

Optik Uygulamaları ve Akıl Yürütme

Editör: Prof. Dr. Ziya MERDAN

3. Baskı





Editör: Prof. Dr. Ziya MERDAN

OPTİK UYGULAMALARI VE AKIL YÜRÜTME

ISBN 978-605-241-438-5

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2024, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayineimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınev**idir. Yayınladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

1. Baskı: Eylül 2018, Ankara

3. Baskı: Mart 2024, Ankara

Yayın-Proje: Selcan Durmuş
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan
Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Ada Matbaacılık Yayın San. Tic. Ltdi. Şti.
Ostim OSB Mah. 1578. Cd. No: 21
Yenimahalle/Ankara

Yayıncı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 44093

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

EDİTÖR

Prof. Dr. Ziya MERDAN
Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi
ORCID No: 0000-0001-8708-8583

YAZARLAR

Prof. Dr. Ziya MERDAN
Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi
ORCID No: 0000-0001-8708-8583

Doç. Dr. Zeynel Abidin YILMAZ
Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilisli Muallim Rifat Eğitim Fakültesi
ORCID No: 0000-0003-0150-8810

Doç. Dr. İbrahim YÜKSEL
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi
ORCID No: 0000-0001-5686-9344

Öğr. Gör. Vedat MERT
Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Ankara Havacılık Meslek Yüksekokulu
ORCID No: 0000-0003-0362-2748

Fen Bil. Öğrt. Muhammed Ali SAVAŞ
Bilim ve Sanat Merkezi, Bartın

Fen Bil. Öğrt. Mehmet ÖZPINAR
Salar İmam Hatip Ortaokulu, Afyonkarahisar

ÖN SÖZ

Optik, ışık ve ışığa bağlı olayların sistematik olarak ele alındığı bilim dalıdır. Çok eski dönemlerde optik, görmenin ve görüntünün nasıl oluştuğunun kanun ve yasalarını araştıran bilim dalı anlamına geliyordu. Optik ile ilgili klasik ve modern dönem yapıtlarında ışık ve renk, görsel algı problemleri arasında yer almıştır. Işığın insan yaşamında son derece önemli bir etkiye sahip olduğu mitolojik söylemlerden de anlaşılmaktadır. Çok eski yıllarda optik tek bir bilgi dalına değil, birden çok bilgi dalına yayılmış dağınık bir görünüme sahipti. 19. yüzyıla kadar optik, matematik, fizik, mühendislik, psikoloji ve sosyoloji gibi birçok bilim alanları ile iç içe geçmiş durumdaydı.

10-11. yüzyıllarda yaşayan modern optiğin babası sayılan müslüman Fizik, Matematik ve Astronomi alimi İbn-i Heysem optik alanında en önemli eserlerinden biri olan Kitab-ül Menazır ile modern optiğin temellerini atmıştır. Bu kitap optik ile ilgilenen avrupalı bilim insanlarının da yaklaşık 17. yüzyıla kadar yararlandığı başyapıtlar arasında yer almaktadır. Özellikle ışınların kırılması ve yansması konusunda optiğe getirdiği yenilikler, gölgenin nasıl oluştuğu, iki gözün birden aynı şeyi nasıl gördüğü, gökkuşağının nasıl oluştuğu ve renklerin oluşumunu açıklamıştır. Kitabıyla pek çok temel optik olguyu, niceliksel fiziği matematiğe dayandırarak incelemiş, optik konusunu, kapsamını, ilkelerini ve kurallarını belirleyerek bir bilim haline getirmiştir.

