üç farklı bakış noktası belirleyerek aynada görebildiğiniz iğne sayısını Tablo 3'e kaydediniz. G_1 noktasının aynaya göre simetrisi G_1' den aynanın kenarlarına teğet olan doğrular çiziniz. Daha sonra sabit bir bakış noktası belirleyip, farklı boyda aynalar kullanarak görebildiğiniz iğne sayılarını Tablo 4'e kaydediniz.



Şekil 3

Tablo 3. Ayna boyutu sabit

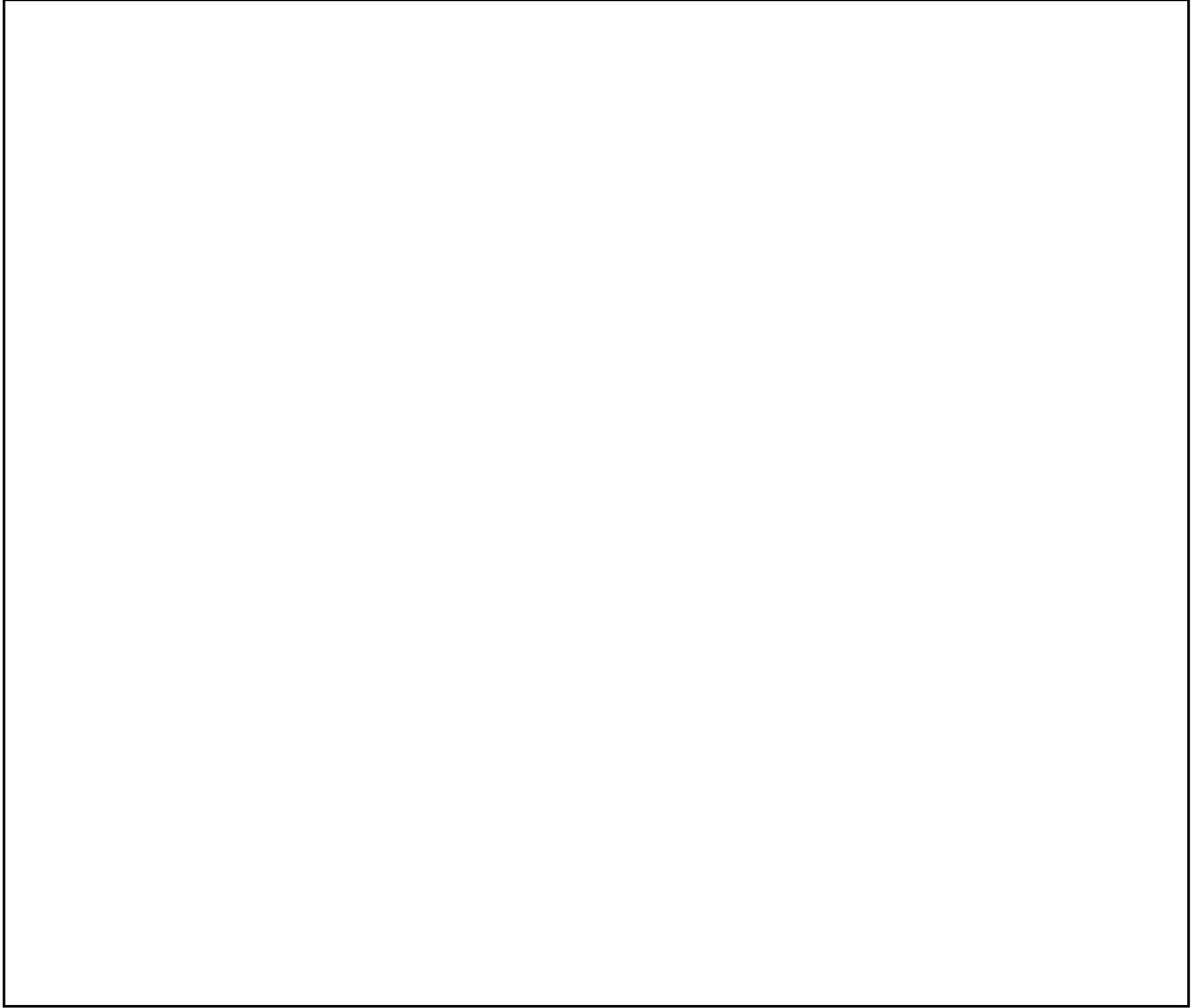
<i>G'nin Yeri</i>	<i>Görülen İğne Sayısı</i>
$G_1 (cm):$	
$G_2 (cm):$	
$G_3 (cm):$	

Tablo 4. G' 'nin yeri sabit

<i>Aynanın Boyutu</i>	<i>Görülen İğne Sayısı</i>
$\overline{A_1 B_1} (cm):$	
$\overline{A_2 B_2} (cm):$	
$\overline{A_3 B_3} (cm):$	

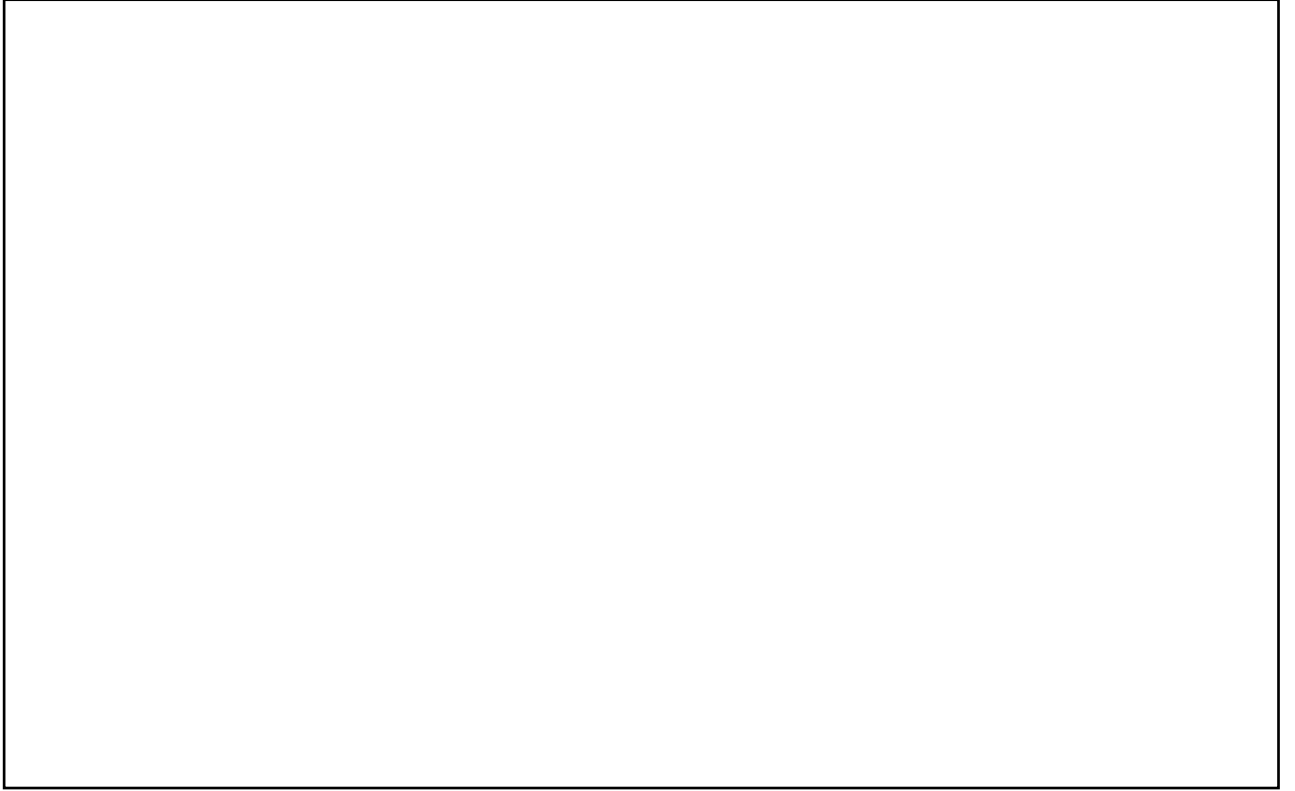
Gözün farklı uzaklıkları için görüş alanını Çizim 1 için ayrılan alana çiziniz.

Çizim 1: Bakılan yere göre görüş alanının değişimi



Aynanın farklı boyutları için görüş alanını Çizim 2 için ayrılan alana çiziniz.

Çizim 2: Aynanın boyutuna göre görüş alanının değişimi

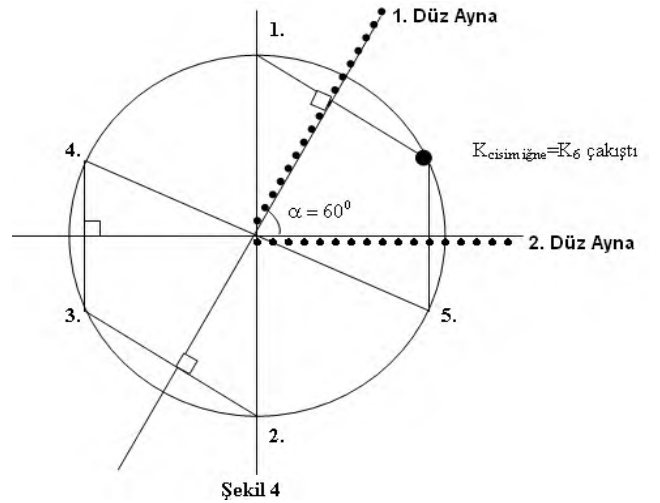


Sonuç-Yorum 3:

IV. Kısım: Açı Yapan Düzlem Aynalar

Oluklu mukavva ve üzerine beyaz bir kâğıt koyunuz. Üzerine aralarında α açısı yapan düşey iki düz ayna ve yansıtıcı yüzeylerinin önüne bir cisim yerleştiriniz. Cismin aynalar içerisindeki görüntülerinin yerlerini belirleyiniz. Aynaların kesim noktası O merkezli olan \overline{OK} yarıçaplı çemberi çiziniz (Şekil 4). Elde ettiğiniz görüntü sayısını belirleyiniz.

α açısının 0° , 30° , 90° , 120° , 180° değerleri için deneyi tekrar ediniz. Görüntü sayısını; deneyde sayarak, bağıntıdan hesaplayarak, simetriden yararlanarak çizimle belirleyiniz. Şekil 4'te 60° lik açı için simetri yardımıyla oluşacak görüntü sayıları görülmektedir.



Elde ettiğiniz verileri Tablo 5'e kaydediniz ve birbirleriyle karşılaştırınız.

Tablo 5

		$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 120^\circ$	$\alpha = 180^\circ$	$\alpha = 0^\circ$
Görüntü Sayısı	Deneyle						
	Bağıntıyla						

Aynalar arasında 30° lik açı olması durumuna ait görüntü çizimini Çizim 3 için ayrılan alana çiziniz.

Çizim 3: Aralarında 30° lik açı bulunan düzlem aynalar için görüntü çizimi

Soru2: Formülde bulunan (-1) 'in nedenini yaptığınız deneyden ve çizimden yararlanarak açıklayınız.

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 3

ÇUKUR AYNALAR

Öğrenilmesi Gerekenler: Çukur aynalarda; özel ışınlar, görüntü çizimleri, ayna bağıntı ve grafikleri

Araç ve Gereçler: Çukur ayna, laser pointer, mum, ekran, cam levha, cetvel, yakınsak mercek.

