



T.C.
MİLLÎ SAVUNMA ÜNİVERSİTESİ
DENİZ ASTSUBAY MESLEK YÜKSEKOKULU
TEMEL BİLİMLER BÖLÜMÜ



FİZİK - 2 LABORATUVAR FÖYÜ
(ISI VE SICAKLIK, OPTİK)

2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

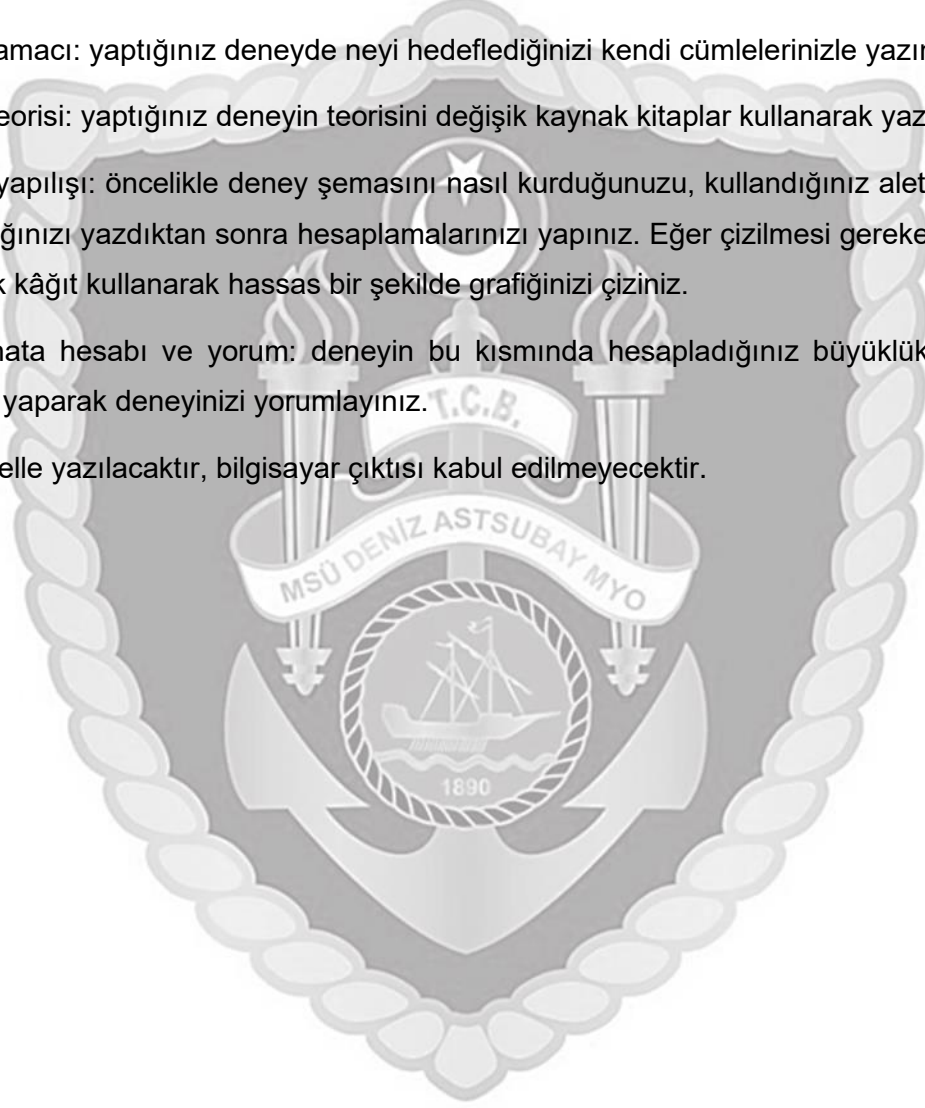
LABORATUVAR ÇALIŞMASI HAKKINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR.....	ii
DENEY RAPORUNUN HAZIRLANMASI.....	iii
GENEL BİLGİLER.....	iv
DENEY 1.....	1
OHM YASASI, SERİ VE PARALEL BAĞLI DEVRELER	
DENEY 2.....	3
ISI VE SICAKLIK	
DENEY 3.....	5
HAL DEĞİŞİMİ	
DENEY 4.....	9
ISI TRANSFERİ	
DENEY 5.....	11
DÜZ AYNADA IŞIĞIN YANSIMASI VE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU	
DENEY 6.....	15
ÇUKUR VE TÜMSEK AYNALARDA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ	
DENEY 7.....	17
İNCE KENARLI MERCEKTE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ	
DENEY 8.....	19
KALIN KENARLI MERCEKTE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ	
DENEY 9.....	24
IŞIĞIN KIRILMASI	
DENEY 10.....	28
CAMIN VE SUYUN KIRILMA İNDİSLERİ	
DENEY 11.....	28
ÇUKUR AYNANIN ODAK UZAKLIĞININ BULUNMASI	

LABORATUVAR ÇALIŞMASI HAKKINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Deney gruplarında bulunan öğrenciler, karşılıklı yardımlaşmanın yanında ölçülerini sıra ile alacaklar ve hesaplamalarını da ayrı ayrı yapacaklardır.
2. Laboratuvara gelmeden önce konu ile ilgili deney okunacak, gerekirse ilgili kitaplardan çalışılacaktır. Laboratuvarda bulunan öğretim görevlisi hazırlanmadığınızı anlarsa sizi laboratuvardan çıkarabilir. Deneyi telafi etme imkânı olmazsa, o deneyi yapmamış kabul edileceksiniz.
3. Laboratuvara girince alet ve cihazlara dokunmayınız. Görevlinin gelmesini bekleyerek, iznini ve tavsiyelerini aldıktan sonra sadece size tanıtılan aletleri kullanınız.
4. Laboratuvara gelirken yanınızda mutlaka grafik kağıdı getiriniz.
5. Deneyi kurduktan sonra kontrolünü yaptırıp ondan sonra çalışmaya başlayınız.
6. Laboratuvarda deney yaparken yüksek sesle konuşmayınız.
7. Çalışmalarınız sırasında diğer arkadaşlarınızı rahatsız etmeyiniz.
8. Laboratuvara gelirken mutlaka cep telefonlarınızı kapatınız (deney sırasında da açmayınız).
9. Deney öncesi görevli tarafından yapılan açıklamaları mutlaka dikkatlice dinleyiniz ve gerektiği şekilde uygulayınız.
10. Aletleri dikkatli ve özenli kullanınız. Aletlerde meydana gelebilecek bir hasarın maddi olarak tarafınızdan karşılanacağını unutmayınız.
11. Deneyinizi bitirdikten sonra masanızı kesinlikle temiz ve aldığınız gibi bırakınız.
12. Laboratuvara %80 devam zorunluluğu vardır. Bundan dolayı devama gereken hassasiyeti gösteriniz.
13. Her deneyden sonra gelirken yapılan deneyle ilgili rapor düzenli bir şekilde tutulacak ve bir sonraki deneye hazırlanan bu rapor deneyden sorumlu öğretim elemanına kontrol ettirilecektir.

DENEY RAPORUNUN HAZIRLANMASI:

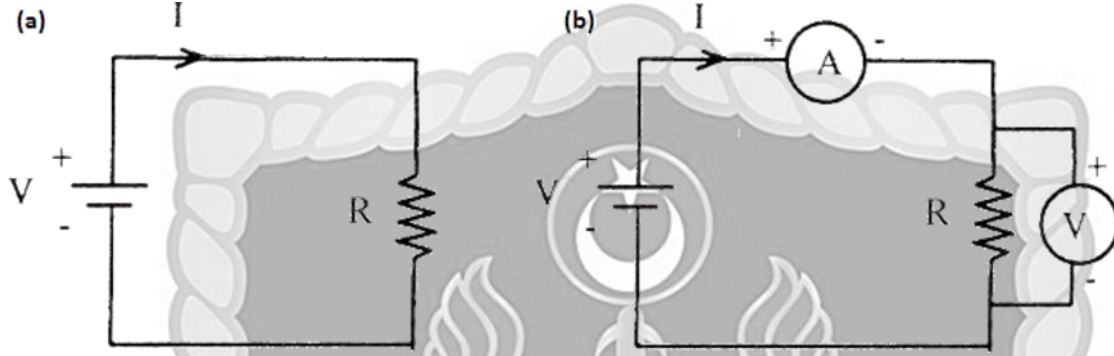
1. Hazırlayacağınız raporun ilk sayfasına (ortada olacak şekilde) deneyin adını, deneyin numarasını, adınızı, soyadınızı, numaranızı, hangi öğretimde olduğunuzu ve grubunuzu yazınız. Bu sayfaya başka herhangi bir şey yazmayınız.
2. Başlık ortalı bir şekilde yazılacak ve raporun hazırlanması işlemi aşağıdaki gibi olacaktır.
3. Deneyin adı:
4. Deneyin amacı: yaptığınız deneyde neyi hedeflediğinizi kendi cümlelerinizle yazınız.
5. Deneyin teorisi: yaptığınız deneyin teorisini değişik kaynak kitaplar kullanarak yazınız.
6. Deneyin yapılışı: öncelikle deney şemasını nasıl kurduğunuzu, kullandığınız aletleri ve ölçüleri nasıl aldığınızı yazdıktan sonra hesaplamalarınızı yapınız. Eğer çizilmesi gereken grafik varsa milimetrik kâğıt kullanarak hassas bir şekilde grafiğinizi çizin.
7. Sonuç, hata hesabı ve yorum: deneyin bu kısmında hesapladığınız büyüklük ile ilgili hata hesabını yaparak deneyinizi yorumlayınız.
8. Raporlar elle yazılacaktır, bilgisayar çıktısı kabul edilmeyecektir.



GENEL BİLGİLER

Ampermetre: Devreden geçen akımı ölçmeye yarar. İç direnci küçüktür. Bunun için devreye seri bağlanması gerekir. Paralel bağlanırsa hiçbir değer okuyamayız.

Voltmetre: Devredeki iki nokta arasındaki gerilim farkını ölçmeye yarar. İç direnci büyüktür. Bunun için devreye paralel bağlanması gerekir.



Şekil 1. (a) Tek dirençli basit bir devre. (b) Bir devreye bağlanmış Ampermetre ve Voltmetre.

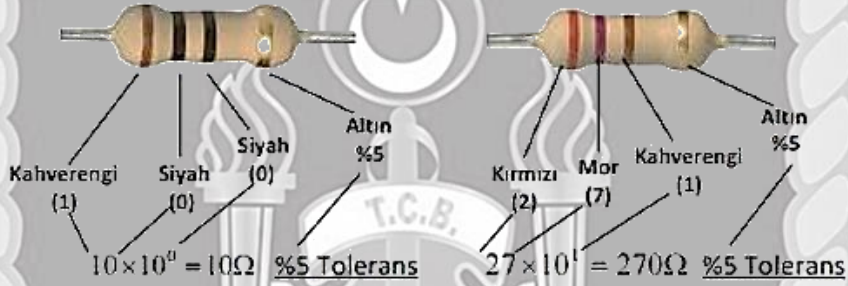
Direnç: Elektrik akımına karşı sergilenen direnç maddenin bir özelliğidir. Deneyde kullandığımız dirençler; Ohm kanununa uyan maddelerden yapılmış iletken araçlardır.