Bilim dünyasının önderlerinden olan Isaac Newton bile optik konusunun nereye kadar sınırlanması gerektiği hakkında yeterli bir düşünceye sahip değildi. 17. yüzyılda ışığın doğasını açıklamaya yönelik ilk kuram Isaac Newton tarafından oluşturulmuştur. Newton ışığı parçacık olarak kabul etmiş ve daha sonra çoğu bilim adamı da Newton'un parçacık teorisini kabul etmiştir. Bununla beraber bir kısım bilim adamları ise ışığın bir tür dalga hareketine sahip olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Işığın doğasının ve yayılmasının açıklanmasında ve görmenin nasıl gerçekleştiğinin anlaşılmasında Newton'un parçacık teorisine başvurulmuştur. Işığın düz bir çizgi boyunca yol aldığı düşüncesi parçacık teorisinin bir sonucudur. 1678 yılında Hollandalı fizikçi ve astronom Christian Hugen, ışığın dalga teorisinin yansıma ve kırılmayı açıklayabildiğini gösterdi. Fakat bu hemen kabul görmedi. Çünkü ışık dalga hareketinin bir şekli olsaydı, dalgalar engellerin çevrelerinde bükülecekler ve böylece köşelerin çevresi görülebilecekti. Günümüzde ışığın gerçekten cisimlerin kenarları civarında büküldüğü bilinmekte olup bu olaya kırınım olayı denilmektedir. 1801 yılında Thomas Young uygun koşullar altında ışık ışınlarının birbiriyle girişim yaptıklarını göstererek ışığın bir dalga olduğunu ispatladı. 1788-1829 yılları arasında Fransız fizikçi Augustin Franel girişim ve kırınım ile ilgili deneyler yaptı. 1850'de Jean Foucault ışığın sıvıdaki hızının havadaki hızından daha az olduğunu göstererek parçacık teorisinin yetersizliğini kanıtladı. 1873 yılında Maxwell ışığın yüksek frekansta elektromanyetik dalga şeklinde olduğunu açıkladı. 1887 yılında Hertz elektromanyetik dalgaları oluşturarak Maxwell teorisinin deneysel olarak ispatını yaptı. Bununla beraber Hertz ve diğer bilim adamları ışık dalgalarının yansıma ve kırılma gibi dalgaların diğer bütün karakteristik özelliklerini sergilediğini gösterdi.

Klasik mekanik bilgilerle ışık incelendiğinde, ışık hem tanecik hem de dalga karakteri taşımaktadır. Işık girişim, kırınım, polarizasyon vb. olaylarda dalga karakteri, siyah cisim ışıması, fotoelektrik olay, X - Işını spektrumu, Compton olayı vb. olaylarda ise tanecik karakteri göstermektedir.

Optiğin gelişim serüveni dikkate alındığında laboratuvar çalışmaları önemli bir yere sahiptir. Eğitim – öğretimin her kademesindeki bireyin laboratuvar eğitimi alanında iyi yetişmiş olması gerekmektedir. Günümüz eğitim uygulamaları bireylerin akıl yürütme ve problem çözme becerilerine yönelik hazırlanmaktadır. Optik konuları da başlangıçta öğrencilere karmaşık ve zor gelebilmektedir. Laboratuvar uygulamalarıyla öğrencilerin optik konularını yaparak yaşayarak öğrenmesi amaçlanmaktadır.

Hazırlanan bu kitap dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde üniversite öğrencilerine yönelik optikle ilgili eğlenceli deneyler, ikinci bölümde ortaokul öğrencilerine yönelik optikle ilgili eğlenceli deney-

ler, üçüncü bölümde optik ile akıl yürütme harmanı olan eğlenceli akıl yürütme etkinlikleri ve son bölüm olan dördüncü bölümde ise günlük hayatta merak edilen optik uygulamaları bulunmaktadır.

Büyük bir özveri ile hazırlanmış olan “**Optik Uygulamaları ve Akıl Yürütme**” adlı kitabımızın öğretmenlerimize ve öğrencilerimize faydalı olacağını ümit etmekteyiz.

Editör Prof. Dr. Ziya MERDAN

TEŞEKKÜR

Deęerli meslektaŐlarımız ve saygıdeğer hocalarımız Prof. Dr. İlbilge DÖKME'ye, Prof. Dr. Yasın ÜNSAL'a, Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN'a, Doç. Dr. Evren Görkem ÖZDEMİR'e ve ArŐ. Gör. Ece YILMAZ'a kitabın hazırlanmasında sağladıkları kontrol, düzeltme ve metin desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Optik ve Akıl Yürütme bölümünde pilot uygulamalar esnasında hep yanımızda olan Hüdaver KÖKSAL'a ve uygulama sürecinde Merve EKER'e özverili davranışları ve desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Optik Uygulamaları ve Akıl Yürütme kitabının hazırlığı süresince tüm yazarlarımız için ailelerinin destekleri oldukça önemliydi. Sevgili ailelerimizin sabırlı bekleyişleri ve destekleri sayesinde bu kitabı hazırlamış bulunmaktayız. Optik Uygulamaları ve Akıl Yürütme kitabı yazarları olarak, bizleri bu süreç boyunca yalnız bırakmayan, sevgileri ile desteklerini sürekli hissettiren ailelerimize teşekkür ederiz.