Ön Çalışma (Çizimleri elle yapınız):

- 1) *Zahiri cisim, gerçek görüntü ve zahiri görüntü kavramlarını açıklayınız.*
- 2) *Çukur aynada özel ışınlar nelerdir? 7 tane özel ışını gerekli çizimleri yaparak açıklayınız.*
- 3) *Çukur aynada hakiki cisimden hakiki görüntü için gerekli olan çizimi yaparak oluşacak görüntünün özelliklerini açıklayınız.*
- 4) *Çukur aynada özel ışınlardan yararlanarak gerçek cismin farklı konumları için*
 - *cisim odakla merkez arasındayken*
 - *cisim merkezdeyken*
 - *cisim merkezin dışındayken*
 - *cisim odakta*
 - *cisim odakla ayna arasındayken*

oluşan görüntüleri çiziniz. Bu görüntülerin yerlerini, boyutlarını ve özelliklerini yazınız.

Teorik Bilgi: Yansıtıcı yüzeyi küresel şekilde olan aynalara *küresel aynalar* denir. Çukur ve tümsek ayna olmak üzere iki çeşidi vardır. Eğer yansıtıcı yüzey, kürenin içi ise çukur (içbükey-konkav); dış yüzeyi ise tümsek (dışbükey-konveks) ayna olur. Çukur aynalarda;

$$\pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{x} \pm \frac{1}{x'}$$

bağıntısı geçerlidir.

Bu bağıntı, küresel aynalar için genel bir bağıntıdır. Formülün uygulamalarında hakiki noktalar için x , x' , f değerleri pozitif (+); zahiri noktalar için ise negatif (-) alınır. Çukur aynalarda f daima (+) dır.

Deneyin Yapılışı:

I.Kısım: Çukur Aynalarda Özel Işınlar

Milimetrik kağıt üzerine asal eksenini çiziniz. Çizdiğiniz ekseni şekil 1'deki gibi çukur aynanın tam ortasına gelecek şekilde yerleştiriniz. Asal eksenin yerini belirledikten sonra **deney boyunca çukur aynayı hareket ettirmeyiniz!!**

Lazer pointer yardımıyla aynaya aşağıda verilen doğrultularda ışınlar gönderiniz.



Şekil 1.

1a) Çukur aynaya *asal eksene paralel gelecek şekilde* üç farklı ışın gönderiniz. Bu ışınların yansımalarını gözlemleyerek keşifim noktalarını bulunuz. Çizim 1 için ayrılan bölüme gözlemlerinizi çiziniz.

Soru 1: Işınların keşifim noktası neresidir?

Çizim 1: Asal eksene paralel gelen ışının yansıması

Sonuç-Yorum 1:

1b) Çukur aynaya *tepe noktasına gelecek şekilde* iki farklı ışın gönderiniz. Bu ışınların yansımalarını gözlemleyerek keşifim noktalarını bulunuz. Çizim 2 için ayrılan bölüme gözlemlerinizi çiziniz.

Çizim 2: Tepe noktasına gelen ışının yansıması

Sonuç-Yorum 2:

- 1c) Çukur aynaya *merkez noktasından geçecek şekilde* iki farklı ışın gönderiniz. Bu ışınların yansımalarını gözlemleyerek keşifim noktalarını bulunuz. Çizim 3 için ayrılan bölüme gözlemlerinizi çiziniz.

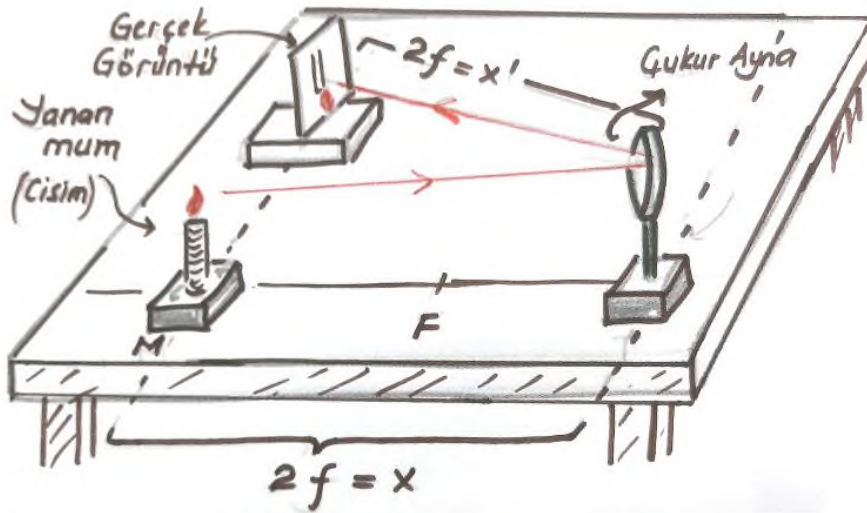
Çizim 3: Merkez noktasına gelen ışının yansıması

Sonuç-Yorum 3:

II.Kısım: Çukur Aynalarda Görüntü

2a) Odak Uzaklığının Doğrudan Belirlenmesi:

Masa üzerindeki herhangi bir noktaya Şekil 2'deki gibi yanan mumu, mumun hemen yanına ekranı ve karşısına da çukur aynayı koyunuz.



Şekil 2. Çukur aynada odak uzaklığının doğrudan tayini

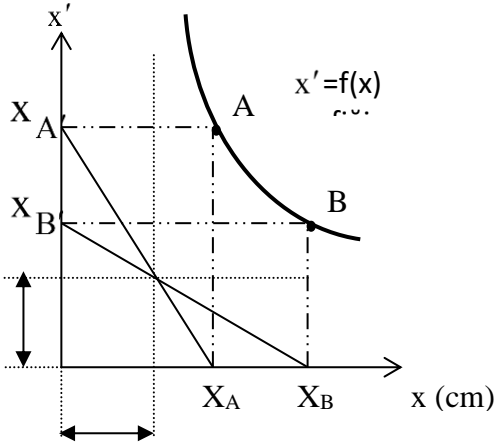
Yanan mumun yaydığı ışığı çukur ayna üzerine düşürünüz. Çukur aynayı uygun şekilde çevirerek ve ileri geri oynatarak mumun görüntüsü ekran üzerinde, cisimle aynı büyüklükte ve ters olacak şekilde net bir görüntü elde edeceğinizi en uygun ayna mesafesini belirlemeye çalışınız.

Soru 2: Bulduğunuz bu mesafe, odak uzaklığının kaç katıdır?

Sonuç-Yorum 4:

2B) Çukur Aynada Hakiki (Gerçek) Cisimden Hakiki (Gerçek) Görüntü Elde Ederek Odak Uzaklığının Belirlenmesi:

Çukur aynada hakiki cisimden hakiki görüntü elde edebilmek için cismi çukur aynanın odak noktasının dışında (merkez noktası yönünde) tutmak gerekir. Bu bağlamda, yanan mumun çukur aynaya olan uzaklığını değiştirerek beş farklı net görüntü elde ediniz. Elde edeceğiniz verilerle Tablo 1'i doldurarak, $x' = f(x)$ grafiğini çiziniz.



Tablo 1

Deneme	x (cm)	x' (cm)	f (cm)
1			
2			
3			
4			
5			
f_{ort}			

Soru 2: Grafikte gösterildiği gibi (f) odak uzaklığını belirleyiniz; (x) yerine (x') uzaklığı alınırsa, (x') de (x) uzaklığında oluyor mu? Bunun nedenini açıklayınız?

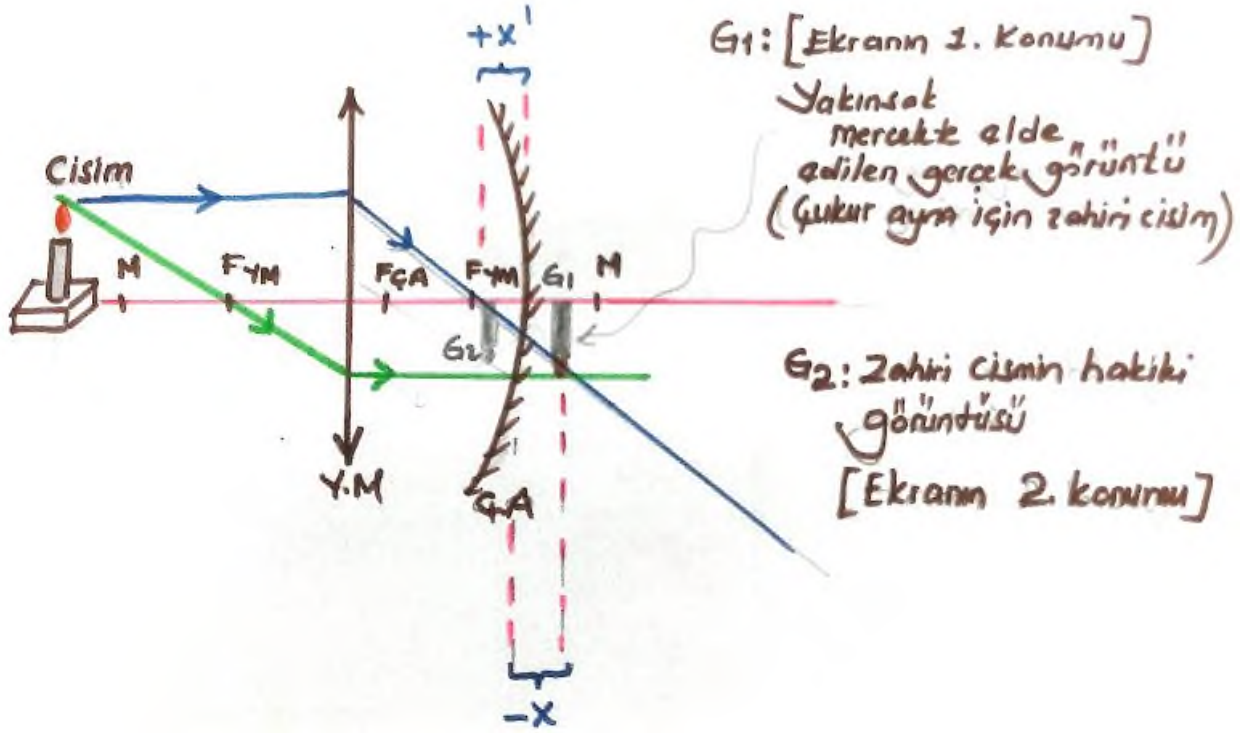
2C) Çukur Aynada Zahiri (Sanal) Cisimden Hakiki (Gerçek) Görüntü Elde Ederek Odak Uzaklığının Belirlenmesi:

Deneyin bu kısmında zahiri cisimden hakiki görüntü elde etmek için bir yakınsak mercekten yararlanacaksınız. Yakınsak merceği yanan mumun önüne koyarak gerçek görüntüsünü (mumun ilk görüntüsü) ekrana düşürünüz ve görüntünün (ekranın) yerini masa üzerinde işaretleyiniz. Daha sonra mercekten ekran arasındaki bir noktaya çukur ayna yerleştiriniz. Sonra çukur aynayı ileri-geri gezdirerek elde edeceğiniz net hakiki görüntünün yerini (mumun son görüntüsü) belirleyiniz. Bu durumda yakınsak mercekten elde edilen net hakiki görüntü, çukur ayna için zahiri cisim olacaktır. Çünkü mumun ilk görüntüsü, çukur aynanın arkasında kalmaktadır. Bu nedenle bu aşamada ayna bağıntısı kullanılırken (x) mesafesi (-) olarak alınmalıdır. Son görüntü gerçek olduğundan (x') mesafesi ise (+) alınmalıdır. Zahiri cismin ve oluşan gerçek görüntünün yerlerini cetvel yardımıyla ölçerek (x) ve (x') mesafelerini belirleyiniz ve bağıntı yardımıyla çukur aynanın odak uzaklığını hesaplayınız. Elde ettiğiniz verileri Tablo 2'ye kaydediniz. Üç farklı deneme yaparak ortalama odak uzaklığını (f_{ort}) bulunuz.