Renklerden Direnç Değerinin Okunması: Seramik dirençlerin değerleri, üzerine basılmış olan renkli bantlardan belirlenir. Şekil 2'de görüldüğü gibi her bir renk 0'dan 9'a kadar bir sayıyı simgeler. İlk iki bant iki basamaklı bir sayı verir. Örneğin; ilk iki bant sırasıyla SARI, MOR olsun. Buna göre; SARI = 4, MOR = 7; yani 47 sayısını verir. Üçüncü bant ise ilk iki banttan elde ettiğimiz iki basamaklı sayı ile çarpacağımız 10 sayısının kuvvetini verir. Örneğin sırasıyla bant renkleri SARI, MOR, TURUNCU olsun. Buna göre, SARI ve MOR dan 47 sayısını bir önceki örnekte elde etmiştik. Şimdi TURUNCU = 3. Yani 47×10^3 sayısını elde ederiz. Dördüncü band, direncin tolerans değerini verir (% olarak belirlenen belirsizlik değeri). Altın sarısı %5, Gümüş rengi %10, 4. band yoksa belirsizlik %20 civarındadır. Eğer varsa, beşinci band direncin güç oranını verir. Ama biz bununla ilgilenmeyeceğiz. Direnci okumak için baktığınızda hangi ucun başlangıç olduğunu belirlemek için 4. bandın gümüş veya altın rengi olduğunu hatırlınızda tutmanız faydalı olabilir. Şekil 3'te renklerden direnç değeri okumaya örnek verilmiştir.

Renk	1. band	2. band	3. band (çarpan)	4. band (tolerans)
Siyah	0	0	$\times 10^0$	
Kahverengi	1	1	$\times 10^1$	
Kırmızı	2	2	$\times 10^2$	

Turuncu	3	3	$\times 10^3$	
Sarı	4	4	$\times 10^4$	
Yeşil	5	5	$\times 10^5$	
Mavi	6	6	$\times 10^6$	
Mor	7	7	$\times 10^7$	
Gri	8	8	$\times 10^8$	
Beyaz	9	9	$\times 10^9$	
Altın			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Gümüş			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
Yok				$\pm 20\%$

Şekil 2. Renk kodları şeması



Şekil 3. 10Ω ve 270Ω değerli dirençlerin okunması.

Akım: Yüklerin herhangi bir yüzey boyunca kararlı akışı olan akım (amper cinsinden) aşağıdaki denklemle hesaplanabilir.

$$i = \frac{Q}{t} \quad (1)$$

Doğru Akım (DC)

Doğru akım elektrik yüklerinin yüksek potansiyelden alçak potansiyele doğru sabit olarak akmasıdır. Alternatif akımdan farkı, elektrik yüklerinin aynı yönde akması, yönünün ve şiddetinin değişmemesidir. Doğru akımın yönü değişmese de şiddeti değişebilir. Düzgün doğru ve değişken doğru akım olarak adlandırılabilir. Doğru akım telekomünikasyon sektöründe radyo, teyp, televizyon gibi elektronik cihazlarda maden arıtma ve maden kaplamacılığında elektrikli taşıtlarda (metro, tramvay), DC elektrik motorlarında vb. kullanılmaktadır.

Doğru akım üreten kaynaklara örnek vermek gerekirse; kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren "pil" verilebilir. Akümülatörler, kimyasal yolla elektrik enerjisi üreten elemanlara diğer bir örnektir. Dinamo, alternatif akım elektrik enerjisini doğru akım elektrik enerjisine çeviren araçlardır. Güneş pili, güneş enerjisini DC elektrik enerjisine çeviren elemanlardır.

Alternatif Akım (AC)

Zaman içerisinde yönü ve şiddeti belli bir düzende değişen akıma alternatif akım denmektedir. Alternatif akımın direnç üzerinden geçmesini sağlayan gerilim kaynağına ise alternatif gerilim

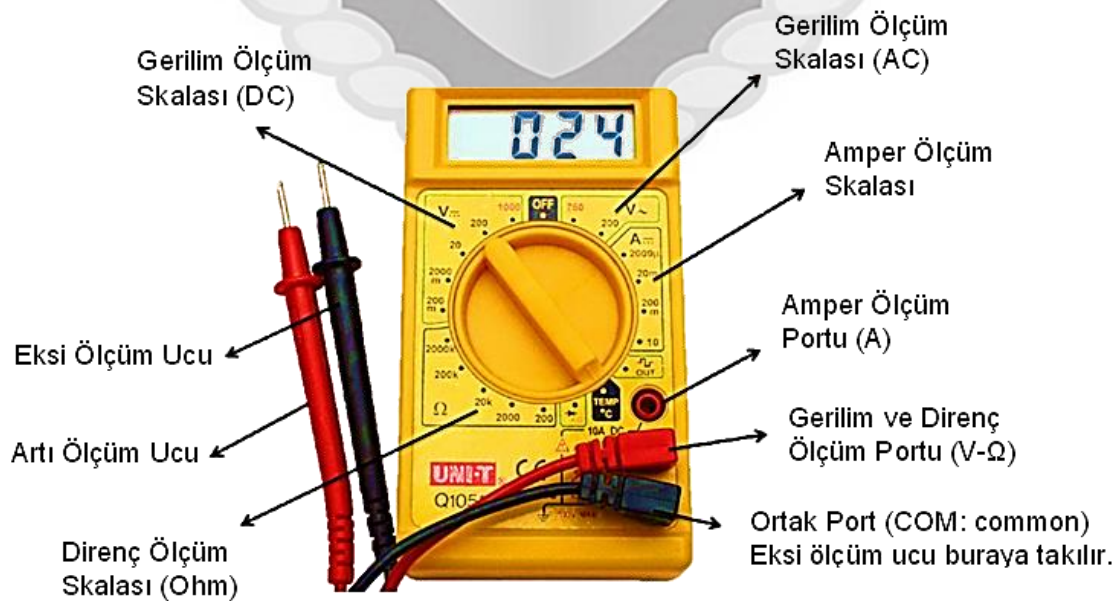
kaynağı denir. Alternatif akım ev ve ofis binalarında, sokak aydınlatmasında vb alanlarda kullanılmaktadır. Batarya, pil, akü gibi elektrik kaynaklarında alternatif akım bulunmamaktadır.

1893 yılında Tesla ve Westinghouse için mutlu sonla biten akım savaşları sayesinde doğru akım mı yoksa alternatif akım mı sorusuna cevap bulunmuştur. Westinghouse firmasının kurucusu George Westinghouse ile Nikola Tesla, elektrik iletimi için alternatif akımın tercih edilmesini öne sürerken Thomas Edison, doğru akımın savunucusuydu. Edison'un savunma çabaları yetersiz kalıp Nikola Tesla'ya boyun eğmek zorunda kalmıştı. O günden bugüne gelecek olursak alternatif akımlı şebekeler, tüm dünyada elektrik enerjisinin iletimine hakim olmuştur. Böyle bir sonucun tabii ki nedenleri olmalıdır. Transformatörler sayesinde alternatif akım istenilen herhangi bir değere kolayca ayarlanabilir; ayrıca alternatif akım, birbirine entegre güç şebekelerinin geliştirilmesine imkân sağlamaktadır.

Alternatif akımın önemli dezavantajları da vardır. Elektrik yüksek gerilimli güç hatları ile uzun mesafelerde iletiminde her 1.000 km'lik mesafede elektrik enerjisinin %10'undan fazlası kaybolmaktadır. Bu bakımdan doğru akım daha avantajlı görünmektedir. Sebebi ise doğru akımlı iletim sistemleri, güç hattındaki kayıpları 1/3 oranında düşürmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte elektronik güç yarı iletkenleri sayesinde güç santralleri ve rüzgâr çiftliklerinden çıkan alternatif akım, uygun fiyatlarla doğru akıma dönüşebilmekte ve enerji kaybının minimize olduğu görülmektedir.

Multimetre

Laboratuvar ortamında birçok elektronik devrenin istenilen biçimde çalışması için gerekli ölçümlerin yapılması gerekir. Bu ölçümler multimetre olarak adlandırılan cihazla yapılır. Günümüzde çok çeşit multimetreler vardır. Şekil 4'te fonksiyon tuşları gösterilen bir multimetre görülmektedir.



Şekil 4. Multimetre ve fonksiyon tuşları.

DENEY 1

1. OHM YASASI, SERİ VE PARALEL BAĞLI DEVRELER

1.1 Amaç:

- Ohm Kanununun doğrulanması,
- Dirençlerin seri ve paralel bağlanması,

1.2 Deney Malzemeleri

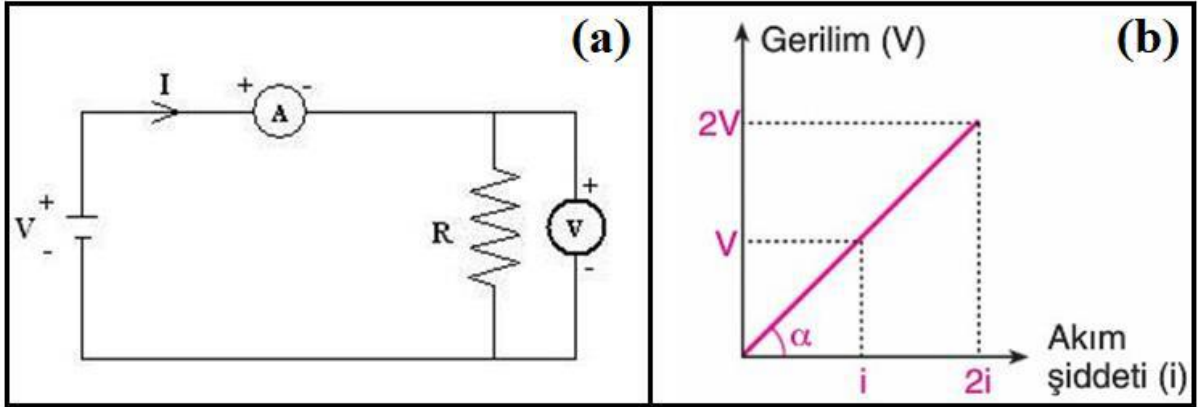
Voltaj kaynağı, 2 adet multimetre, farklı dirençler ve ampul, DC güç kaynağı, temel elektrik seti, bağlantı kabloları.

1.3 Ohm Kanunu

Bir iletken telin uçları arasındaki potansiyel farkının bu iletken üzerinden geçen akıma oranı sabittir. Bu oran iletken telin direncini verir ve Ohm kanunu olarak tanımlanır,

$$V = IR \quad (1.1)$$

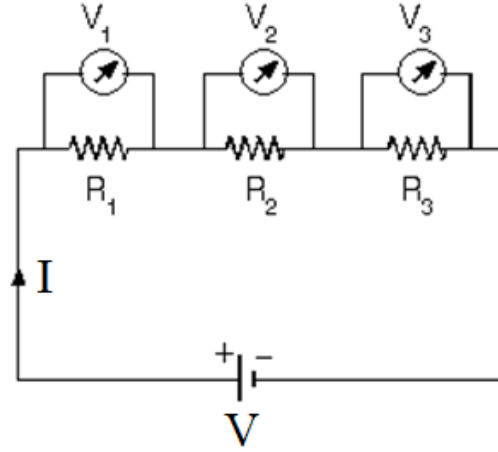
Burada V gerilimi, I akım şiddetini ve R direnci gösterir. Denklemden görüldüğü gibi, bir direncin iki ucu arasındaki potansiyel farkı (gerilim) bu direnç üzerinden geçen akım ile doğru orantılı olup, orantı sabiti direncin değerini vermektedir. Şekil 2.1.(a)'da verilen devrede ampermetrenin (A) gösterdiği değer, R direnci üzerinden geçen akımı ve voltmetredeki gerilim (V) değeri ise direncin uçlarındaki gerilimi verir. Kaynak gerilimi, aynı zamanda direnç uçlarında da görüleceğinden, direncin üzerinden geçen akım $I = V/R$ olacaktır. Ohm kanununun doğrulanması için direnci olan bir iletken üzerinden geçen akımın, direncin uçları arasındaki gerilimine göre grafiğinin (V-I) çizilmesi gerekir. Bu grafik Şekil 2.1.(b)'de görüldüğü gibi doğrusal ise bu devre elemanı Ohm yasasına uyacak ve doğrunun eğimi bize direncin (R) değerini verecektir.



Şekil 2.1. (a) Ohm Kanunu devresi ve (b) Direncin üzerindeki gerilimin akım şiddeti ile değişimi.