Optik Uygulamaları ve Akıl Yürütme Kitabı Yazarları

ÖRNEK DENEY PLANI

Deneyin Adı: Bu kısma deneyin adı yazılmıştır.

Deney Tarihi: Deneyin yapıldığı tarih yazılmıştır.

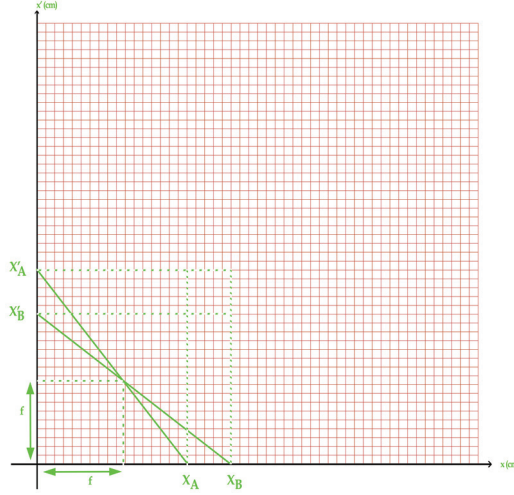
Deneyin Amacı: Deneyin hedef kazanımlarla ilgili amacı bu kısımda yazılmıştır.

Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler: Bu kısımda deneyin yapılışı sırasında gerekli olan malzemeler yazılmıştır.

Uyarılar: Bu kısımda deneyle ilgili varsa uyarılar ve güvenlik önlemleri bulunmaktadır.

Deneyin Yapılışı: Deneyin yapılış aşamaları bu kısma yazılmıştır. Aşamalar halinde yazılan işlemler sırasıyla deney süresince kontrol edilerek yapılacaktır.

Veri/Grafik/Tablo: Deneyden elde edilecek veriler varsa grafik ve tablolar bu alanda verilecektir. Bu kısımdaki veri girişi sadece deneyde elde edilen veriler olacaktır. Verilerin ne anlama geldiği bu alana yazılmayacaktır. Grafikleri oluştururken ölçüm birimlerinin de belirtilmesi gerektiğini unutmayınız.



Bağımsız değişken, deney (araştırma) problemine uygun olarak bilinçli değiştirilen koşuldur. Yani etkileyen değişkendir. Bağımlı değişken ise, bağımsız değişkendeki değişiklikten etkilenebilecek değişkendir. Yani etkilenen değişkendir. Kontrollü ve sabit tutulan değişken ise kontrolümüzde kalan, miktarı değişmeyen değişkenlerdir.

Sonuç: Deneyde elde edilen verilerin ne anlama geldiğinin ifade edileceği bölümdür.

Yorum/Tartışma/Öneri: Deney sonucunuzun olumlu ya da olumsuz olmasının sebeplerine ilişkin yorumlarınızı, deney sürecinde yaptığınız eksikliklerin veya hesaplanamayan dış etkenlerin deneyinize etkilerini tartışmanızı ve sizden sonra bu deneyi yapacaklara yönelik önerilerinizi bu bölümde yazmanız beklenmektedir.

LABORATUVARDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

- Laboratuvarda güvenlik en önemli unsurdur. Dolayısıyla laboratuvara gelmeden önce yapılacak deneylerle ilgili ön bilgiye sahip olarak gelinmelidir.
- Laboratuvarda rahat edebileceğiniz düz tabanlı ayakkabılar giyilmelidir.
- Laboratuvarda yemek yemek, gıda malzemelerini bulundurmak ve laboratuvar ekipmanlarını bu amaçlarla kullanmak yasaktır.
- Laboratuvar ortamında uzun saçlar mutlaka toplanmalı, sarkan takı, toka vb. aksesuarlar takılmamalı, erkek öğrenciler kravat takmamalı, kadın öğrenciler ise fular kullanmamalıdır. Geniş ve bol giysiler tehlikeye sebebiyet verebileceğinden tercih edilmemelidir.
- Laboratuvarda çatlak veya kırık cam eşyalar kullanılmamalıdır.
- Laboratuvarda diğer arkadaşlarınızı rahatsız etmeden grup içinde bilgi alışverişinde bulunabilirsiniz, ancak gürültü yapılmamalıdır.
- Laboratuvarda çalıştığınız ortam her zaman temiz tutulmalıdır.
- Laboratuvarda deneyler bittikten sonra kullandığımız malzemeler, deney masaları veya tezgahlar mutlaka temizlenmelidir. Malzemeler temizlenirken güvenlik önlemlerine dikkat edilmeli gerekirse koruyucu gözlük, fırça ve eldiven vb. malzemelerle temizlik yapılmalıdır. Bu malzemelerin sizden sonraki çalışmalar ve arkadaşlarınız için de gerekli olduğu unutulmamalıdır.
- Cam malzemeler kırılabileceğinden, yuvarlanıp düşmesini engelleyecek şekilde konulmalıdır. Kırık, çatlak veya kusurlu olan cam malzemeler kullanılmamalıdır.
- Kırık cam malzemelere çıplak elle dokunulmamalıdır. Kırılan cam malzemeler hemen süpürülüp, dikkatlice uygun bir yere atılmalıdır. Kırık camlar, çöp kutusuna değil “atık cam kutusuna” atılmalıdır.
- Araç ve gereçlerin üzerindeki işaretlere dikkat edilerek güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Deneylerde kullanılacak araç, gereç ve cihazların deney öncesinde nasıl çalıştırılacağı hakkında bilgilendirildikten sonra bu bilgiler doğrultusunda araç, gereç ve cihazlar kullanılmalıdır.
- Deney bitiminde cihazların anahtarları kapatılıp prizden fişi çekilmelidir.
- Işık veya lazer ışınına kesinlikle çıplak gözle bakılmamalıdır.
- Işık veya lazer kaynağı, deney seti çalışmaya hazır olunca açılmalıdır.
- Deneyde kullanılan optik malzemeler (ışık kaynakları, mercekle, ayna, vb.) dikkatli kullanılmalıdır. Çizilip, kırılmalarını önlemek için kaplarında muhafaza edilmelidir.
- Laboratuvarda herhangi bir kaza durumunda hemen laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.
- Deney esnasında elektrik ile ilgili sorunlarda ilk önce deney setindeki güç kaynağı kapatılmalı ve güç kaynağının fişi çekilmelidir. Hemen laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.
- Islak elle elektrikli aletler tutulmamalıdır.
- Giysilerin ateş alması durumunda asla koşulmamalı; yerde yuvarlanarak ateş söndürülmeye çalışılmamalı, yangın söndürme tüpüyle müdahale edilmeli ve yardım istenmelidir.

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	v
Teşekkür.....	vii
Örnek Deney Planı.....	ix
Laboratuvarda Dikkat Edilmesi Gerekenler ve Güvenlik Önlemleri.....	xi