Tablo 2

Deneme	x (cm)	x' (cm)	f (cm)
1			
2			
3			
f_{ort}			

Çukur aynada zahiri cisimden hakiki görüntünün elde edildiği optik sistemin Şekil 3'teki modellenmesini dikkatli bir şekilde inceleyerek bu durumu kavramaya çalışınız.



Şekil 3. Çukur aynada zahiri cisimden hakiki görüntü

Sonuç-Yorum 4:

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 4

TÜMSEK AYNALAR

Öğrenilmesi Gerekenler: Tümsek aynalarda; özel ışınlar, görüntü çizimleri, ayna bağıntı ve grafikleri

Araç ve Gereçler: Tümsek ayna, lazer pointer, mum, ekran, cam levha, cetvel, yakınsak mercek.

Ön Çalışma (Çizimleri elle yapınız):

- 1) Tümsek aynada özel ışınlar nelerdir, gerekli çizimleri yaparak açıklayınız.
- 2) Gerçek görüntü ve zahiri görüntü kavramlarını açıklayınız.
- 3) Tümsek aynada özel ışınlardan yararlanarak gerçek cismin farklı konumları için görüntülerin nerede ve hangi özelliklerde olacağını çizimle gösteriniz.

Teorik Bilgi: Yansıtıcı yüzey, kürenin dış yüzeyi olan aynalar tümsek (dışbükey-konveks) aynadır. Tümsek aynalarda;

$$(-) \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{x} \pm \frac{1}{x'} \text{ bağıntısı geçerlidir.}$$

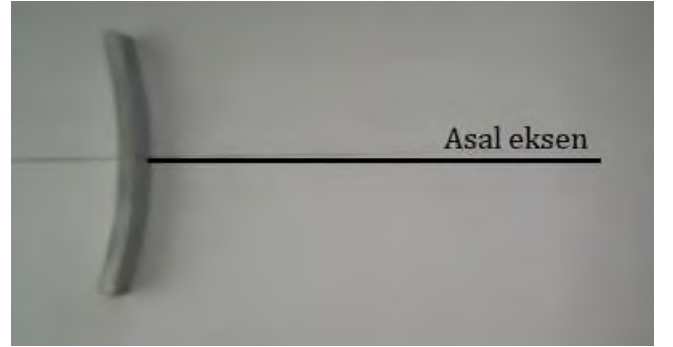
Formülün uygulamalarında hakiki noktalar için x , x' , f değerleri pozitif (+); zahiri noktalar için ise negatif (-) alınır. Tümsek aynalarda f (-) olarak alınır.

Deneyin Yapılışı:

I. Kısım: Tümsek aynada özel ışınlar

Milimetrik kağıt üzerine asal eksenini çiziniz. Çizdiğiniz eksenini şekil 1'deki gibi tümsek aynanın tam ortasına gelecek şekilde yerleştiriniz. Asal eksenin yerini belirledikten sonra **deney boyunca aynayı hareket ettirmeyiniz!!**

Lazer pointer yardımıyla aynaya aşağıda verilen doğrultularda ışınlar gönderiniz



Şekil 1

- 1a)** Tümsek aynaya *asal eksene paralel gelecek şekilde* üç farklı ışın gönderiniz. Bu ışınların yansımalarını gözlemleyerek, uzantılarının kesişim noktalarını bulunuz. Çizim 1 için ayrılan bölüme gözlemlerinizi çiziniz.

Soru 1: Işınların kesişim noktası neresidir?

Çizim 1: Asal eksene paralel gelen ışının yansıması

Sonuç-Yorum 1:

1b) Çukur aynaya *tepe noktasına gelecek şekilde* iki farklı ışın gönderiniz. Bu ışınların yansımalarını gözlemleyerek, Çizim 2 için ayrılan bölüme çiziniz.

Çizim 2: Tepe noktasına gelen ışının yansıması

Sonuç-Yorum 2:

1c) Çukur aynaya *merkez noktasından geçecek şekilde* iki farklı ışın gönderiniz. Bu ışınların yansımalarını gözlemleyerek, Çizim 3 için ayrılan bölüme çiziniz.

Çizim 3: Merkez noktasına gelen ışının yansıması

Sonuç-Yorum 3:

II. Kısım: Tümsek aynalarda görüntü

2a) Tümsek Aynada Hakiki (Gerçek) Cisimden Hakiki (Gerçek) Görüntü Elde Ederek Odak Uzaklığının Belirlenmesi (?)

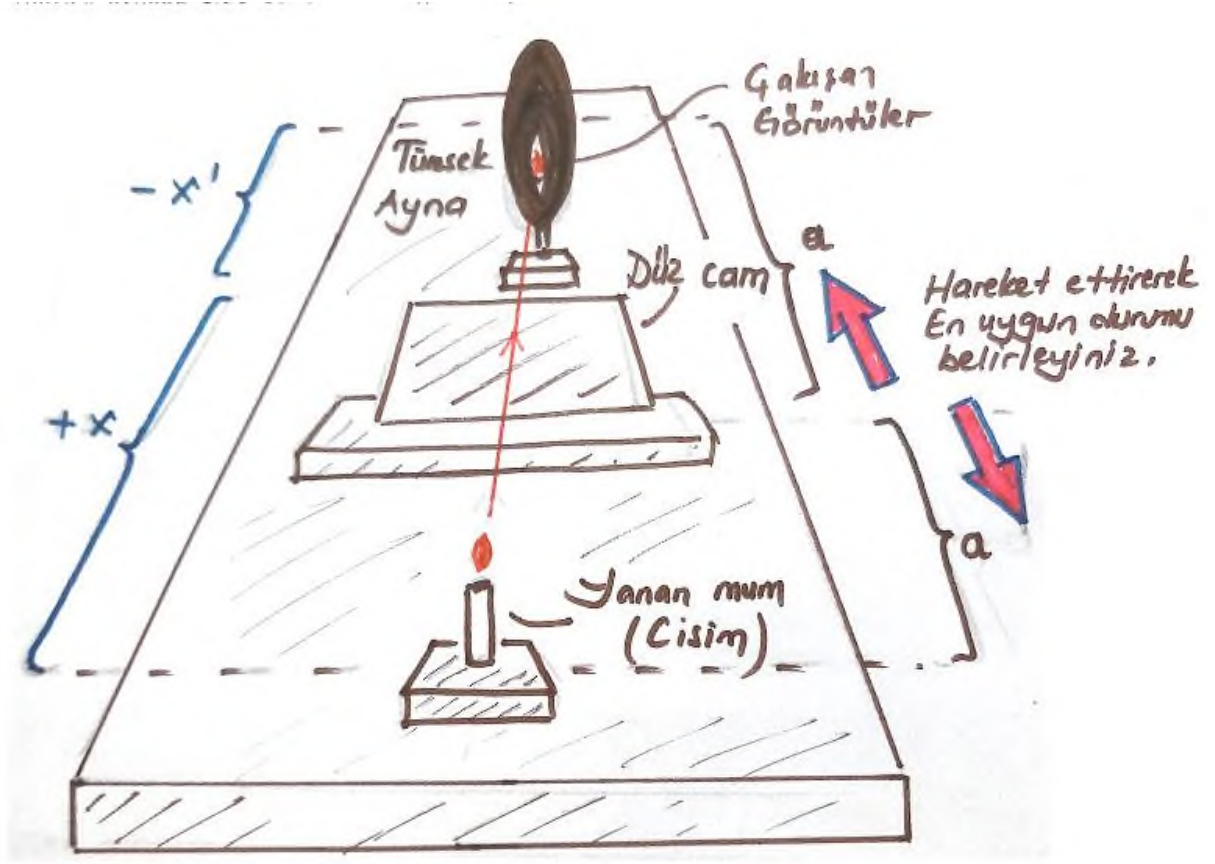
Çukur aynada yaptığımız gibi, tümsek aynanın önüne yanan mumu koyarak ekran üzerinde mumun net görüntüsünü elde etmeye çalışınız.

Soru 1: Ne gözlemlediniz?

Sonuç-Yorum 4:

2b) Tümsek Aynanın Odak Uzaklığının Düz Ayna (Düz Cam) ile Bulunması:

Tümsek aynada elde edilen zahiri görüntüyü bir ekran üzerine dşremediğimiz için bu kısımda bir düz camdan yararlanarak bir optik sistem oluşturacağız. Bunun için şekil 2'den yararlanabilirsiniz.



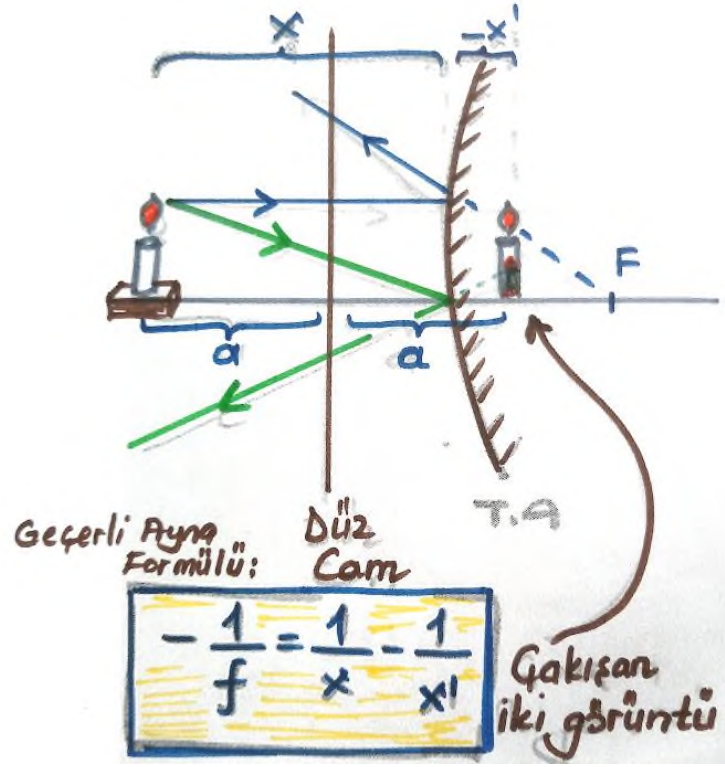
şekil 2. Tümsek Aynanın Odak Uzaklığının Düz Cam ile Bulunması

Bu aşamada önce tümsek aynayı bir desteğe tutturunuz. Yanan mumu aynanın önüne, ayna ile cisim arasına da düz camı yerleştiriniz. Düz camı yaklaştırıp uzaklaştırarak camdaki, cisimle aynı boyda olan görüntü ile tümsek aynadaki cisimden küçük olan görüntünün çakışmasını sağlayınız. Tümsek aynadaki küçük görüntü ile düz camda elde edilen zahiri görüntü, mumun cama göre simetriği olan bir noktadadır. Yanan mumun aynaya uzaklığı (+x); görüntünün aynaya uzaklığı (-x') olarak Tablo 3'e kaydediniz. Daha sonra bağıntıdan yararlanarak f odak uzaklığını hesaplayınız.  farklı deneme yaparak ortalama odak uzaklığını (f_{ort}) bulunuz.

Tablo 1

Deneme	x (cm)	x'(cm)	f (cm)
1			
2			
3			
f_{ort}			

Tümsek aynanın odak uzaklığının düz cam ile bulunduğu optik sistemin Şekil 3'teki modellemesini dikkatli bir şekilde inceleyerek bu durumu kavramaya çalışınız.