1.4 Dirençlerin Seri Bağlanması

Eğer dirençler devreye sırasıyla uç uca bağlanırsa (uç uca eklenirse) buna seri bağlama denir. Elektrik devresinden akımın akması için direnç uçlarına bir gerilim kaynağının bağlanması gerekir. Seri bağlı tüm dirençler üzerinden aynı akım geçer. Fakat devrede her bir direnç üzerindeki gerilim, direncin değerine bağlı olarak değişir. Direnç arttıkça doğru orantılı olarak direncin üzerinde meydana gelen gerilim de artar.



Şekil 2.2. Devrede dirençlerin seri olarak yerleştirilmesi.

Bir elektrik devresinde, birden fazla direnci seri olarak bağlayabiliriz. Seri bağlı bu dirençleri tek bir direnç haline getirme işlemine toplam (R_{top}) veya eşdeğer direnç ($R_{eş}$) bulma denir. Şekil 2.2'deki gibi 3 farklı direnç seri olarak bağlanırsa eşdeğer direnç şu şekilde hesaplanır.

$$R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (1.2)$$

Tüm dirençler üzerinden aynı I akımı geçeceğinden,

$$I = I_1 = I_2 = I_3 \quad (1.3)$$

eşitliği yazılır. Dirençlerin üzerinde meydana gelen gerilimlerin toplamı ise ana gerilimi verir.

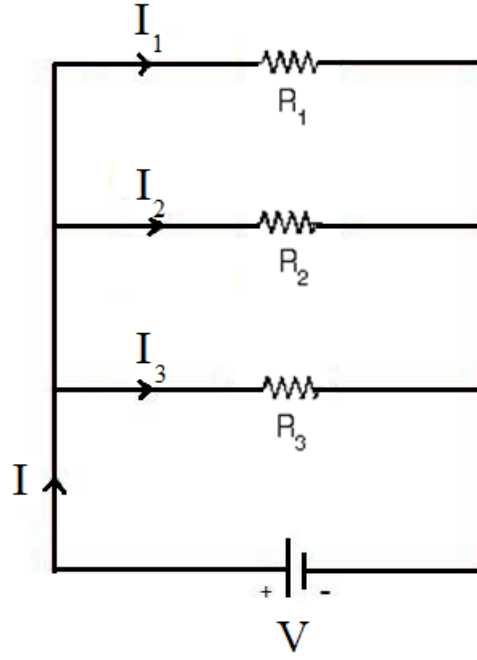
$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad (1.4)$$

Dirençler üzerinde meydana gelen gerilimler ayrı ayrı şu şekilde hesaplanabilir:

$$V_1 = I.R_1, V_2 = I.R_2, V_3 = I.R_3 \quad (1.5)$$

1.5 Dirençlerin Paralel Bağlanması

Herhangi bir devrede birden fazla direncin uçlarına aynı gerilimin uygulanmasıyla her birinden ayrı akım geçebilecek şekilde bağlanmasına paralel bağlama denir. Paralel bağlı tüm dirençler üzerinde meydana gelen gerilim aynıdır. Ancak farklı direnç değerlerine sahip devre elemanlarının üzerinden farklı akımlar geçer. Akım değerleri, direncin değerine bağlı olarak değişir. Direnç arttıkça ters orantılı olarak direncin üzerinden geçen akım değeri azalır.



Şekil 2.3. Devrede dirençlerin paralel olarak yerleştirilmesi.

Bir elektrik devresinde, birden fazla direnci paralel olarak bağlayabiliriz. Şekil 2.3'teki gibi 3 farklı direnç paralel olarak bağlanırsa eşdeğer direnç şu şekilde hesaplanır.

$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (2.6)$$

Tüm dirençler üzerinde meydana gelen gerilim aynı olacağından,

$$V = V_1 = V_2 = V_3 \quad (2.7)$$

eşitliği yazılır. Dirençlerin üzerinden geçen akımların toplamı ise ana akım değerini verir.

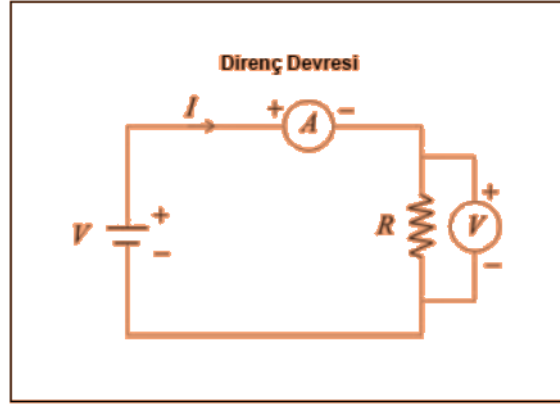
$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (2.8)$$

Dirençlerin üzerinden geçen akımlar ayrı ayrı şu şekilde hesaplanabilir,

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3} \quad (2.9)$$

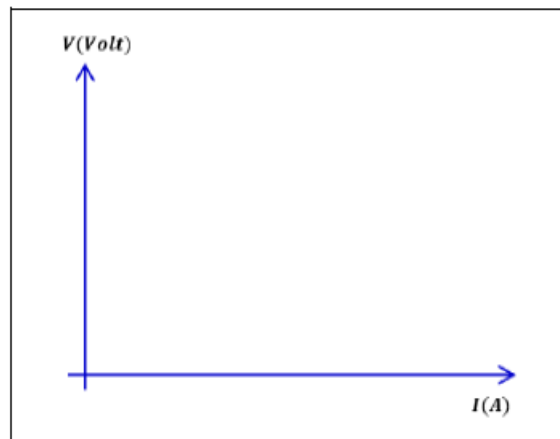
1.6 Deney Metodu (Ohm Kanununun Doğrulanması)

1. Devreye bağlı güç kaynağı kapatılır ve devre panosu kullanılarak Şekil 2.4'te verilen devre kurulur.



Şekil 2.4. Ohm kanununun doğrulanması için hazırlanan direnç devresi.

2. DC güç kaynağı çalıştırılır.
 - 2.1. Gerilim ayarlama tuşunu kullanarak, çıkış gerilimi (kaynak gerilimi) olarak $V=1V$ ayarlanır ve I akımının geçtiği yöne göre (+) ya da (-) değer okunur.
 - 2.2. Ölçülen değer (-) ise multimetre (ampermetre) uçları ters bağlanmıştır.
 - 2.3. DC voltaj ayar düğmesi kullanılarak, çıkış gerilimi değiştirilir ve farklı çıkış gerilimleri için gerilim ve akım ölçümleri tekrarlanır.
 - 2.4. Devreden (direnç üzerinden) geçen akım, uygulanan gerilim ile doğru orantılı olarak değişecektir.
3. Ohm kanununun doğrulanması için direnç üzerinden geçen akımın (I), direncin uçları arasındaki V potansiyel farka (gerilim) göre grafiğinin çizilmesi gerekir.
 - 3.1. Deney verileri kullanılarak, gerilim-akım ($V-I$) grafiği çizilir (Şekil 2.5).
 - 3.2. Bu grafikte, veri noktalarına en uygun doğru çizilir ve bu doğrunun eğimi bulunur.
 - 3.3. Eğimden direnç değeri deneysel olarak belirlenir (en uygun doğrunun eğimi, " R " direnç değerine karşılık gelir).



Şekil 2.5. R direncinin uçları arasındaki elektriksel potansiyel farkın (V) bu direnç üzerinden geçen akıma (I) göre değişimi.

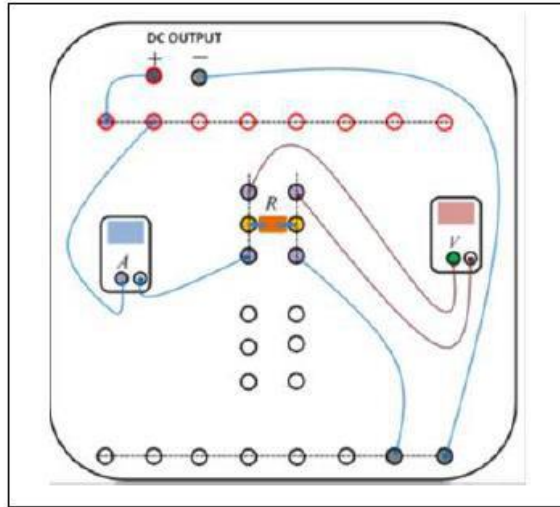
4. Ayrıca direnç renk kodlarını kullanarak beklenen direnç değeri bulunur.
 - 4.1. Devrede kullanılan direncin deneysel ve beklenen (teorik) değerleri karşılaştırılır ve

hata hesabı yapılır.

4.2. Teorik değer ile deneysel değer arasında bir fark varsa, farkın hangi etkenlerden kaynaklandığı açıklanır ve farkın $\pm\%10$ sınırları içinde olup olmadığını belirtir.

1.7 Deneğin Yapılışı (Ohm Kanununun Doğrulanması)

1. Şekil 2.6'daki devre kurulur. Devreye direnç kutusundan seçilen direnç bağlanır.
2. Çıkış gerilimi (DC OUTPUT) $V=1V$ olarak ayarlanır.
3. Direnç üzerinden geçen akım (I) multimetre (ampermetre) ile ölçülür ve Tablo 1'e not edilir.
4. Aynı işlemler farklı gerilim değerleri için tekrarlanır ve ölçülen gerilim (V) ve direnç üzerinden geçen akım (I) verileri not edilir.
5. Ohm kanununun doğrulanması için direnç üzerinden geçen akımın, direncin uçları arasındaki gerilime göre grafiğinin çizilmesi gerekir. Bu grafik doğrusal ise doğrunun eğimi direncin değerini vereceğinden bu devre elemanı Ohm kanununa uyacaktır.
6. Gerilim-akım (V-I) grafiği çizilir ve eğimi belirlenir.
7. Eğimden, R direncinin deneysel değeri bulunur.
8. Ayrıca devrede kullanılan R direncinin renk kodları tarafından beklenen (teorik) değeri belirlenir ve deneysel değeriyle karşılaştırılarak hata hesabı yapılır.

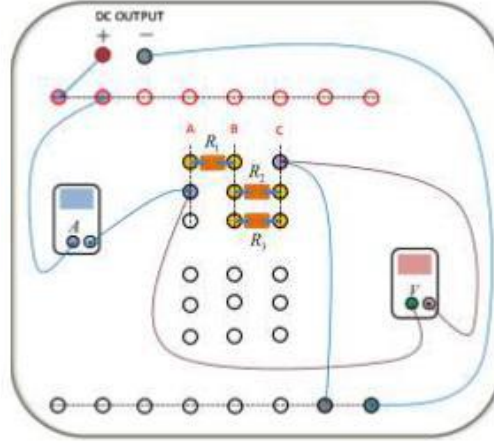


Şekil 2.6. Direnç ölçümleri için devre panelinde hazırlanan deney düzeneği.

1.8 Deneğin Yapılışı (Dirençlerin Seri ve Paralel Bağlanması)

1. Şekil 2.4'te verilen devre kurulduktan sonra çıkış gerilimi (DC OUTPUT) $V=10V$ olarak ayarlanır.
2. Her bir direnç için gerilim ve akım ölçümü yapılır.
3. Ölçüm verileri $R=V/I$ eşitliğinde kullanılarak direnç değerleri bulunur ve Tablo 2'ye kaydedilir.
4. Aynı dirençlerin değerleri renk kodları kullanılarak teorik değerleri hesaplanır.

5. Deneysel ve teorik direnç değerleri karşılaştırılır.
6. Daha sonra sırasıyla seri ve paralel bağlamanın gösterileceği devre kurulur. Bu devrede R2 ve R3 dirençleri paralel bağlanır ve daha sonra R1 direnci bunlara seri bağlanır (Şekil 2.7).
7. Devredeki deneysel ve teorik eşdeğer direnç değerleri Tablo 3'e kaydedilir.
8. Dirençlerin üzerinden geçen akımlar ve üzerlerinde meydana gelen gerilimler ise hesaplanarak Tablo 4'e kaydedilir.