1. BÖLÜM

ÖĞRETMEN ADAYLARI İÇİN DENEYLER

1. DÜZLEM AYNADA YANSIMA.....	1
1. 1. Düzlem Aynada Işınlrın Yansımasını İnceleme.....	2
1. 2. Düzlem Aynada Görüntünün Oluşması.....	4
1. 3. Aralarında Açık Yapan Düzlem Aynalar Arasındaki Görüntü Sayısını Bulmak.....	6
2. KÜRESEL AYNALAR.....	8
2. 1. Çukur Aynalarda Odak Uzaklığının Belirlenmesi - I.....	9
2. 2. Çukur Aynalarda Odak Uzaklığının Belirlenmesi - II.....	10
2. 3. Çukur Aynalarda Odak Uzaklığının Belirlenmesi - III.....	12
2. 4. Tümsek Aynalarda Odak Uzaklığının Belirlenmesi - I.....	14
2. 5. Tümsek Aynalarda Odak Uzaklığının Belirlenmesi - II.....	16
3. MERCEKLER.....	18
3. 1. Yakınsak Merceklerde Odak Uzaklığının Belirlenmesi - I.....	19
3. 2. Yakınsak Merceklerde Odak Uzaklığının Belirlenmesi - II.....	20
3. 3. Yakınsak Merceklerde Odak Uzaklığının Belirlenmesi - III.....	22
3. 4. İraksak Merceklerde Odak Uzaklığının Belirlenmesi.....	24
4. IŞIĞIN KIRILMASI.....	26
4. 1. Işığın Kırılması - I.....	27
4. 2. Işığın Kırılması - II.....	29
4. 3. Işığın Kırılması - III.....	31
5. OPTİK ARAÇLAR.....	33
5. 1. Ayna Yapılı Periskop.....	34
5. 2. Basit Mikroskop Yapımı.....	35
5. 3. Gök Dürbünü Yapımı.....	36
5. 4. Yer Dürbünü.....	37
5. 5. Mercek Sistemleri.....	38
6. RENKLER.....	40
6. 1. Farklı Renklerdeki Işıkların Etkileşimi.....	41
6. 2. Işığın Saydam, Yarı Saydam ve Saydam Olmayan Maddelerle Etkileşimi.....	43
6. 3. Gölge Olayları.....	45

2. BÖLÜM

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN DENEYLER

1. ORTAOKUL 5. SINIF OPTİK UYGULAMALARI.....	48
1. 1. Işığın Yayılması	49
1. 1. 1. Işık Işınları Hangi Yönde Yayılır?	49
1. 2. Işığın Yansıması	53
1. 2. 1. Işığın Yansımasında Yüzeyin Özelliği Etkili midir?.....	53
1. 2. 2. Yansıma Kuralları.....	55
1. 3. Işığın Maddeyle Karşılaşması.....	58
1. 3. 1. Işığın Maddeyle Karşılaşması	58
1. 4. Tam Gölge.....	60
1. 4. 1. Tam Gölge Nasıl Oluşur?	60
1. 4. 2. Tam Gölgeyi Etkileyen Değişkenler.....	63
2. ORTAOKUL 7. SINIF OPTİK UYGULAMALARI.....	67
2. 1. Işığın Soğurulması.....	68
2. 1. 1. Işığın Soğurulması	68
2. 1. 2. Kendi Gökkuşağımı Yapıyorum.....	70
2. 1. 3. Cisimlerin Renkli Görülmesinin Sebebi Nedir?	73
2. 2. Aynalar	75
2. 2. 1. Ayna Çeşitlerinde Görüntü Özellikleri	75
2. 3. Işığın Kırılması ve Mercekler	79
2. 3. 1. Işığın Kırılması	79
2. 3. 2. Mercekleri Kullanarak Işığın Kırılmasını Gözlemlemek.....	81
2. 3. 3. Merceklerin Odak Noktasının Tespit Edilmesi.....	84

3. BÖLÜM

OPTİK VE AKIL YÜRÜTME

IŞIK KONUSU RESFEBE SORULARI D1(BAŞLANGIÇ DÜZEYİ)	88
IŞIK KONUSU RESFEBE SORULARI D2(ORTA DÜZEY)	89
IŞIK KONUSU RESFEBE SORULARI D3(İLERİ DÜZEY).....	91
BULMACA ETKİNLİĞİ-1: IŞIĞIN YAYILMASI.....	92
BULMACA ETKİNLİĞİ-2: IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ	93
KELİME AVI.....	95
KELİME TÜRETMECE	99
ANAGRAM.....	102
BİLMECELER.....	103
AKIL YÜRÜTME SORULARI	104

4. BÖLÜM

GÜNLÜK HAYATTA OPTİK

1. MADEN SUYU ŞİŞESİ NEDEN YEŞİLDİR?	105
2. ASANSÖRLERDE NEDEN AYNA VAR?	105
3. SU RENKSİZ VE ŞEFFAF OLMASINA RAĞMEN DENİZ NEDEN MAVİ GÖRÜNÜR?.....	105
4. GÖKYÜZÜ NEDEN MAVİ GÖRÜNÜR?.....	106
5. İTFAİYE VE AMBULANS YAZISI NEDEN TERS YAZILIR?	106
6. EV DEKORASYONUNDAKİ AYNALARIN İNANILMAZ ETKİSİ?	107
7. AY NEDEN BAZEN KIZIL GÖRÜNÜR?.....	107
KAYNAKÇA	109