Şekil 3. Tümsek aynanın odak uzaklığının düz cam ile bulunduğu optik sistemin modellemesi

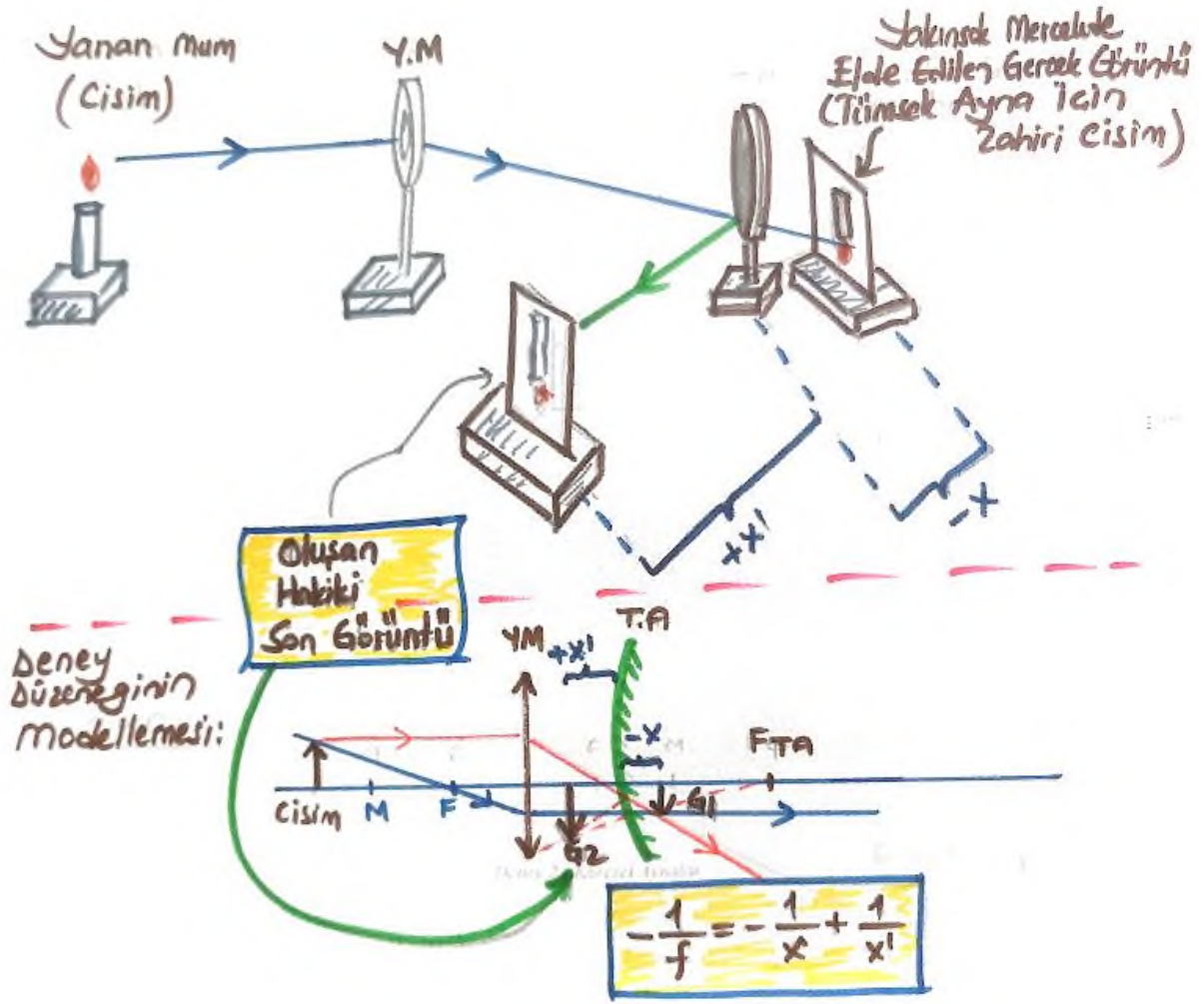
Soru 2: Şekil 3'teki bağıntıda (x') işaretini neden (-) alıyoruz? Açıklayınız.

Sonuç-Yorum 5:

2c) Tümsek Aynada Zahiri Cisimden Hakiki Görüntü Elde Edilerek Odak Uzaklığının Bulunması:

Zahiri cisimden hakiki görüntü elde edilmesi yoluyla, tümsek aynada odak uzaklığının belirlenebilmesi için öncelikle yanan mumun yakınsak merceklerle oluşturulacak hakiki görüntüsünü elde ediniz. Görüntünün önüne tümsek aynayı, tümsek ayna önüne de ekranı koyarak tümsek aynanın zahiri cisimden hakiki görüntü vermesini sağlayınız. Bu durum sağlanamıyorsa merceğin verdiği görüntü odaktan uzakta demektir.

Deneyin yapılışı, düzeneğin anlaşılması ve oluşturulan optik sistemin kavranması için Şekil 5'i dikkatlice inceleyiniz.



Şekil 4. Tümssek Aynada zahiri cisimden hakiki görüntü elde edilmesi

Deneyle elde ettiğiniz verileri Tablo 2'ye kaydediniz. Üç farklı deneme yaparak her deneme için ortalama odak uzaklığını (f_{ort}) bulunuz.

Tablo 2

Deneme	x (cm)	x' (cm)	f (cm)
1			
2			
3			
f_{ort}			

Soru 3: Şekil 4'teki bağıntıda (x) işaretini niçin (-) alıyoruz? Açıklayınız.

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 5

MERCEKLER

Öğrenilmesi Gerekenler: Merceklerde özel ışınlar, görüntü çizimleri, bağıntı bulunması ve $x' = f(x)$ grafiklerinin incelenmesi.

Araç ve Gereçler: Yakınsak (ince kenarlı) ve ıraksak (kalın kenarlı) mercekler, mum, ekran, metre, grafik kâğıdı, mercek tutturucu.

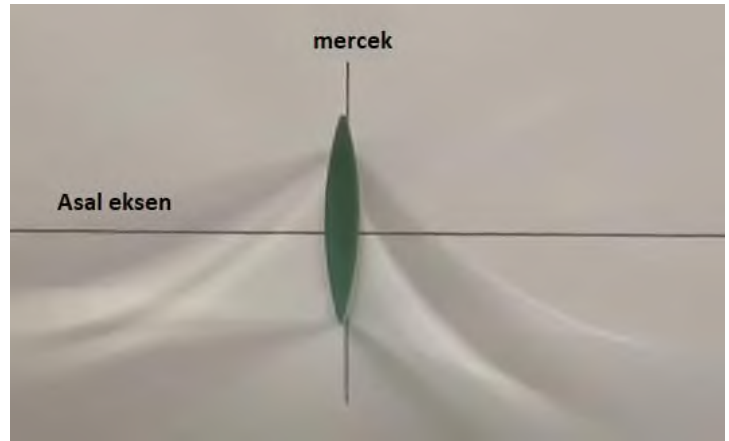
Ön Çalışma: Çizimleri elle yapınız!

- 1) Yakınsak ve ıraksak merceklerin benzeyen ve benzemeyen özelliklerini belirtiniz?
- 2) Yakınsak mercek için özel ışınları çiziniz.
- 3) ıraksak mercek için özel ışınları çiziniz.
- 4) Merceklerde “gerçek cisim”, “gerçek görüntü”, “zahiri cisim” ve “zahiri görüntü” kavramlarını açıklayınız.
- 5) Yakınsak mercekte hakiki cisimden hakiki görüntü elde edilmesine ait görüntü çizimlerini yapınız ve her bir durum için oluşacak görüntünün özelliklerini belirtiniz.
- 6) ıraksak mercekte zahiri cisimden hakiki görüntü nasıl elde edilir? Görüntü çizimi yaparak görüntünün özelliklerini açıklayınız.

I. KISIM: YAKINSAK MERCEKLERLE İLGİLİ ÇALIŞMA:

A. Merceklerde özel ışınların incelenmesi

Milimetrik kağıt üzerine asal eksenini çiziniz. Çizdiğiniz eksenin şeklindeki gibi merceğin tam ortasına gelecek şekilde yerleştiriniz. Asal eksenin yerini belirledikten sonra **deney boyunca merceği hareket ettirmeyiniz!!** Laser pointer yardımıyla önce yakınsak merceğe, sonra ıraksak merceğe aşağıda verilen doğrultularda ışınlar gönderiniz.



A1) Merceklere *asal eksene paralel gelecek şekilde* iki farklı ışın gönderiniz. Bu ışınların kırılmalarını gözlemleyerek keşişim noktalarını bulunuz. Çizim 1 için ayrılan bölüme gözlemlerinizi çiziniz.

Soru 1: Kırılan ışınların/uzantılarının keşişim noktası neresidir?

Çizim 1: Asal eksene paralel gelen ışının yakınsak ve ıraksak merceklerde kırılması

Sonuç-Yorum 1:

A2) Merceklere *optik merkezinden geçecek şekilde* ışın gönderiniz. Bu ışının kırılmasını gözlemleyerek, Çizim 2 için ayrılan bölüme çiziniz.

Çizim 2: Optik merkeze gelen ışının yakınsak ve ıraksak merceklerde kırılması

Sonuç-Yorum 2:

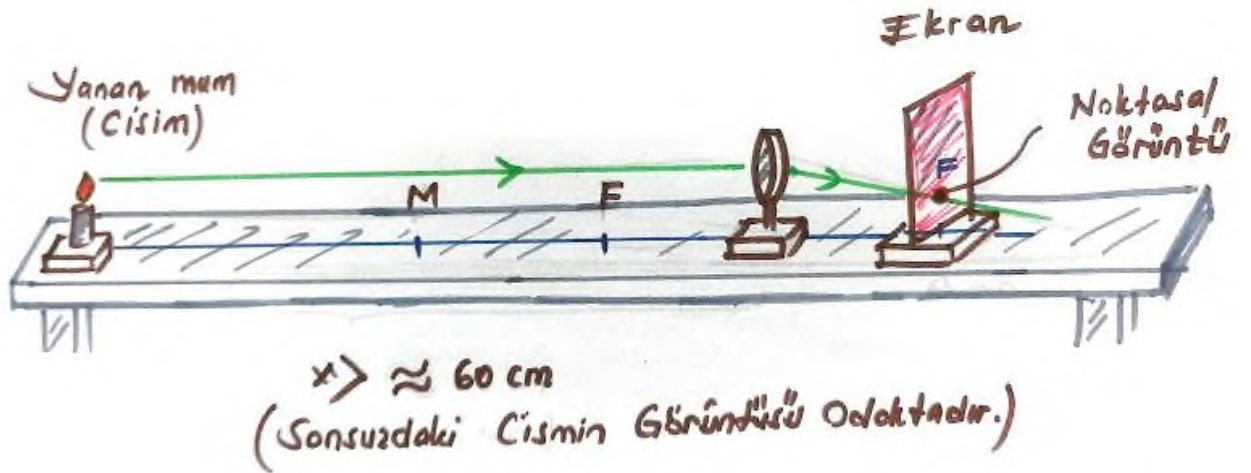
A3) Merceklere kendisi/uzantısı *merkez noktasından geçecek şekilde* ışın gönderiniz. Bu ışının kırılmasını gözlemleyerek, Çizim 3 için ayrılan bölüme çiziniz.