Şekil 2.7. Dirençlerin deney düzeneğinde paralel ve seri olarak bağlantısı.

Deney Raporu:

Adı ve Soyadı:	_____
Bölüm:	_____
Öğrenci No:	_____
Tarih:	_____

Tablo 1. Deneysel gerilim ve akım değerleri.

Direnç	Okuma No	Ölçülen		DENEYSEL	TEORİK
		Gerilim	Akım	Eğim	Renk Kodları
		V(volt)	I(A)	R (ohm)	R (ohm)
R	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

Dirençlerin Seri ve Paralel Bağlanması

Tablo 2. Seri ve paralel bağlamada kullanılacak dirençlerin deneysel ve teorik değerleri.

Direnç	Ölçülen		DENEYSEL	TEORİK
	Gerilim	Akım	$R=V/I$	Renk Kodları
	V(volt)	I(A)	R (ohm)	R (ohm)
R1	10			
R2	10			
R3	10			

Tablo 3. Seri ve paralel bağlamada elde edilen deneysel ve teorik eşdeğer direnç değerleri.

Ölçülen		DENEYSEL	TEORİK	FARK
Gerilim	Akım	$R=V/I$	Renk Kodları	$\Delta R_{eş}$ (ohm)
V(volt)	I(A)	$R_{eş}$ (ohm)	$R'_{eş}$ (ohm)	
10				

Tablo 4. Her bir direnç üzerindeki gerilim ve akım değerleri.

DİRENÇ	GERİLİM	AKIM
R1		
R2		
R3		

DENEY 2

DENEYİN ADI: ISI VE SICAKLIK

DENEYİN AMACI

Suyun özısı değerini bulmak

DENEY MALZEMELERİ

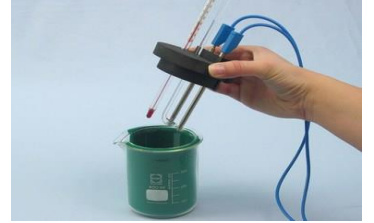
Beher, su, kalorimetre kabı, iletken, multimetre, rezistans, termometre, dereceli silindir

DENEYİN YAPILIŞI

1.) Oda sıcaklığındaki 200ml suyu kalorimetre kabının içersine koyunuz.



2.) Rezistansı kalorimetre kabının içersine koyunuz ve kalorimetre kabının kapağını kapatınız.



3.) Kolorimetre kabının içersindeki suyun başlangıç sıcaklığını termometre yardımıyla ölçünüz. $t_{su1} = \text{ } ^\circ\text{C}$

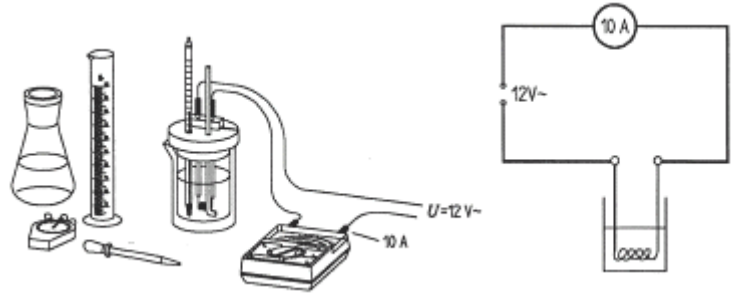
4.) Ampermetreyi devreye seri bir şekilde bağlayınız.

5.) Rezistansa 12 voltluk alternatif gerilim uygulayınız. $V=12V$



6.) Birer dakika ara ile kalorimetre kabının içersinde yer alan suyun sıcaklığını ölçünüz.

Zaman	t_{su2} ($^\circ\text{C}$)
1dakika	
2dakika	
3dakika	
4dakika	
5dakika	
6dakika	
..dakika	



7.) Ampermetre üzerinden geçen akımı ölçünüz. $i = \text{ } \text{A}$

8.) Rezistans tarafından açığa çıkan enerji kalorimetre kabının içersindeki suyun sıcaklığını yükseltmede kullanılmıştır.

$$Q=W$$

$$m_{su} \cdot C_{su} \cdot (t_{su2} - t_{su1}) = I \cdot V \cdot t$$

bağıntısından yola çıkarak suyun özısı değerini hesaplayınız.

DENEY 3

DENEYİN ADI: HAL DEĞİŞİMİ

DENEYİN AMACI

Suyun hal değişimini incelemek

DENEY MALZEMELERİ

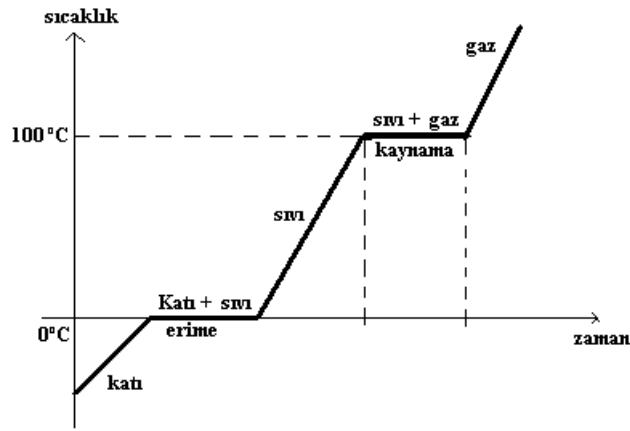
Beher, su, buz, kalorimetre kabı, termometre, dereceli silindir

BİLGİ

Isı etkisi ile maddenin fiziksel yapısında değişiklikler oluşur. Bir maddenin katı, sıvı veya gaz fazında ya da durumunda oluşuna o maddenin hali denir. Bir halden diğer bir hale geçmesine de hal değiştirme denir.

Erime Isısı (L_e) : Erime sıcaklığındaki katı bir maddenin birim kütlesinin (1 g) sıvı hale geçmesi için gereken ısı miktarıdır. Erime ısısı L_e ile gösterilir. Birimi cal/g dır.

Buharlaştırma Isısı (L_b) : Kaynama sıcaklığındaki bir sıvının birim kütlesinin (1 g) tamamen gaz haline geçmesi için gereken ısıya buharlaştırma ısısı denir. Buharlaştırma ısısı L_b ile gösterilir. Birimi cal / g dır.



Suyun Sıcaklık-Zaman Grafiği

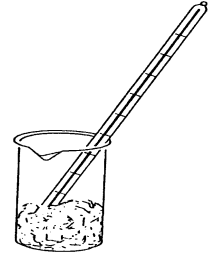
Saf sıvılar üzerine etkiyen dış basınç azaldıkça kaynama noktası düşer. Dış basınç artıkça da kaynama noktası yükselir.

DENEYİN YAPILIŞI

- 1.) Oda sıcaklığındaki 200ml suyu kalorimetre kabının içersine koyunuz ve suyun sıcaklığını ölçünüz. $t_{su1} =$ °C



2.) Buz kabının içersindeki buzun sıcaklığını ölçünüz. $t_{buz1} = \quad \text{°C}$



3.) Buz kabının kütleini dijital tartı ile içersinde buz varken ölçünüz. $M_{buz+kap} = \dots\dots\dots\text{g}$

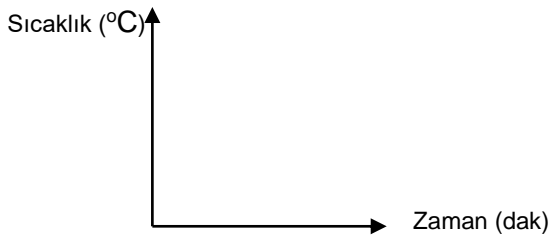
4.) Buz kabının içersinden buz kütleini alınız ve kalorimetre kabının içersine koyunuz.

5.) Kalorimetre kabının kapağını kapatınız ve birer dakika ara ile buz-su karışımının sıcaklığını termometre yardımı ile ölçerek tabloya kaydediniz.

Zaman	t_{su2} (°C)
1dakika	
2dakika	
3dakika	
4dakika	
5dakika	
..dakika	



6.) Su-buz karışımı için tablodaki değerlerden yararlanarak sıcaklığın zamana karşı değişim grafiğini çiziniz.



7.) Buz kabının kütleini dijital tartı ile içersinde buz yokken ölçünüz. Böylelikle araştırmanızda kullandığınız buzun kütleini bulmuş olacaksınız.

$$M_{kap} = \dots\dots\dots\text{g} \Rightarrow M_{buz} = M_{buz+kap} - M_{kap} = \quad \text{g}$$

8.) Bir müddet sonra buz-su karışımının sıcaklığı değişmeyecektir. Bu değer denge sıcaklığıdır. Denge sıcaklık değerini ölçünüz.

$$t_{denge} = t_{buz2} = t_{su2} \dots\dots\dots \text{°C}$$

9.) Alınan ısı = Verilen ısı

$$Q_{Alınan} = Q_{Verilen}$$

$$m_{buz} \cdot L_e + m_{buz} \cdot c_{su} \cdot (t_{buz2} - t_{buz1}) = m_{su} \cdot c_{su} \cdot (t_{su2} - t_{su1})$$

formülünden yararlanarak $t_{denge} = t_{buz2} = t_{su2}$ değerini hesaplayınız. Hesapladığınız bu değer ile ölçtüğünüz değer aynı olup olmadığını kontrol ediniz.

DENEY 4

DENEYİN ADI: ISI TRANSFERİ

DENEYİN AMACI

Maddeler arasında meydana gelen ısı alışverişinden yararlanarak bazı katı cisimlerin özısı değerlerini bulmak

DENEY MALZEMELERİ

Demir, Alüminyum ve Bakır cisimler, beher, su, kalorimetre kabı, bütan gaz ocağı, termometre, eşit kollu terazi, dereceli silindir

BİLGİ

Isı ve sıcaklık günlük yaşantıda çok sık kullanılan terimlerdir. Ancak birbirine sıkça karıştırılan kavramlardır. Sıcak bir ortama bırakılan buz parçası bir müddet sonra erimeye başlar ve tamamen su haline dönüşür. Yanmakta olan ocağın üstünde bulunan su gittikçe ısınır ve sonunda kaynamaya başlar. Yazın ısınan elektrik tellerinin boyu uzar kışın ise soğuyan tellerin boyu kısalır. Kısacası ısı maddelerin halinde ve sıcaklığında bir değişmeye neden olur. Dışarıdan ısı alan maddenin Kinetik Enerjisi dolayısıyla taneciklerinin titreşim hızı artar. Tanecikleri bir arada tutan kuvvetler yenilerek birbirinden uzaklaşmaya başlar. Buna genleşme denir. Maddenin ısı kaybetmesi durumunda taneciklerinin Kinetik Enerjisi azalır. Madde soğur ve tanecikler birbirine yaklaşır. Sıcak bir cisim ile soğuk bir cisim birbirine değdirildiğinde aralarında ısı alışverişi yaparak ısı dengeye ulaşırlar ve sonunda kararlı bir durumda kalırlar. Aynı miktar ısı eşit kütleli farklı maddelere verildiğinde sıcaklıklarındaki değişmeler farklı olur. Isı miktarının ölçülmesinde kalorimetre kabı kullanılır.