1. BÖLÜM

ÖĞRETMEN ADAYLARI İÇİN DENEYLER

1. DÜZLEM AYNADA YANSIMA

Hazırlık Soruları

1. Sabah aynaya baktığımızda sağ taraftaki sivilcenin sol tarafta gözükmemesinin sebebi sizce nedir?
2. Düzlem aynada görüntünün özellikleri nelerdir?
3. Düzlem aynaların kullanım alanlarını açıklayınız.
4. Düzlem aynalardaki yansıma, yansıma çeşitlerinden hangisine girer?
5. Düzlem aynalarda görüş alanı nelere bağlıdır?

Deneyin Adı:**1. 1. Düzlem Aynada Işığın Yansımısını İnceleme****Deney Tarihi:**/...../.....**Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:**

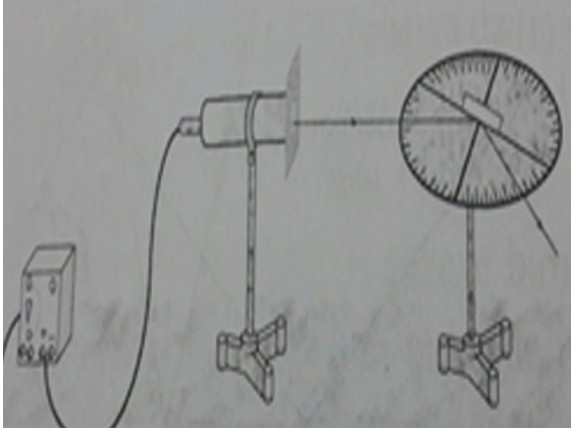
- Lazer Işık Kaynağı
- Küçük Düz Ayna
- Optik Daire
- Üç Ayak

Deneyin Amacı: Düzlem aynada ışığın yansımını incelemek**Deneyin Yapılışı:**

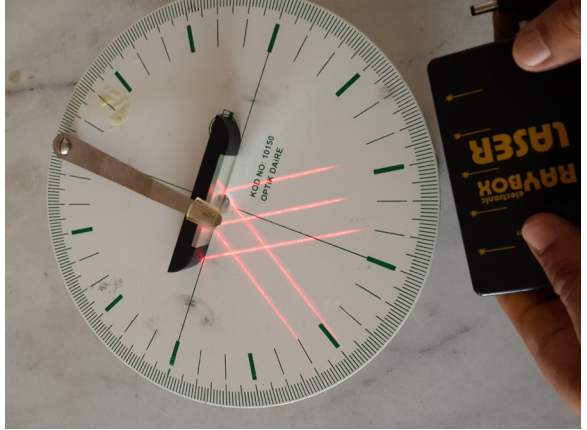
Optik daireyi üç ayak üzerine monte ediniz ve ışık kaynağını optik daire ile aynı yüksekliğe gelecek şekilde ayarlayınız. Optik dairenin merkezine küçük düzlem aynayı yerleştiriniz. Daha sonra lazer ışık kaynağını optik merkezde bulunan aynadan 40 cm uzağa koyunuz. Aynanın normal çizgisini belirleyiniz. Lazer ışık kaynağı çalıştığında çıkan ışın demetlerinin optik dairedeki aynaya değişik açılarla gelmesini sağlayarak gelen ve yansıyan ışınlar arasında nasıl bir ilişki olduğunu anlamaya çalışınız. Aynaya gelen ışının doğrultusunda ne gibi değişiklikler oldu? Gelen ve yansıyan ışınlar aynı düzlemde mi yoksa farklı düzlemlerde mi hareket etti? Gelen ve yansıyan ışınlar göre aşağıda yer alan Tablo 1.1 deki açılar için deneyi tekrar yapınız.

Tablo 1.1

Gelme açısı	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Yansıma açısı						



Şekil 1. 1



Şekil 1. 2