Çizim 3: Merkez noktasından gelen ışının yakınsak ve ıraksak merceklerde kırılması

Sonuç-Yorum 3:

B. Yakınsak Merceğin Odak Uzaklığının Doğrudan Ölçülmesi:

(0-20 cm) arası odak uzaklıkları için 2-4 metre uzaklık “sonsuz” sayılır. Aralarında 2-4 m olacak şekilde mercek ile yanan mumu aynı doğru üzerine yerleştiriniz. Merceğin arkasına Şekil 1’deki gibi ekranı koyunuz. Ekranı ileri-geri hareket ettirerek ekran üzerinde nokta şeklindeki net görüntüyü elde ediniz.



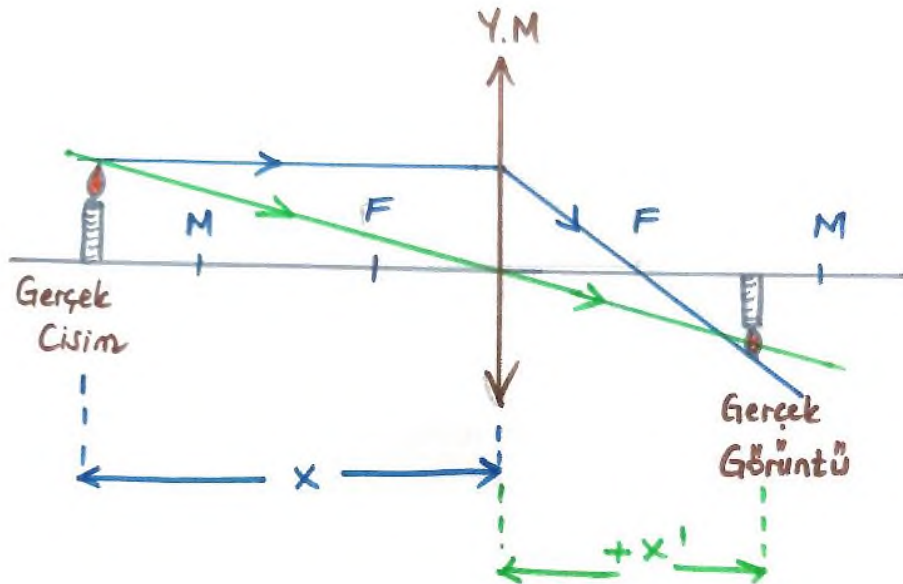
Şekil 1. Yakınsak Merceğin Odak Uzaklığının Doğrudan Ölçülmesi

Soru 2: Ekran ile mercek arasındaki uzaklık hakkında ne söyleyebilirsiniz? Açıklayınız.

Sonuç-Yorum 4:

C. Yakınsak Mercekte Hakiki Cisimden Hakiki Görüntü Elde Edilerek Odak Uzaklığının Belirlenmesi:

Şekil 2’de görüldüğü gibi yakınsak merceğe olan uzaklığı $f \leq x \leq 60\text{cm}$ olacak şekilde, yanan bir mumu beş farklı noktaya koyunuz. Her bir durum için merceğin diğer yanında ekranı gezdirerek net görüntüler elde ediniz. Oluşan görüntülerin yerlerini ve özelliklerini belirleyerek elde ettiğiniz verileri Tablo 1’e kaydediniz.

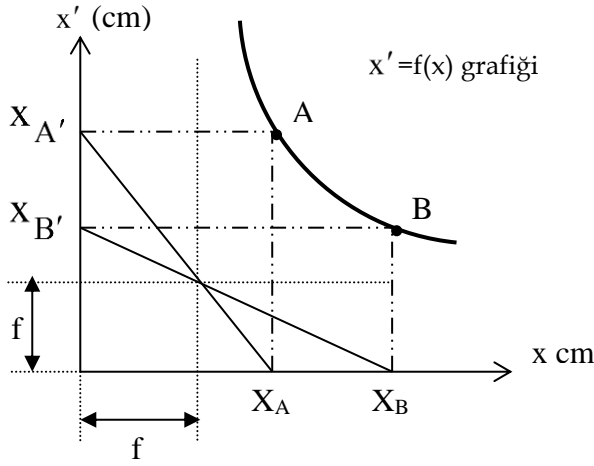


Şekil 2. Yakınsak Mercekte Hakiki Cisimden Hakiki Görüntü

Tablo 1

Deneme	x (+ cm)	x' (+ cm)	f (cm)	Görüntünün Özelliği
1				
2				
3				
4				
5				

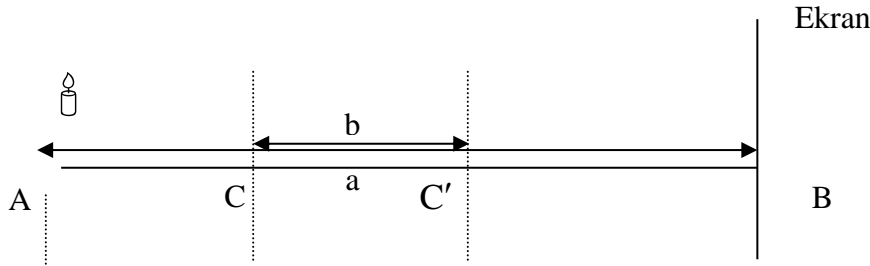
Daha sonra $x' = f(x)$ grafiğini çizerek (f) odak uzaklığını belirleyiniz.



Soru 2: Görüntünün yerine cisim, cismin olduğu yere ekran konulursa net görüntü elde edilebiliyor mu? Neden?

D. Odak Uzaklığının Bessel Yöntemi ile Belirlenmesi:

Şekil 3'te \overline{AB} arasını $(4f)$ 'den büyük alarak, A'da yanan mum, B'de ekran bulunsun. Arada yakınsak merceği gezdirebilirsiniz. Ekranda net görüntü elde ettiğiniz iki noktayı (C ve C') belirleyerek ekranda net görüntüler bulunuz.



Şekil 3. Bessel Yöntemine ait Deney Düzeneği

$\overline{AB} = a$, $\overline{CC'} = b$, $\overline{AC} = x$, $\overline{BC} = x'$ alınırsa (f) odak uzaklığı; $f = \frac{a^2 - b^2}{4a}$ bağıntısı ile belirlenir.

Üç farklı denemede için ölçüler alarak Tablo 2'yi doldurunuz ve ortalama odak uzaklığını (f_{ort}) hesaplayınız.

Soru 3: \overline{AB} arası neden $(2f)$ 'den büyük alınmalıdır?

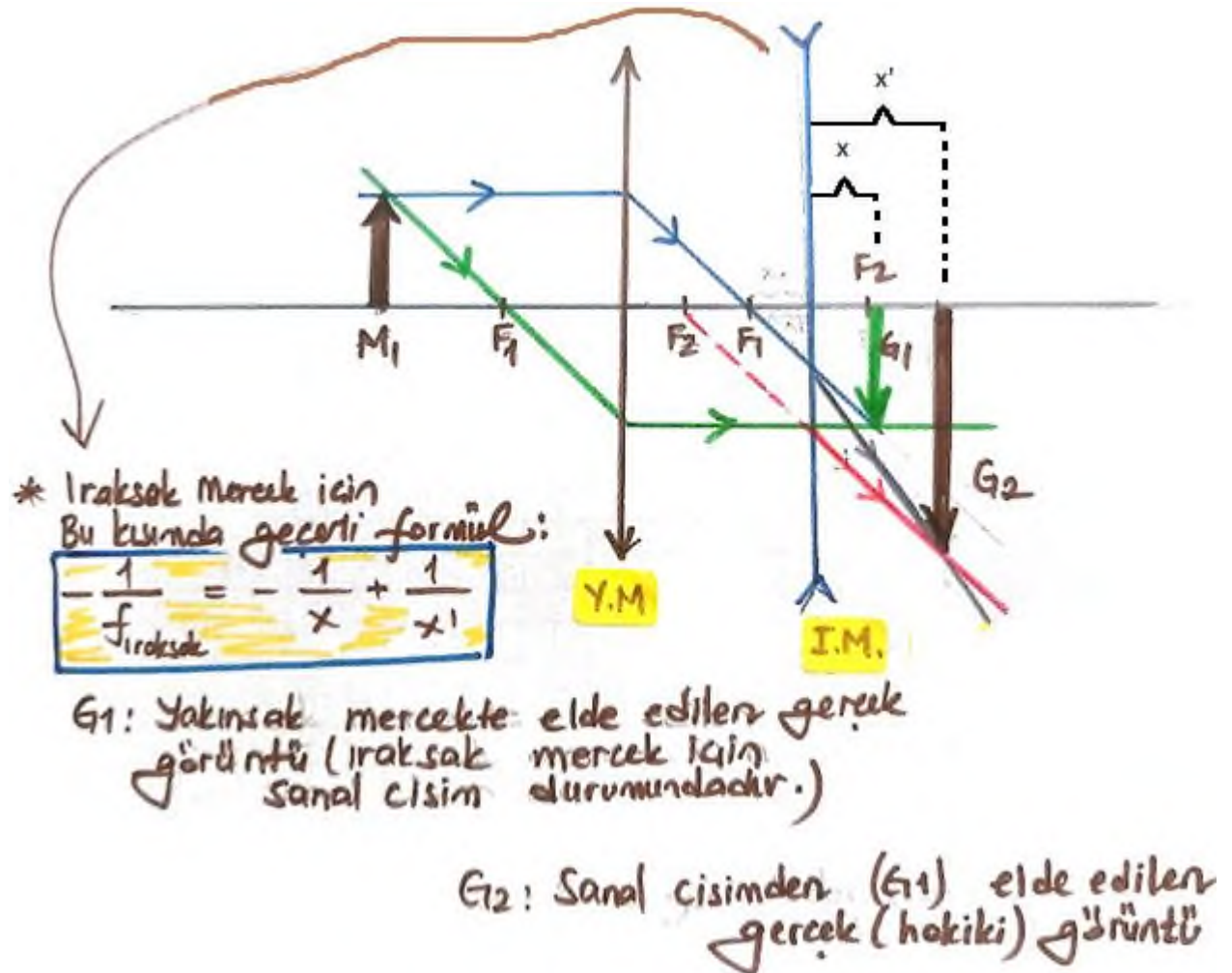
Tablo 2

Deneme	a	b	x	x'	f (cm)
1					
2					
3					
f_{ort}					

II. KISIM: IRAKSAK MERCEKLERLE İLGİLİ ÇALIŞMA:

A. Zahiri Cisimden Hakiki Görüntü Elde Ederek Iraksak Merceğin Odak Uzaklığının Belirlenmesi:

Yakınsak yardımcı bir mercekle hakiki bir görüntü elde ediniz ve yerini belirleyiniz. Iraksak merceği, görüntüyü veren ışınların yolu üzerindeki üç farklı noktaya koyarak ekran üzerinde net hakiki görüntüler elde ediniz. Şekil 4'te deney düzeneğine ait modelleme yer almaktadır. Modeli dikkatlice inceleyerek hazırladığınız deney düzeneği ile karşılaştırınız.



Şekil 4. Iraksak Mercekte Zahiri (Sanal) Cisimden Hakiki Görüntü Oluşumu

Zahiri (sanal) cismin, hakiki (gerçek) görüntüsünün ıraksak merceğe olan x ve x' uzaklıklarını belirleyerek Tablo 3'ü doldurunuz.

Tablo 3

Deneme	$-x$ (cm)	$+x'$ (cm)	$-f_{ıraksak}$ (cm)
1			
2			
3			
f_{ort}			

Daha sonra mercek bağıntısını kullanarak odak uzaklığını hesaplayınız.

Bessel yöntemindeki $f = \frac{a^2 - b^2}{4a}$ bağıntısının çıkarılması:

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 6

OPTİK ARAÇLAR

Öğrenilmesi Gerekenler: İlgili optik araçlarda görüntü çizimleri, yapıları ve kullanımları.