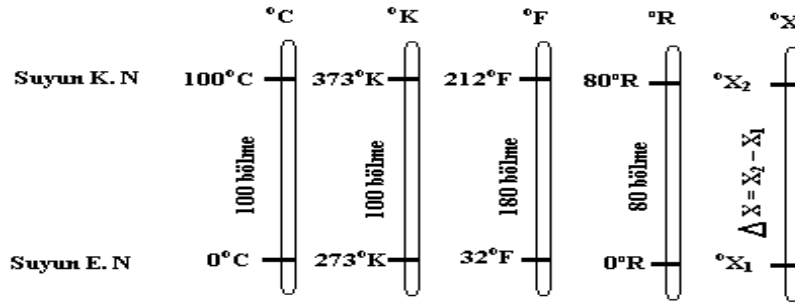
Bir maddenin bütün moleküllerinin sahip olduğu çekim potansiyel enerjileri ile kinetik enerjilerinin toplamına ısı denir. Isı bir enerji türüdür, diğer enerjilere dönüşebilir, Q ile gösterilir, birimi kalori (cal.) veya Joule (J) dir.

$$1 \text{ Cal} = 4,18 \text{ J} \quad \text{veya} \quad 1 \text{ J} = 0,24 \text{ Cal.} \quad 1 \text{ kCal} = 1000 \text{ Cal}$$

1 Kalori: Bir gram saf suyun sıcaklığını 1atm basınç altında 1°C (14,5 °C den 15,5 °C ye) yükselten ısı miktarıdır.

Bir maddenin yapısındaki molekül veya atomların ortalama Kinetik enerjilerinin ölçümüne sıcaklık denir. Sıcaklık t veya T ile gösterilir. Termometre ile ölçülür. Bazı termometreler şunlardır: Celsius (°C), Fahrenheit (°F), Kelvin (K).

$$\text{Bu termometreler arasındaki bağıntılar : } \frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{R}{80} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$



Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı miktarına öz ısı denir ve "c" ile gösterilir. Öz ısı birimi Cal. / g.°C dir. Öz ısı ile kütlenin çarpımına (m.c) Isı Sığası denir. Isı sığası ayırt edici özellik değildir. Öz ısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Maddeler birbirine dokundurulduğunda ve karıştırıldığında aralarında ısı alışverişi olur. Sıcaklığı yüksek olan madde sıcaklığı düşük olan maddeye ısı verir. Isı alışverişi maddelerin sıcaklığı eşit oluncaya kadar sürer. Bu sıcaklığa denge sıcaklığı denir. Isı alışverişinde cisimlerden birinin aldığı ısı miktarı diğer cismin verdiği ısı miktarına eşittir.

Alınan ısı = Verilen ısı

$$Q_{\text{Alınan}} = Q_{\text{Verilen}}$$

Q = ısı, m= kütle, c = öz ısı, Δt = sıcaklık farkı; olmak üzere sıcaklık değişmelerinde ısı formülü;

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

DENEYİN YAPILIŞI

1.) Demir, alüminyum ve bakır cisimlerin kütlelerini ölçünüz.

$M_{\text{Fe}} =$

$M_{\text{Al}} =$

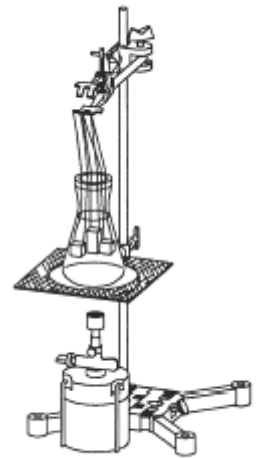
$M_{\text{Cu}} =$

2.) Demir, alüminyum ve bakır cisimleri içersinde su bulunan bir cam beherin içersine koyarak beher içersindeki suyu kaynayıncaya kadar ısıtınız. Su kaynamaya başlayınca Demir, alüminyum ve bakır cisimlerin her birinin başlangıç sıcaklığı 100°C olarak kabul edilecektir.

$t_{\text{Fe}1} =$

$t_{\text{Al}1} =$

$t_{\text{Cu}1} =$

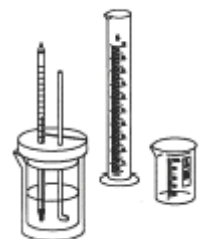


3.) Oda sıcaklığındaki sudan her bir kalorimetre kabına 100'er mililitre koyunuz ve kalorimetre kabındaki termometreden yararlanarak her bir kalorimetre kabındaki suyun başlangıç sıcaklığını ölçünüz.

$t_{\text{su}1} =$

$t_{\text{su}1} =$

$t_{\text{su}1} =$



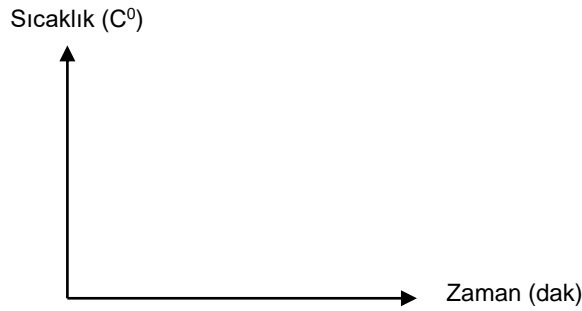
4.) Beher içerisindeki kaynayan suda bulunan demir, alüminyum ve bakır cisimlerin her birini ayrı ayrı kalorimetre kaplarına koyunuz ve kapaklarını kapatınız.

5.) Her 60 saniyede bir kalorimetre kabında bulunan termometre yardımıyla kalorimetre kabının içerisindeki su-demir, su-alüminyum ve su-bakır cisimlerden oluşan sistemlerin sıcaklıklarını ölçünüz. Sıcaklıkların değişmediği ana kadar yani sistemler ısı dengeye ulaşıncaya kadar ölçümlerinizi sürdürünüz.



Zaman	Tsu-demir (C ⁰)	Tsu-alüminyum (C ⁰)	Tsu-bakır (C ⁰)
1dakika			
2dakika			
3dakika			
4dakika			
5dakika			
..dakika			

6.) Su-demir, su-alüminyum ve su-bakır cisimlerden oluşan sistemlerin her biri için tablodaki değerlerden yararlanarak sıcaklığın zamana karşı değişim grafiklerini çiziniz.



7.) Her bir sistem için denge sıcaklıklarını ölçünüz.

$$t_{Fe2} = t_{su2} =$$

$$t_{Al2} = t_{su2} =$$

$$t_{Cu2} = t_{su2} =$$

8.) Alınan ısı = Verilen ısı

$$Q_{Alınan} = Q_{Verilen}$$

$$m_{su} \cdot c_{su} \cdot (t_{su2} - t_{su1}) = m_{fe} \cdot c_{fe} \cdot (t_{Fe2} - t_{Fe1})$$

formülünden yararlanarak demirin özısı değerini,

$$m_{su} \cdot c_{su} \cdot (t_{su2} - t_{su1}) = m_{Al} \cdot c_{Al} \cdot (t_{Al2} - t_{Al1})$$

formülünden yararlanarak alüminyumun özısı değerini,

$$m_{su} \cdot c_{su} \cdot (t_{su2} - t_{su1}) = m_{Cu} \cdot c_{Cu} \cdot (t_{Cu2} - t_{Cu1})$$

formülünden yararlanarak bakırın özısı değerini hesaplayınız.



DENEY 5

DENEYİN ADI: DÜZ AYNADA IŞIĞIN YANSIMASI VE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU

DENEYİN AMACI

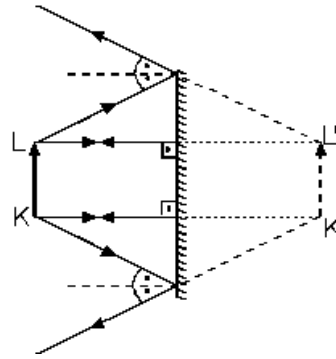
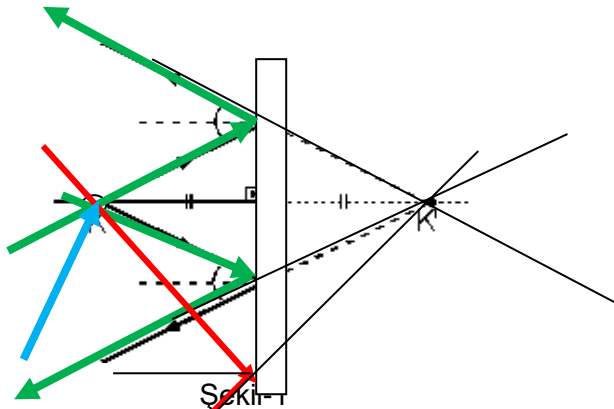
Düz aynada yansıma kanunlarını gözlemlemek ve düz aynada görüntü özelliklerini incelemek

DENEY MALZEMELERİ

Optik deney lambası, çift-tek yarıkli ekran, düz ayna, dereceli optik disk

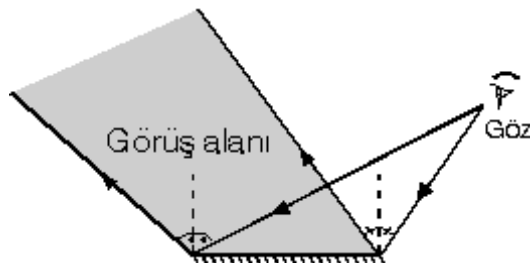
BİLGİ

Herhangi bir cisim görebilmek için, cisimden yayılan ışınların göze gelmesi gerekir. Cisimden çıkan ışınlar doğrudan göze gelirse cisim görülür. Eğer cisimden çıkan ışınlar, yansıma veya kırılma sonucu göze gelirse algılanan şey cismin görüntüsü olur. Şekil-1'deki K noktasal cisminin görüntüsünü bulmak için iki ışın kullanmak yeterlidir. Bu ışınlar yansıma kurallarına göre yansıtılır. Işınların uzantılarının kesiştiği yerde görüntü oluşur. Bu görüntü aynaya dik gönderilen ışının uzantısı üzerinde olmak zorundadır. Eğer cisim Şekil-2'deki gibi ise K ve L noktalarının ayrı ayrı görüntüleri bulunur ve bu K', L' görüntü noktaları birleştirilerek K, L cisminin görüntüsü bulunur.



Şekil-2

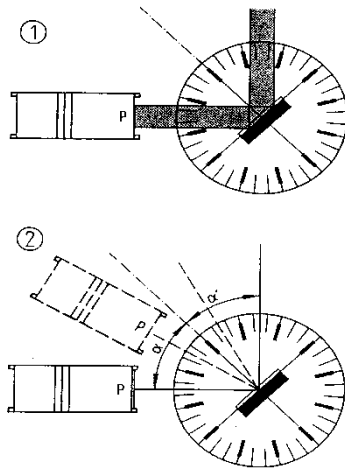
Yansıyan veya kırılan ışınların kendileri kesişirse görüntü gerçek, uzantıları kesişirse görüntü zahirî (sanal) olur. Zahirî görüntüler her zaman görünen görüntülerdir. Gerçek görüntüler ise, perde üzerine düşürülerek, değişik noktalardan görülebildiği gibi, gerçek görüntüden göze gelen ışınlar nedeniyle de perde olmadan da görülebilirler. Buna göre, düzlem aynada oluşan görüntü; Zahiridir. Aynaya olan uzaklığı, cismin aynaya olan uzaklığına eşittir. Boyu, cismin boyuna eşittir. Cisme göre sağlı solludur yani sağ elimiz, görüntümüzün sol elidir, aynaya göre simetrikdir. Bir düzlem aynanın iki kenarına gözden gönderilen ışınlar aynada yansır. Yansıyan bu ışınlar ile ayna arasında kalan alana görüş alanı denir.



Bu yansıyan ışınların üzerinden geçtiği noktalar ve bu ışınlar arasında kalan noktaları görebilmek mümkündür. Saydam olmayan küresel cisimlerin görüntülerinin arkasında kalan noktalar görülemeyebilir. Onun için görüş alanına bakarak görülebilecek noktalar kesinlikle bunlardır diye söylemek hatalı olabilir.

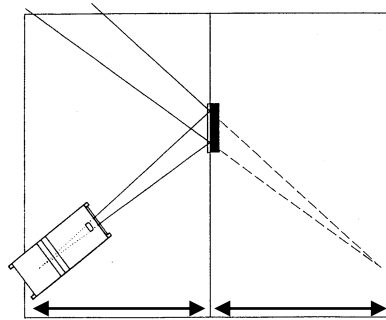
DENEYİN YAPILIŞI

1.) Işık kaynağının önüne yarıklı ekran koymadan paralel ışık demetini aynaya gönderin. Düzgün yansımayı gözlemleyin. Optik diski döndürerek değişik gelme açılara karşılık gelen yansıma açılarını ölçerek aşağıdaki tabloya kaydediniz.