Araç ve Gereçler: Mercekler, cam levha, mum, ışık kaynağı, cetvel (mm bölmeli), ekranlar, statif çubuk ve bağlantı parçaları.

Ön Çalışma:

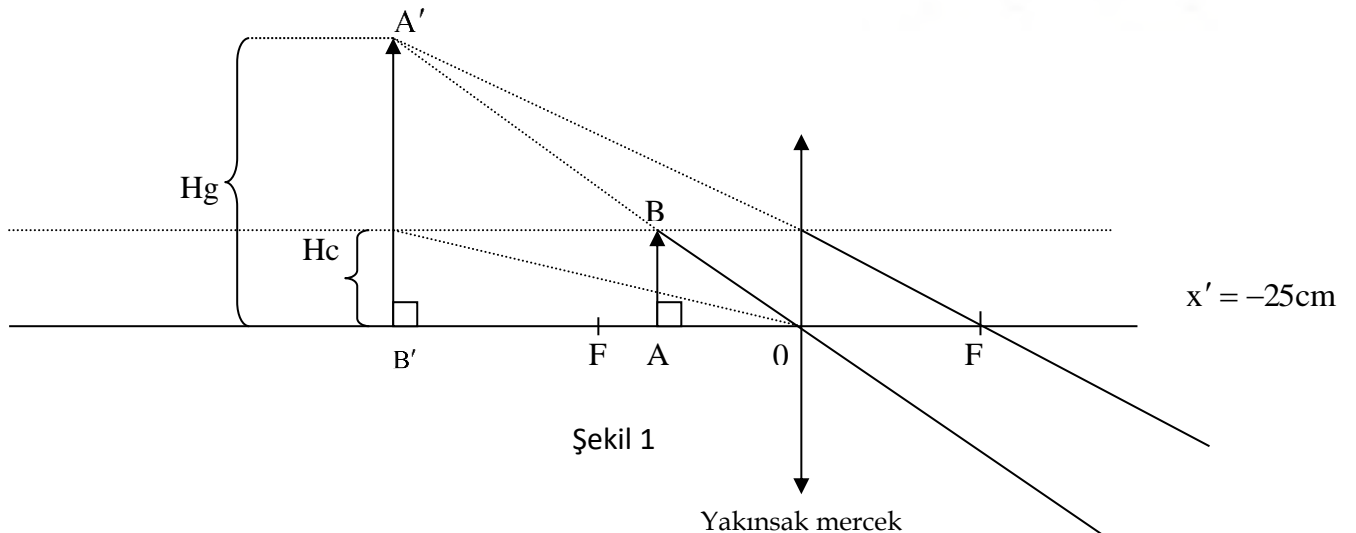
1. Büyüteç ne işe yarar? Büyüteç için görüntü çizimini yapınız.
2. Mikroskop ne işe yarar? Basit bir mikroskop hangi optik araçlardan oluşur? Deneyde kuracağınız mikroskop sistemi için görüntü çizimini yapınız.
3. Gök dürbünü ne işe yarar? Basit bir gök dürbünü hangi optik araçlardan oluşur? Deneyde kuracağınız gök dürbünü sistemi için görüntü çizimini yapınız.
4. Yer dürbünü ne işe yarar? Basit bir yer dürbünü hangi optik araçlardan oluşur? Deneyde kuracağınız yer dürbünü sistemi için görüntü çizimini yapınız.

Teorik Bilgi: Bir cismin iki ucundan göze gelen ışınlar arasındaki açıya “görünüm açısı” denir. Bu açı ne kadar büyükse iki nokta arası o kadar iyi ayırt edilir. Uzakta bulunan cisimlerin görünüm açısı küçük, yakında bulunan küçük cisimlerin görünüm açıları da küçüktür. Bu durumda göz bunları iyi göremez. Böyle hallerde görünüm açısını büyüten araçlar kullanılır. Bu tür araçlara “optik araçlar” adı verilir. Bir cismin optik araç tarafından verilen görüntüsünün 25 cm’deki görünüm açısı (α), yine 25 cm’deki görünüm açısı (β) ise büyütme $G = \alpha / \beta$ dir. Gözün en yakın görüş uzaklığı (yakın nokta) 25 cm’dir.

Deneyin Yapılışı:

I.KISIM: BÜYÜTEÇ VE BÜYÜTECİN BÜYÜTMESİNİN ÖLÇÜLMESİ

Bir yakınsak mercek, odak uzaklığından daha yakın bir uzaklığa konulan bir cismin; zahiri ve daha büyük bir görüntüsünü verir.



Büyütmenin Bağntı Kullanılarak Hesaplanması:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x'} \dots \rightarrow \dots \frac{1}{x} = \frac{1}{f} - \frac{1}{x'} = \frac{1}{f} + \frac{1}{25} = \frac{25-f}{25f}$$

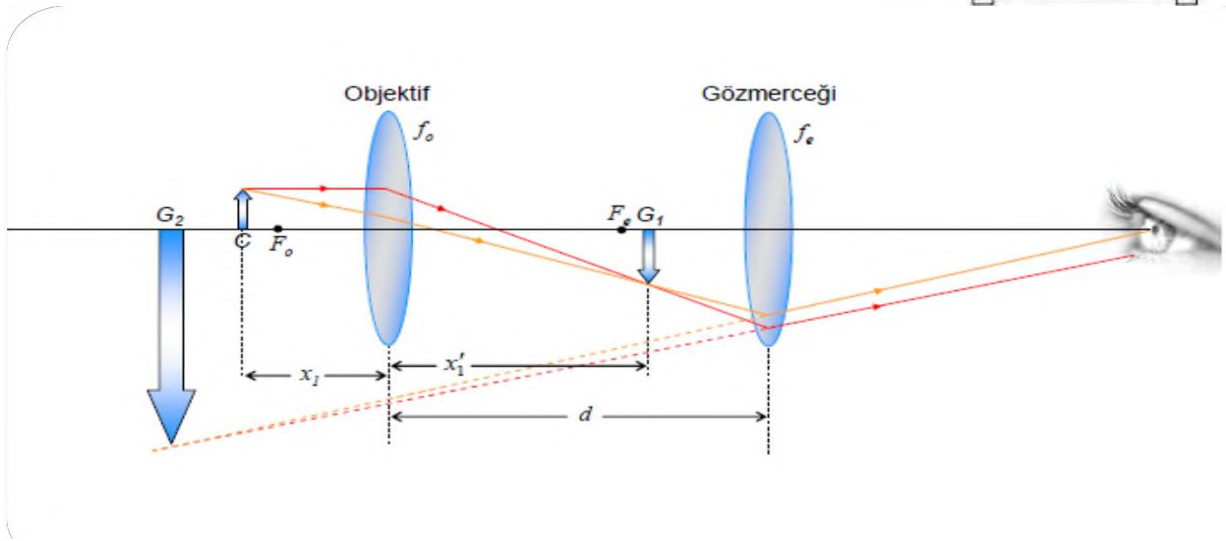
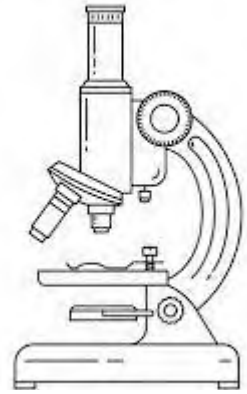
$$x' = -25 \text{ cm} \dots \dots \dots G = \frac{x'}{x} = \frac{(-25)}{\left(\frac{25f}{25-f}\right)} = -\frac{f-25}{f}$$

$G = -\left(1 + \frac{25}{f}\right)$ Parantez önü niçin (-) 'dir? Bağntıda f 'yi yerine yazarak büyütecin büyütmesini bulunuz.

II. KISIM: MİKROSKOP

Büyütecinkinden daha büyük görüntü elde etmek için kullanılan bir optik alettir. Odak uzaklığı küçük iki mercekten ibarettir. Cisme bakan cismin büyük görüntüsünü veren mercektir. Oküler gözle bakılan objektifin verdiği görüntüden daha büyük fakat zahiri görüntü veren büyüteçtir.

Tanıma uyan sistemi Şekil 2'den de yararlanarak son görüntünün göze uzaklığı 25 cm'yi geçmeyecek şekilde, iki yakınsak mercek kullanarak mumun büyük görüntüsünü elde ediniz. Mikroskobun büyütmesini ve elde edilen görüntünün özelliklerini



belirleyiniz.

Şekil 2

III. KISIM: ASTRONOMİK DÜRBÜN (GÖK DÜRBÜNÜ)

Aralarında belirli bir aralık (odak uzaklıklarının toplamı) bulunan iki yakınsak mercekten oluşan bir sistem uzakta bulunan cisimlerin gözlenmesine yarar. Görüntü terstir; fakat bunun gök cisimlerinin gözlenmesinde bir önemi yoktur. Odak uzaklığı büyük olan 1. yakınsak mercek uzakta cismin küçük bir görüntüsünü verir (objektif, $f=+30$ cm). Elde edilen görüntü büyüteç görevi yapan 2. yakınsak mercek (oküler, $f=+10$ cm) için hakiki cisim olur.

Tanıma uyan sistemle uzakta cisimlere bakarak, görüntü özelliklerini tespit ediniz.

IV. KISIM: DÜRBÜN (YER DÜRBÜNÜ)

Aralarında belirli bir aralık (odak uzaklıklarının toplamı; oküler odak uzaklığı negatif) bulunan yakınsak ve ıraksak iki merceğin meydana getirdiği sistem uzaktaki cisimleri gözlemeye yarar.

Odak uzaklığı büyük yakınsak mercek (objektif, $f=+30$ cm) uzaktaki cisimlerin küçük bir görüntüsünü verir. Elde edilen görüntü büyüteç görevi yapan ıraksak mercek (oküler, $f=-10$ cm) için zahiri cisim olur. Gök dürbününe göre özelliği objektif ve oküler arası uzaklığının az olması ve görüntünün düz olmasıdır.

Tanıma uyan sistemle uzaktaki cisimlere bakarak, görüntü özelliklerini tespit ediniz.

V. KISIM: MERCEK SİSTEMLERİ

Aralarında e uzaklığı bulunan f_1 ve f_2 odak uzaklıklı iki mercekten oluşan mercek sisteminin yakınsaması,

$$Y_{\text{sistem}} = \frac{1}{F_{\text{sistem}}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{e}{f_1 f_2} \text{ ifadesi ile verilir.}$$

Odak uzaklıkları belirli iki mercek dikkate alarak aralarındaki uzaklığın odak uzaklığı yanında çok küçük olması için bu mercekleri birleştiriniz. Birleşik mercek sistemi için hakiki cisimden hakiki görüntü elde ederek sistemin odak uzaklığını;

$$\frac{1}{F_{\text{sistem}}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x'} \text{ ifadesinden bulunuz.}$$

Bulduğunuz bu değeri yukarıdaki ilk formülle bulacağınız değerle karşılaştırınız. Sistem için bulduğunuz odak uzaklığını her bir merceğin odak uzaklığı ile karşılaştırınız. Daha sonra mercekler arasında belirli bir mesafe olacak şekilde ($e > 0$) mercek sistemleri kurarak yukarıdaki işlemleri tekrar ediniz ve Tablo 2'yi doldurunuz.