Gelme Açısı (°)	Yansıma Açısı (°)
0	
20	
45	
60	
75	

- 2.) Lambanın önüne tek yarıklı ekranı koyarak yansıma kanunlarının doğruluğunu gözlemleyin.
- 3.) Masanın üzerine beyaz kâğıt yapıştırarak üzerine lamba ve ayna yerleştiriniz. Şekildeki gibi lambanın önüne çift yarıklı ekranı koyarak ışınları paralel olmayacak şekilde aynaya gönderiniz. Aynadan yansıyan ışınların uzantılarını birleştiren noktayı elde edip (çizimle) bu noktanın aynaya dik uzaklığını hesaplayınız. Aynı şekilde lambanın ortasından itibaren aynaya dik uzaklığını bulunuz.



4.) Kaynaktan gelen ışınları aynanın tam uçlarında yansıyacak şekilde gönderiniz. Yansıyan ışınların arasında kalan bölge kaynağın olduğu yerdeki göz için "görüş alanı" dır.

DENEY 6

DENEYİN ADI: ÇUKUR VE TÜMSEK AYNALARDA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ

DENEYİN AMACI

Çukur ve tümsek aynada görüntü oluşumunu ve özelliklerini incelemek.

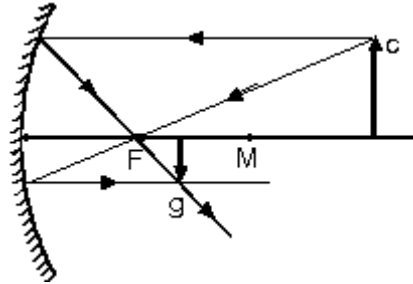
DENEY MALZEMELERİ

Çukur ve tümsek ayna, optik deney lambası, L cismi (iki boyutlu ekran üzerinde), beyaz perde, ray sistemi

BİLGİ

Çukur aynada diğer aynalarda olduğu gibi oluşan görüntünün yerini bulmak için en az iki tane ışın kullanmak gereklidir. Işınlardan nereden kesişirse görüntü orada oluşur. Cisim sonsuzda ise; sonsuzdan gelen ışınlar asal eksene paralel gelirler. Paralel gelen ışınlar ise yansıdıktan sonra odakta toplanırlar. Görüntü, odakta gerçek ve nokta halinde oluşur.

1. Cisim merkezin dışında ise; görüntü, odak ve merkez arasında, ters gerçek ve boyu cismin boyundan küçüktür. Hatırlanacağı gibi ışınların kendisi kesişirse görüntü gerçek, uzantıları kesişirse görüntü zahiri olur.

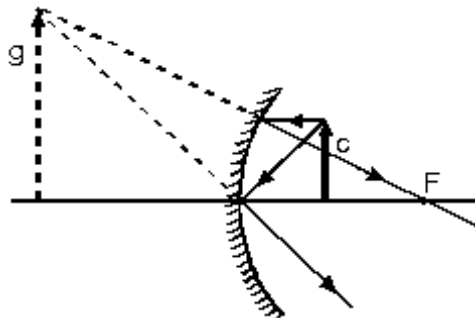


2. Cisim merkezde ise; görüntü, merkezde ters gerçek ve boyu cismin boyuna eşit olur.

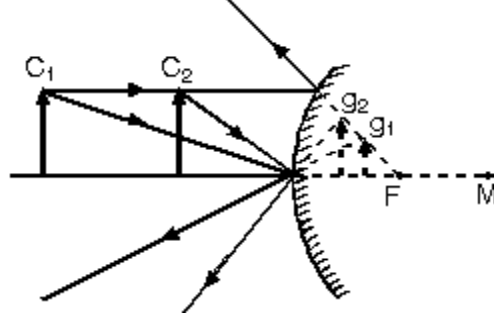
3. Cisim odakla merkez arasında ise; görüntü merkezin dışında ters, gerçek ve boyu cismin boyundan büyüktür.

4. Cisim odakta ise; yansıyan ışınlar birbirlerine paralel olduğundan, görüntü sonsuzda ve belirsizdir.

5. Cisim ayna ile odak arasında ise; görüntü aynanın arkasında, düz, zahiri ve boyu cismin boyundan büyüktür. Çizimlerden de görüldüğü gibi cisim veya görüntüden aynaya yakın olanın boyu daha küçüktür.



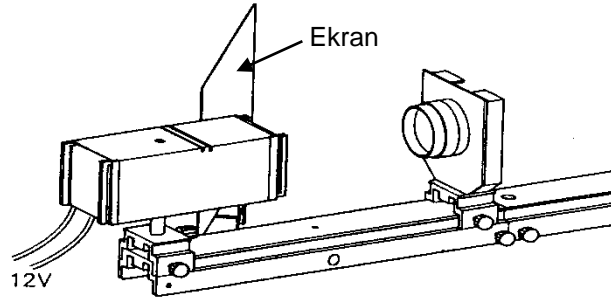
Bir tümsek aynada ise cisim nerede olursa olsun görüntü her zaman ayna ile odak noktası arasında, düz, zahîrî ve boyu cismin boyundan küçüktür. Cisim sonsuzda iken görüntü odakta nokta halinde olur. Şekilde görüldüğü gibi cisim aynaya yaklaştıkça görüntünün boyu büyüyerek aynaya yaklaşır.



DENEYİN YAPILIŞI

a) Çukur Ayna

1.) Deney düzeneğini kurunuz.



2.) Aynayı cisimden aşağıdaki tabloda belirtilen D_c (cisimle ayna arasındaki uzaklık) uzaklıklarına koymak suretiyle perde üzerinde görüntüyü en net biçimde elde edinceye kadar perdeyi ileri geri hareket ettiriniz. Bu durumda D_g uzaklıklarını ölçerek aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Her bir durum için görüntünün boyunu da ölçünüz. (Not: Deney sırasında ölçümleri yapınız. Hesaplamaları deney sonunda yaparak tabloyu doldurunuz.)

3.) $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d_g}$ bağıntısının doğruluğunu gösteriniz.

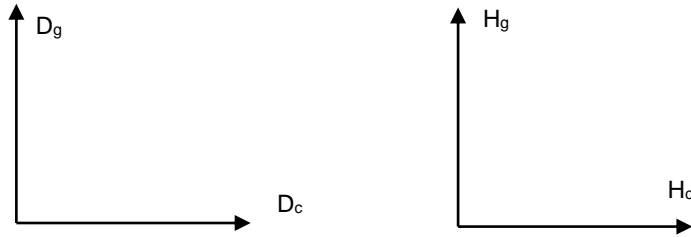
Ölçüm No	D_c	D_g	H_c	H_g	$\frac{H_c}{H_g}$	$\frac{D_c}{D_g}$	f
1	30						
2	26						
3	20						
4	16						
5	10						
6	6						
					Ort:	Ort:	Ort:

4.) $\frac{H_c}{H_g}$ oranlarının ortalamasıyla $\frac{D_c}{D_g}$ oranlarının ortalamalarını karşılaştırınız. Sonuçlar

birbirine yakın mı? Gerçekte nasıl olmalıdır? Nedenini açıklayınız.

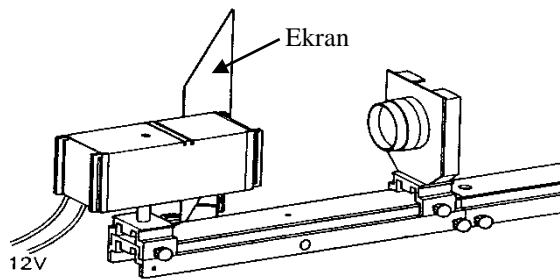
5.) Elde ettiğiniz görüntülerin hangileri gerçek hangileri sanaldır? Aralarındaki farkı açıklayınız.

6.) Aşağıdaki grafikleri milimetrik kâğıda çizerek grafikleri yorumlayınız



b) Tümsük Ayna

1.) Deney düzeneğini kurunuz.



2.) Aynayı cisimden aşağıdaki tabloda belirtilen D_c (cisimle ayna arasındaki uzaklık) uzaklıklarına koymak suretiyle perde üzerinde görüntüyü en net biçimde elde edinceye kadar perdeyi ileri geri hareket ettiriniz. Görüntüyü perde üzerinde elde edebildiniz mi?

3.) $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d_g}$ bağıntısının doğruluğunu gösteriniz.

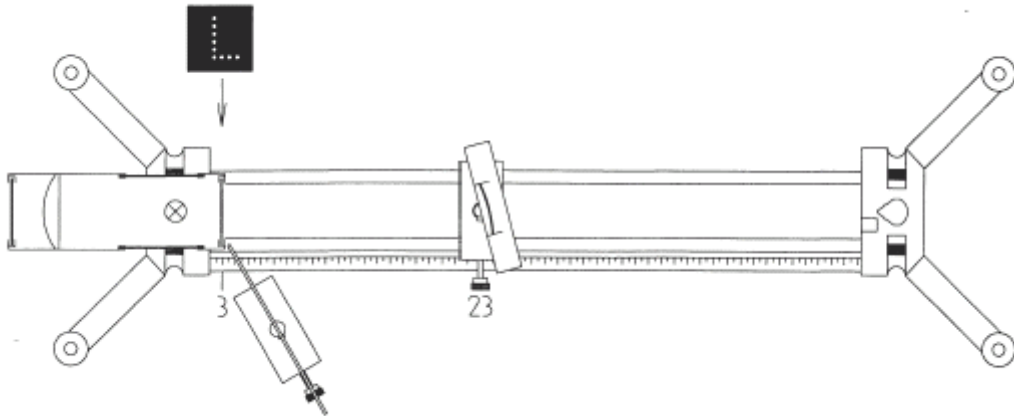
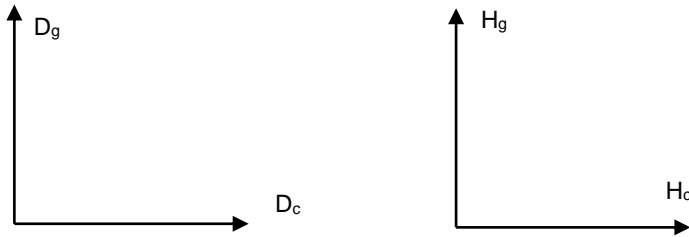
Ölçüm No	D_c	D_g	H_c	H_g	$\frac{H_c}{H_g}$	$\frac{D_c}{D_g}$	f
1	30						
2	26						
3	20						
4	16						
5	10						
6	6						
					Ort:	Ort:	Ort:

4.) $\frac{H_c}{H_g}$ oranlarının ortalamasıyla $\frac{D_c}{D_g}$ oranlarının ortalamalarını karşılaştırınız. Sonuçlar

birbirine yakın mı? Gerçekte nasıl olmalıdır? Nedenini açıklayınız.

5.) Elde ettiğiniz görüntülerin hangileri gerçek hangileri sanaldır? Aralarındaki farkı açıklayınız.

6.) Aşağıdaki grafikleri milimetrik kâğıda çizerek grafikleri yorumlayınız



DENEY 7

DENEYİN ADI: İNCE KENARLI MERCEKTE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ

DENEYİN AMACI

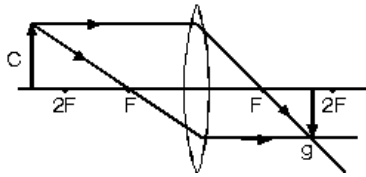
İnce kenarlı mercekte görüntü oluşumu ve özelliklerini incelemek

DENEY MALZEMELERİ

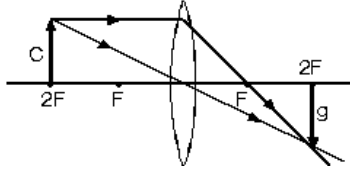
İnce kenarlı mercek, optik deney lambası, L cismi, beyaz perde, ray sistemi

BİLGİ

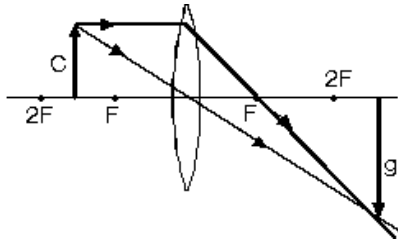
1. Cisim $2F$ noktasının dışında ise görüntü F ile $2F$ arasında ters, gerçek ve boyu cismin boyundan küçüktür.