Tablo 2

Deneme	e (cm)	f_1 (cm)	f_2 (cm)	x (cm)	x' (cm)	f_{sistem} (cm)	
						Bağıntıyla	Deneyle
1	0.5						
2	1.0						
3	1.5						
4	2.0						

SONUÇ VE YORUM:

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 7

IŞIĞIN PARALEL YÜZLÜ CAM LEVHADA VE PRİZMADA KIRILMASI

Öğrenilmesi Gerekenler: Işığın kırılması, ışığın paralel yüzlü levhadan geçişi, ışığın prizmadan geçişi.

Araç ve Gereçler:

Lazer pointer, paralel yüzlü cam levha, beyaz kâğıt, cetvel, optik daire, cam prizma, grafik kâğıdı, açı ölçer.

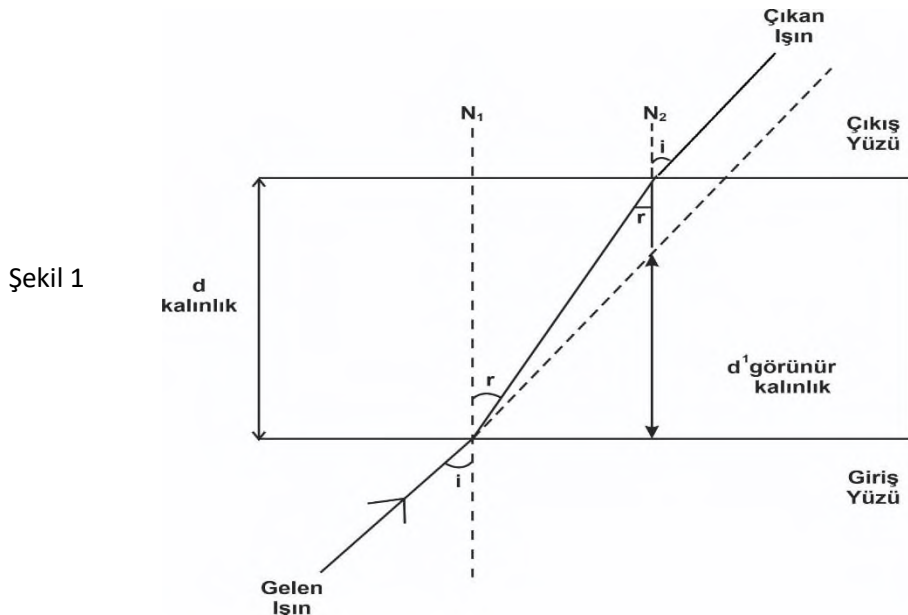
Ön Çalışma:

- 1) Kırılma olayını ve elemanlarını çizimle modelleyiniz.
- 2) Kırılma Yasalarını yazınız.
- 3) Işığın paralel yüzlü cam levhadan geçişini çizimle modelleyiniz ve elemanlarını yazınız.
- 4) Işığın prizmadan geçişini çizimle modelleyiniz ve elemanlarını yazınız.
- 5) Işık prizmasında "minimum sapma" durumu ne demektir? Kırılma indisinin minimum sapma açısıyla ilişkisini veren bağıntıyı türetiniz.
- 6) Işığın prizmada renklerine ayrılması nasıl olmaktadır? Açıklayınız.

Deneyin Yapılışı:

I. KISIM: IŞIĞIN KIRILMASI: Kırılma indisi tayini, sınır açısı ve tam yansıma olayı, görünür kalınlık (derinlik) tayini.

Oluklu mukavva üzerinde beyaz kâğıt, üzerine cam dikdörtgen prizmayı koyunuz ve yüzeylerini kâğıt üzerine işaretleyiniz. Işık kaynağı ile prizmaya ışık ışınları yollayıp, ışınların giriş ve çıkış doğrultularını işaretleyiniz. Prizmayı kaldırarak, gelen ve kırılan ışınlar için i_1 ve r_1 gelme ve kırılma açılarını, prizmanın gerçek ve görünür kalınlığını belirleyiniz. Deneyi üç farklı denemeye tekrar ederek elde ettiğiniz verilerle Tablo 1 ve Tablo 2'yi doldurunuz.



a) Kırılma indisinin hesaplanması: $n = \frac{\sin i_1}{\sin r_1} = \frac{\sin i_2}{\sin r_2} = \frac{\sin i_3}{\sin r_3}$ Kırılma indisi ve ortalamasını bulunuz.

Tablo 1

Deneme	i	r	$n = (\sin i / \sin r)$
1			
2			
3			
n_{ort}			

b) Görünür kalınlığın bulunması: $d' = d \frac{\tan r}{\tan i} \rightarrow \overline{GK'} = d_1' = \overline{KK'} \frac{\tan r_1}{\tan i_1}$

eşitliğinden hesapla bulduğunuz ve çizimden ölçtüğünüz (d') görünür kalınlık değerlerini karşılaştırınız. **Soru 1:** Buna göre (d'_{ort}) alınabilir mi?

Tablo 2

Deneme	d' Görünür kalınlık (cm)	
	Deneyle	Bağıntıyla
1		
2		
3		

c) Öyle bir ($r = s$) bulunuz ki levha içindeki ışın dışarı çıkmasın $i = 90^\circ$, $d' = 0$ ve $\overline{GK'} = 0$ olsun. (s) sınır açısını bağıntıdan hesapla belirleyiniz.

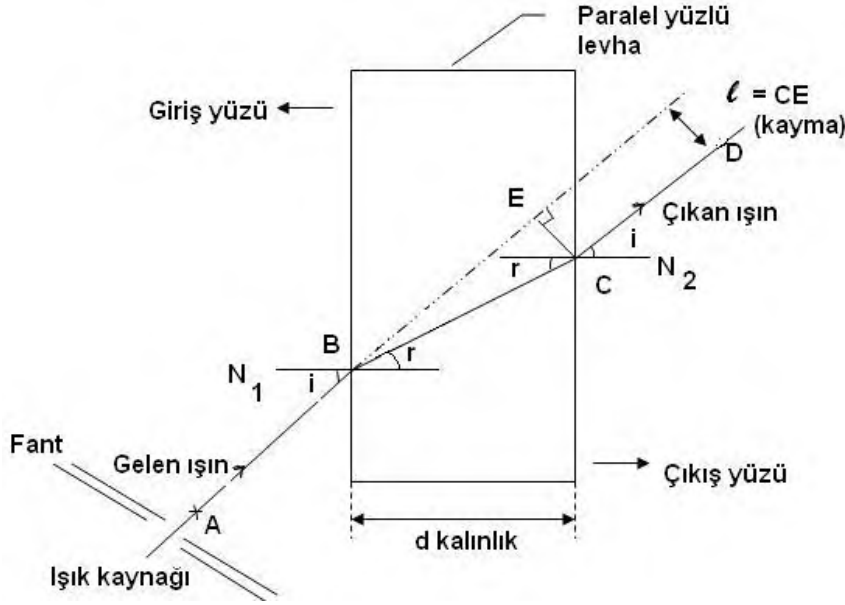
Soru 2: $r > s$ olunca ne olur, deneyerek açıklayınız.

II. KISIM: IŞIĞIN PARALEL YÜZLÜ LEVHADAN GEÇİŞİ VE PARALEL KAYMA MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ

Paralel Kayma miktarı $\ell = d \frac{\sin(i - r)}{\cos(r)}$ bağıntısı ile belirlidir. Deneyssel olarak elde edilen

değerleri yerine yazarak ℓ' 'yi bağıntıdan hesaplayarak Şekil 2 'de gösterildiği gibi çizerek bulunuz ve karşılaştırınız. Üç farklı deneme yapınız.

Soru3: ℓ_{ort} alınabilir mi?



Şekil 2

Tablo 3

Deneme	ℓ -Paralel Kayma Miktarı (cm)	
	Çizimle	Bağıntıyla
1		
2		
3		

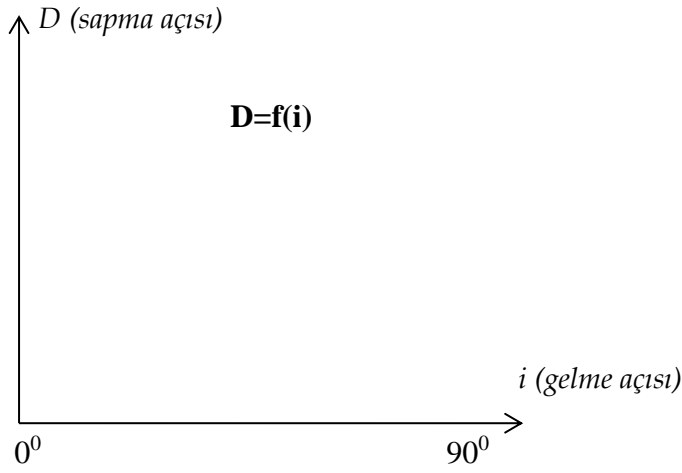
III. KISIM: IŞIĞIN PRİZMADAN GEÇİŞİ VE KIRICILIK İNDİSİNİN BELİRLENMESİ

Optik daire üzerine ışık prizmasını uygun olarak koyunuz. Işığın prizmaya geliş, \overline{AB} doğrultusu ile \overline{CD} çıkış doğrultusu izlenir. Giriş, çıkış yüzeyleri çizilir. Giriş-Çıkış yüzeyleri arasındaki A kırın açısı ölçülür. Sapma açısı optik dairedeki açılardan veya çizimle belirlenir. Aynı işlemleri geliş açısının $0 \leq i \leq 90^\circ$ aralığındaki farklı beş değeri için deneyiniz ve elde ettiğiniz verileri Tablo 4'e kaydediniz.

Tablo 4

Geliş açısı (i)	0°						90°
Sapma açısı (D)							

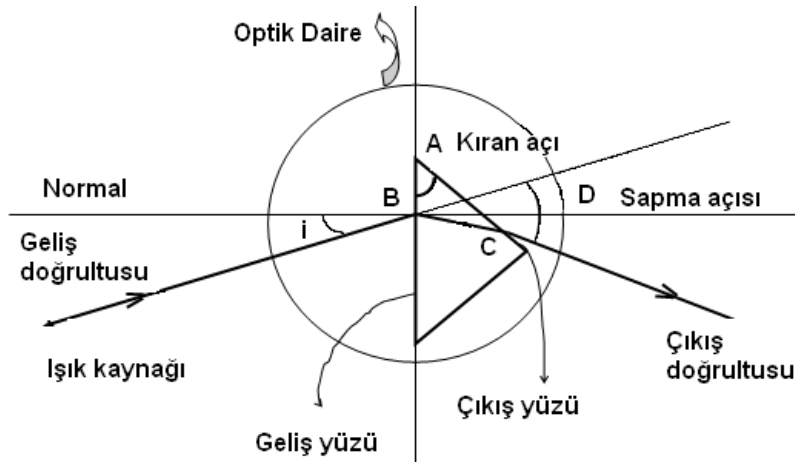
Bu aralıktaki hangi geliş açıları için çıkan ışınların açıları aynı oluyor? B u açıları hesap ve deneyle belirleyiniz. (i) geliş açısı, (D) sapma açısı değerlerini deneyle tespit ederek sapma açısı-geliş açısı $D=f(i)$ grafiğini çiziniz. Grafikten (D_{\min}) minimum sapma miktarı değerini bulunuz.



Prizmanın minimum sapma açısı $D_{\min} = \underline{\hspace{2cm}}$

$n = \frac{\sin\left(\frac{D_{\min} + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$ bağıntısından prizmanın kırıcılık indisini bulunuz. $n = \underline{\hspace{2cm}}$

Bu kısımda kullanılan ışık bileşik ışık olduğundan çıkan ışıkta renklenme olur. Ekranda renk tayfları elde edilir. Oluşan ışık tayfını inceleyerek, bu tayfın nasıl oluştuğunu nedenleri ile açıklayınız.



Şekil 3

SONUÇ VE YORUM (Hesaplamaları buraya yazınız):

Öğrencinin	Adı Soyadı:
	Numarası:

Deney 8

ÇİFT YARIKTA VE TEK YARIKTA GİRİŞİM

Öğrenilmesi Gerekenler: Çift yarıktaki ve çift yarıktaki girişim, yapıcı ve söndürücü girişim koşulları.

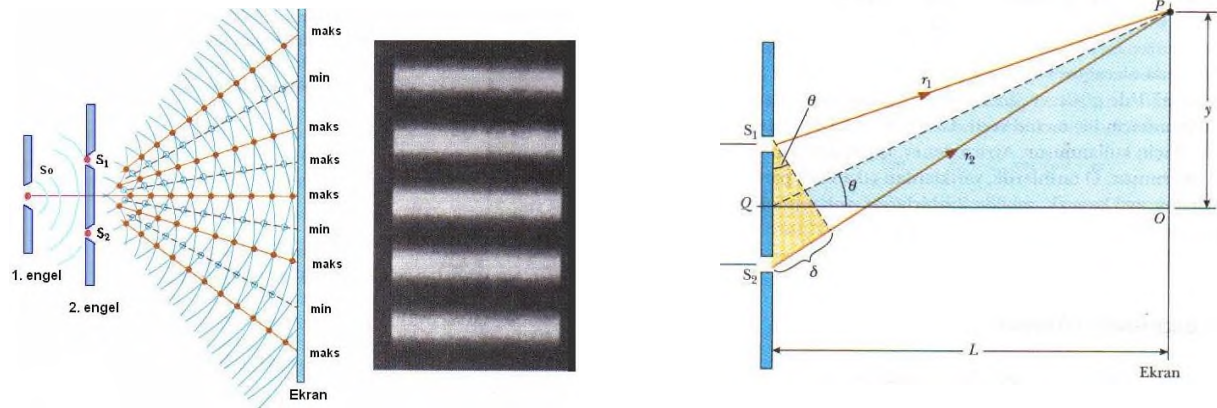
Ön Çalışma:

1. Işıktaki girişim olayı hangi modellerle açıklanabilmektedir? Açıklayınız.
2. Çift yarıklı deneyinde perdede oluşan girişim deseninin özellikleri nelerdir?
3. Yapıcı ve yıkıcı (sönümleyici) girişim ne demektir? Açıklayınız.
4. Çift yarıklı girişim deneyi için Δx saçak genişliği bağıntısını çıkarınız.
5. Çok renkli ışıkla girişim deneyi yapılabilir mi? Açıklayınız.
6. Tek yarıklı deneyinde perdede oluşan girişim deseninin özellikleri nelerdir?
7. Işıktaki kırınım olayını açıklayınız.
8. Tek yarıklı girişim deneyi için Δx saçak genişliği bağıntısını çıkarınız.
9. Tek yarıklı ve çift yarıklı girişim desenleri arasındaki farklar nelerdir?

Teorik Bilgi:

Çift Yarıklı Girişim:

1801 yılında İngiliz fizikçisi Thomas Young, ışıkla bir deney gerçekleştirmiştir. Yaptığı deneyde, ışığı önce dar bir S_0 yarığından, daha sonra önde bulunan birbirine paralel S_1 ve S_2 yarıklarından geçmiştir. Bu iki yarıklı, ilk yarıktan aynı uzaklıkta bulunmaktadır. Yaptığı deney sonunda geçen ışığın, bir seri aydınlık ve karanlık saçaklardan oluştuğunu gözlemlemiştir.



d: Yarıklar arası mesafe

L: Yarıklı düzlemi ile perde arasındaki yatay uzaklık

x_n : Göz önüne alınan P noktasının merkez doğrusuna uzaklığı

Rastgele bir P noktasına ulaşmak için, alt yarıktan çıkan bir dalga, üst yarıktan çıkan bir dalgadan daha fazla yol kat eder. Bu mesafeye "yol farkı" denir ve (δ) ile gösterilir.

$$\delta = r_2 - r_1 = d \sin \theta$$

Eğer yol farkı (δ), sıfır veya dalga boyunun (λ) tam katları ise, o zaman bu iki dalga P noktasında aynı fazda olur ve yapıcı girişim sonucunda “aydınlık saçak” meydana gelir.

$$\delta = d \sin \theta = n \lambda \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Yapıcı Girişim Şartı

Eğer yol farkı (δ) dalga boyunun yarım katları ($\lambda / 2$) şeklinde ise P noktasına ulaşan iki dalga 180° lik faz farkında olacak ve söndürücü (yıkıcı-sönümleyici) girişim sonucunda “karanlık saçak” oluşturacaktır.

$$\delta = d \sin \theta = (n + 1/2) \lambda \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Yıkıcı Girişim Şartı

Bu yol farkı, P noktası karanlık saçığa karşılık geliyorsa ışık dalga boylarının tek katlarının yarısına eşit olacağından;

$$\delta = d \sin \theta = d (X_n / L) = (n + 1/2) \lambda$$

$$X_n = (n + 1/2) (\lambda L / d) = (n + 1/2) \Delta x$$

Aydınlık saçığa karşılık geliyorsa

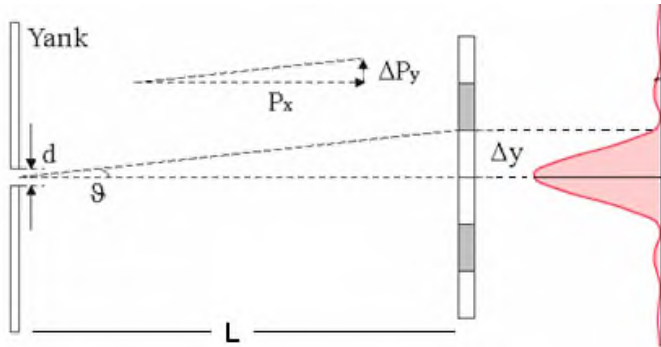
$$\delta = d \sin \theta = d X_n / L = n \lambda$$

$$X_n = n (L \lambda / d) = n \Delta x$$

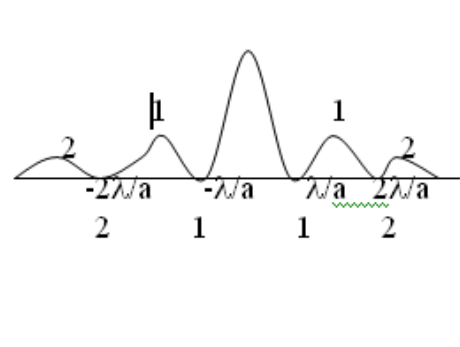
alınarak ışığın dalga boyu, saçak aralığı (Δx) hesaplanır.

Tek Yarıktaki Girişim:

Şekil 1’de d genişliğinde bir yarığa düşen λ dalga boylu tek renkli bir ışık ışını görülmektedir. Yarıktan geçen ve ekrana düşen ışık şekil 2’de gösterilen tek yarıktaki girişim desenini oluşturur. Şekil 3, şiddet dağılımını $\sin \theta$ ’nın fonksiyonu olarak göstermektedir. θ , ekrandaki bir noktanın konumunu belirleyen açıdır.



Şekil 1



Şekil 2

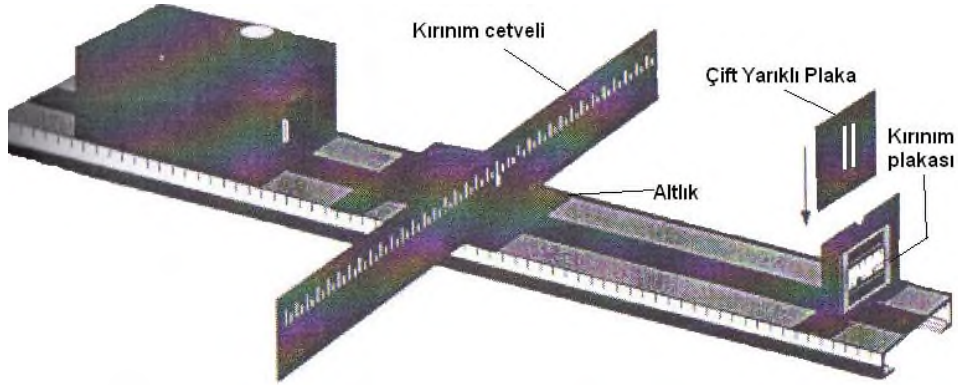
Şekil 3

Girişim deseni, her iki tarafından ikincil maksimumlarla çevrelenmiş parlak bir merkez maksimumundan oluşur. Artarda gelen her bir ikincil maksimumun şiddeti, merkezden uzaklaştıkça azalır. Ardışık minimumlar arasında;

$d \sin \theta_m = \pm m \lambda$ ($m = 1, 2, \dots$) ile verilen θ_m açılarında şiddet minimumları oluşur.

Deneyin yapılışı:

Çift Yarıktaki Girişim:



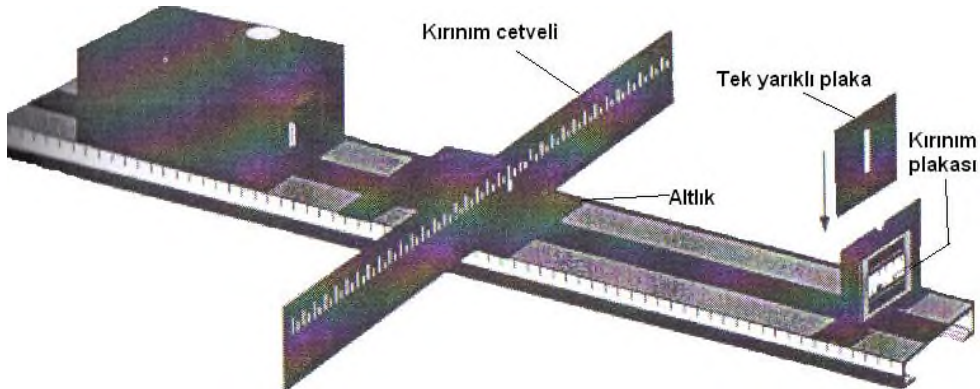
Şekildeki düzeneği kurunuz. Işık kaynağını çalıştırınız. Çift yarıklı plakayı, yarıklardan bakıldığında cetveli görebileceğiniz şekilde ayarlayınız. Net görünümü sağladıktan sonra cetvel üzerinde 1 cm'lik kısımda kaç aralık bulunduğunu kaydediniz. *Elde ettiğiniz bu değerden faydalanarak hangi veriye ulaşabiliriz?*

L uzaklığını değiştirerek deneyi tekrarlayınız ve Tablo 1'i doldurunuz.

Tablo 1

Deneme	L (cm)	d (cm)	1 cm'deki çizgi sayısı	Δx (cm)	λ (cm)
1					
2					
3					
λ_{ort}					

Tek Yarıktaki Girişim:



Şekil 4

Şekil 4'deki düzeneği kurunuz. Işık kaynağını çalıştırınız ve tek yarıkla plakayı, yarıklardan bakıldığında cetveli görebileceğiniz şekilde ayarlayınız. Net görünümü sağladıktan sonra cetvel üzerinde 1 cm'lik kısımda kaç aralık bulunduğunu kaydediniz. Δx saçak aralığını hesaplayınız. Yarık aralığını değiştirerek Tablo 1'i doldurunuz.

Tablo 1

Deneme	L (cm)	d (cm)	1 cm'deki çizgi sayısı	Δx (cm)	λ (cm)
1					
2					
3					
λ_{ort}					

SONUÇ VE YORUM