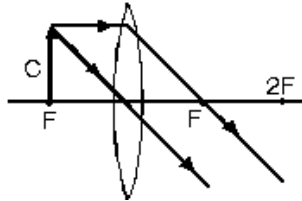
2. Cisim $2F$ de ise görüntüsü $2F$ de ters, gerçek ve boyu cismin boyuna eşittir.



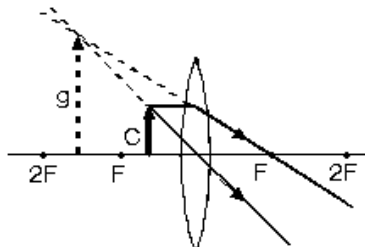
3. Cisim $2F$ ile F arasında ise görüntüsü $2F$ nin dışında, ters, gerçek ve boyu cismin boyundan büyüktür.



4. Cisim F de ise görüntüsü sonsuzda olur. Ya da cisim sonsuzda ise, görüntüsü F de, gerçek ve noktasaldır.

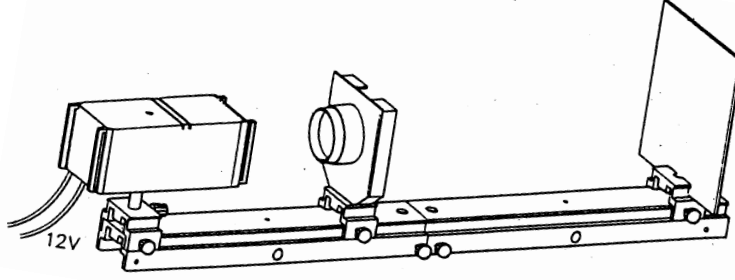


6. Cisim mercekle F arasında ise, görüntü cismin arkasında, düz, zahirî ve boyu cismin boyundan büyüktür.



DENEYİN YAPILIŞI

1.) Deney düzeneğini kurunuz.



2.) Merceği cisimden aşağıdaki tabloda belirtilen D_c (cisimle mercek arasındaki uzaklık) uzaklıklarına koymak suretiyle perde üzerinde görüntüyü en net biçimde elde edinceye kadar perdeyi ileri geri hareket ettiriniz. Bu durumda D_g uzaklıklarını ölçerek aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Her bir durum için görüntünün boyunu da ölçünüz.

Ölçüm No	D_c	D_g	H_c	H_g	$\frac{H_c}{H_g}$	$\frac{D_c}{D_g}$	f
1	28						
2	24						
3	20						
4	18						
5	14						
6	10						
7	6						
					Ort:	Ort:	Ort:

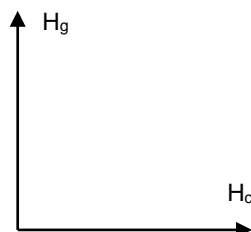
3.) $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d_g}$ bağıntısının doğruluğunu gösteriniz.

4.) $\frac{H_c}{H_g}$ oranlarının ortalamasıyla $\frac{D_c}{D_g}$ oranlarının ortalamalarını karşılaştırınız. Sonuçlar

birbirine yakın mı? Gerçekte nasıl olmalıdır? Nedenini açıklayınız.

5.) Elde ettiğiniz görüntülerin hangileri gerçek hangileri sanaldır? Aralarındaki farkı açıklayınız.

6.) Aşağıdaki grafikleri milimetrik kâğıda çizerek grafikleri yorumlayınız.



DENEY 8

DENEYİN ADI: KALIN KENARLI MERCEKTE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ

DENEYİN AMACI

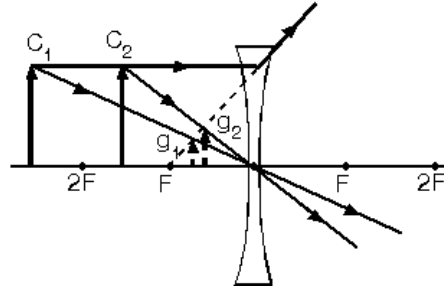
Kalın kenarlı mercekte görüntü oluşumu ve özelliklerini incelemek

DENEY MALZEMELERİ

Kalın kenarlı mercek, optik deney lambası, L cismi, beyaz perde, ray sistemi

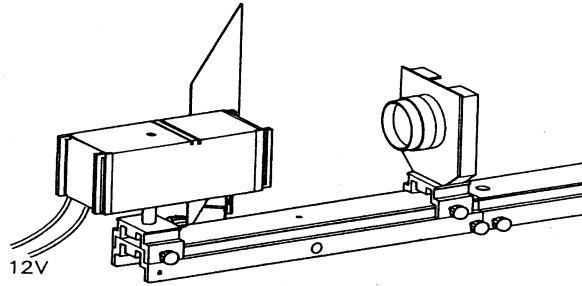
BİLGİ

İraksak mercek için cisim nerede olursa olsun görüntü her zaman cismin olduğu taraftaki odakla mercek arasında düz, zahiri ve boyu cismin boyundan küçük olur. Cisim merceğe yaklaştıkça görüntü merceğe yaklaşır ve boyu artar. Cisim sonsuzda iken görüntü odakta olur.



DENEYİN YAPILIŞI

1.) Deney düzeneğini kurunuz.



2.) Merceği cisimden tabloda belirtilen D_c (cisimle mercek arasındaki uzaklık) uzaklıklarına koymak suretiyle perde üzerinde görüntüyü en net biçimde elde edinceye kadar perdeyi ileri geri hareket ettiriniz. Bu durumda D_g uzaklıklarını ölçerek tabloyu doldurunuz.

Ölçüm No	D_c	D_g	H_c	H_g	$\frac{H_c}{H_g}$	$\frac{D_c}{D_g}$	f
1	28						
2	24						
3	20						
4	18						
5	14						
6	10						
7	6						
					Ort:	Ort:	Ort:

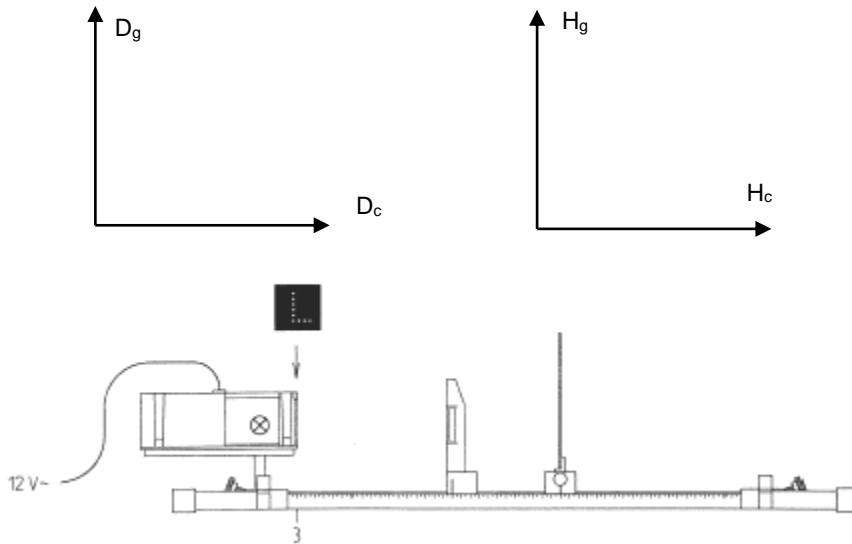
3.) $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d_g}$ bağıntısının doğruluğunu gösteriniz.

4.) $\frac{H_c}{H_g}$ oranlarının ortalamasıyla $\frac{D_c}{D_g}$ oranlarının ortalamalarını karşılaştırınız. Sonuçlar

birbirine yakın mı? Gerçekte nasıl olmalıdır? Nedenini açıklayınız.

5.) Elde ettiğiniz görüntülerin hangileri gerçek hangileri sanaldır? Aralarındaki farkı açıklayınız.

6.) Aşağıdaki grafikleri milimetrik kâğıda çizerek grafikleri yorumlayınız



DENEY 9

DENEYİN ADI: IŞIĞIN KIRILMASI

DENEYİN AMACI

Işığın farklı optik cisimlerde kırılmasını incelemek

DENEY MALZEMELERİ

Ölçekli optik disk, cetvel, optik deney lambası, üçgen cam prizma, paralel yüzlü cam levha

BİLGİ

Işık ışınları d kalınlığında paralel yüzlü bir cama şekildedeki gibi geldiğinde önce normale yaklaşarak, çıkışta ise normalden uzaklaşarak kırılır. Kırılan ışın ile gelen ışın, birbirine paralel olur. Sadece paralel bir kaymaya uğrar. Kayma miktarı camın kalınlığına ve θ_1 ve θ_2 açılarına bağlıdır.

Girişte:

$$n_1 \cdot \sin\theta_1 = n_2 \cdot \sin\theta_2$$

Çıkışta:

$$n_2 \cdot \sin\theta_2 = n_1 \cdot \sin\theta_1$$

olmalıdır.

KMH üçgeninden:

$$\sin(\theta_1 - \theta_2) = \frac{MH}{KM} = \frac{X}{KM}$$

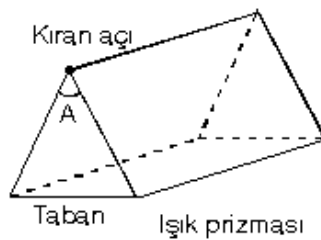
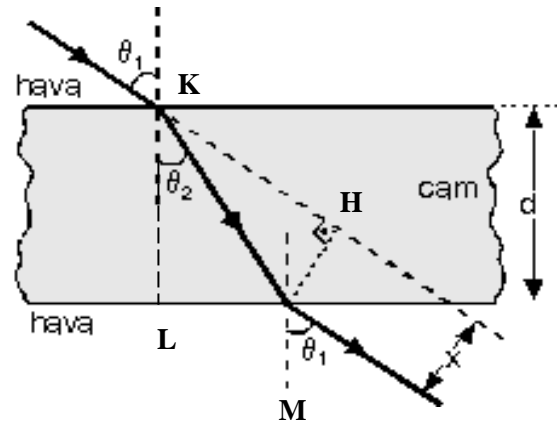
KLM üçgeninden:

$$\cos\theta_2 = \frac{KL}{KM} = \frac{d}{KM}$$

Bu iki bağıntının taraf tarafa bölünmesiyle

$$\frac{\sin(\theta_1 - \theta_2)}{\cos\theta_2} = \frac{X}{d} \Rightarrow X = d \frac{\sin(\theta_1 - \theta_2)}{\cos\theta_2}$$

Kesiti üçgen şeklinde olan saydam ortamlara ışık prizması denir. Bu prizmada A açısına tepe açısı ya da kırın açısı denir. Bu açının karşısındaki kenara da taban denir. Işık prizmalarda kırılma kanunlarına uygun olarak kırılır.



Şekildeki gibi gelme açısının i_1 değeri için diğer açılar, i_2 , r_1 ve r_2 dir. Minimum sapma gelme açısının ancak bir değeri için söz konusudur.

$$i_1 = i_2 \text{ ve } r_1 = r_2$$

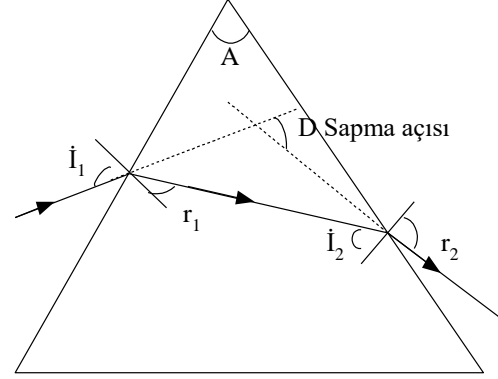
Buradan $A = r_1 + r_2$ bulunur.

$$D_{\min} = i_1 + i_2 - A \Rightarrow D_{\min} = 2i_1 - A \text{ yazılabilir.}$$

$$n_h \cdot \sin i_1 = n_c \cdot \sin r_1$$

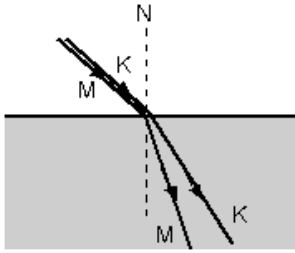
$$i_1 = \frac{D_{\min} + A}{2} \Rightarrow r_1 = \frac{A}{2}$$

$$n = \frac{\sin\left(\frac{D_{\min} + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} \text{ bulunur.}$$

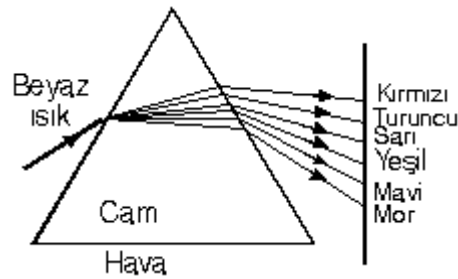


RENK OLUŞUMU

Aynı saydam düzleme şekildeki gibi eşit gelme açılarıyla gönderilen kırmızı ve mavi ışınların aynı miktarda kırılmadığı, mavinin daha çok kırıldığı gözlemlenir. Yani aynı ortam, farklı ışınlar için farklı kırılma indisine sahipmiş gibi davranır.



Şekildeki prizmaya gönderilen beyaz ışık farklı renklerin birleşimi olduğundan bu renkler prizmadan geçerken farklı miktarlarda kırılırlar. En az kırmızı en çok ta mor ışın kırılır. Güneş ışığını bir prizmadan geçirdiğimizde renklerine ayrıldığını ve bu renklerde sırası ile kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor olduğu görülür.

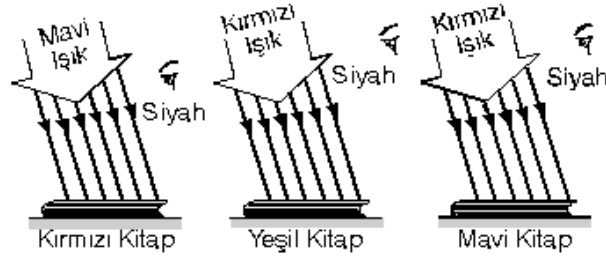


Cisimler güneş ışığı ile aydınlatıldığında, üzerine bu renklerin karışımı olan ışık düştüğünden, cisimler bunlardan bir kısmını yansıtırlar ve değişik renklerde cisimler algılanırlar. Bir cisim güneş ışığındaki tüm renkleri yansıtıyorsa beyaz, hiç birini yansıtmıyorsa siyah, herhangi bir rengi yansıtıyorsa o renkte görünür. Güneş ışığındaki renklerden kırmızı, mavi ve yeşil renge ana renk

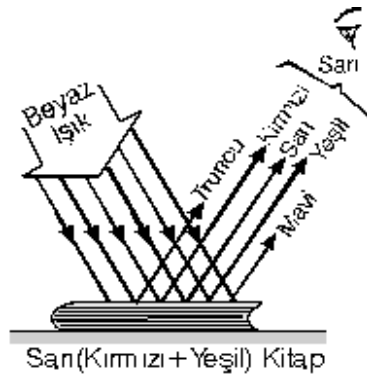
denir. Bu üç ışığın tek tek ya da değişik oranlardaki karışımı göze gelirse, göz, cisimleri bu karışımlara göre değişik renlerde algılar. Bu üç rengin, karışımları beyaz ışığı verir.



Bir cisim güneş ışığındaki tüm renkleri yansıtıyorsa beyaz görünür. Buradan anlıyoruz ki beyaz cisimler bütün renkleri yansıtıyor. Beyaz cisim, beyaz ışıkla aydınlatılırsa beyaz, kırmızı ışıkla aydınlatılırsa kırmızı, mavi ışıkla aydınlatılırsa mavi görünür. Dolayısıyla beyaz cisimler hangi ışıkla aydınlatılırsa o renkte algılanırlar. Bir cismin rengi ana renklerden birisi ise, kendi rengini güçlü olarak yansıtır ve bir de prizmadaki renk sırasına göre bir altı ile bir üstündeki renkleri zayıf olarak yansıtır. Kendi rengi güçlü olduğundan zayıf renkler görülmez. Mesela kırmızı ışık, kırmızıyı güçlü, turuncuyu zayıf yansıtır. Mavi ışık maviyi güçlü, yeşil ve moru zayıf yansıtır.

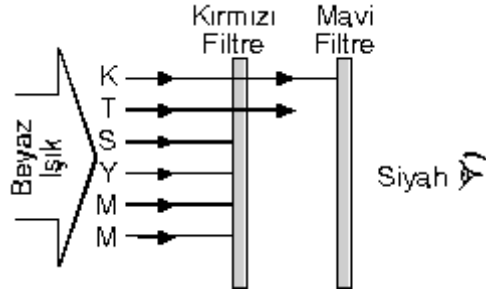


Eğer mavi kitabı yeşil ışık altında aydınlatırsak, yeşil mavinin komşusu olduğundan zayıf olarak yansır. Fakat bu zayıf ışık gözü yeşil renkte uyaramayacağından mavi kitap siyah görünür. Cisim güçlü ışıkların renginde görülür. Şekilde, güçlü ışıklar uzun oklarla gösterilmiştir. Zayıf ışınlar ise kısa okla gösterilmiştir.



Işığı geçirebilen renkli saydam filtrelerden geçen ışığın renkleri ile filtre rengindeki cisimden yansıyan ışıkların renkleri aynıdır. Yani kırmızı filtre, kırmızı ışığı güçlü, turuncu ışığı zayıf geçirir. Mavi filtre, mavi ışığı güçlü, yeşil ve mor ışığı zayıf geçirir. Sarı filtre, sarı ışığı kırmızı ışığı, yeşil

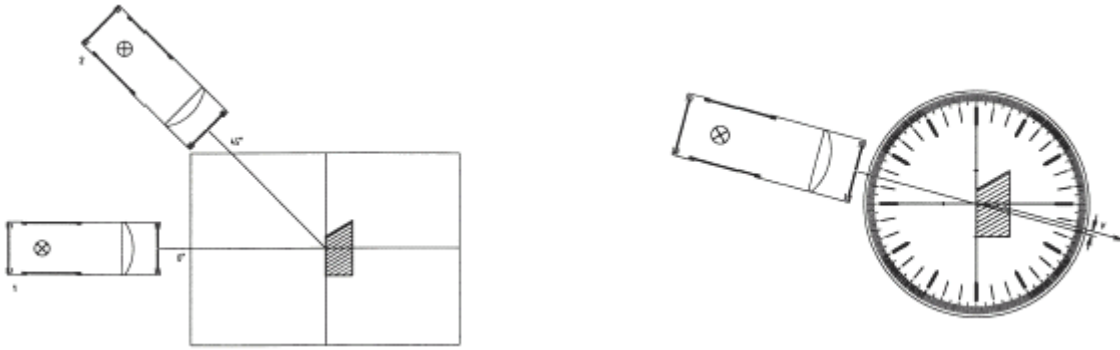
ışığı güçlü, mavi ışığı ise zayıf geçirir. Şekilde kırmızı filtreden kırmızı ışık güçlü, turuncu ışık ise zayıf geçer. Bu ışınlarda mavi filtreden geçemez, mavi filtre siyah görünür.



DENEYİN YAPILIŞI

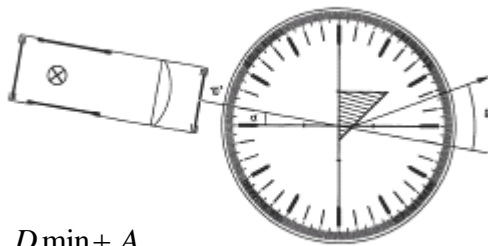
1.BÖLÜM

1.) Optik daire üzerine yerleştirdiğiniz paralel yüzlü levhaya, 20, 40 ve 60° lik açılarla ışık gönderiniz ve kayma miktarını bulunuz. Bulduğunuz değer formül ile elde edilen değer ile aynı mıdır?



2. BÖLÜM

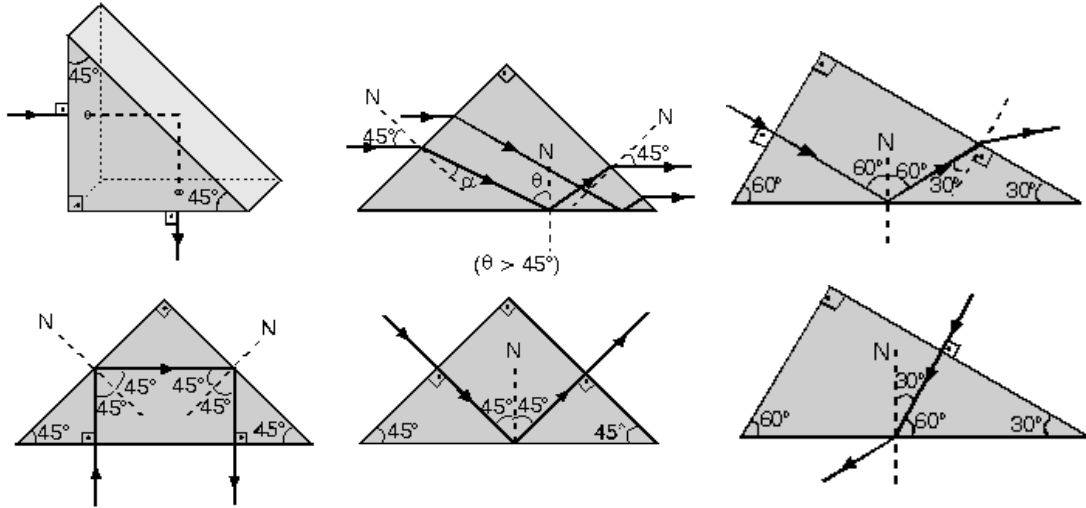
1.) Optik daire üzerine yerleştirdiğiniz prizmaya ışık gönderiniz.



2.) $n = \frac{\sin(\frac{D_{\min} + A}{2})}{\sin(\frac{A}{2})}$ formülünden yararlanarak prizmanın kırılma indisini bulunuz. Beş farklı

gelme açısı değeri için deneyi tekrarlayınız.

3.) Prizmaya ışık göndererek aşağıdaki kırılmaları gözlemleyiniz.



3. BÖLÜM

- 1.) Beyaz ışığı cam prizmadan geçirerek ışığın renklerine ayrıldığını gözlemleyiniz.
- 2.) Farklı renk filtreleri kullanarak hangi ışığın hangi renk filtresinden geçebildiğini hangisinden geçemediğini gözlemleyiniz.
- 3.) Farklı renkli cisimlere farklı renkli ışık göndererek hangi renkte görüldüklerini inceleyiniz.

DENEY 10

DENEYİN ADI: CAMIN VE SUYUN KIRILMA İNDİSLERİ

DENEYİN AMACI

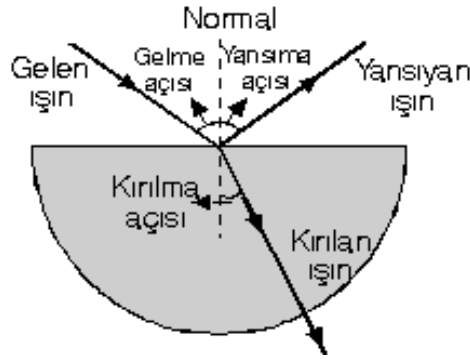
Işıkların kırılmasını kullanarak camın ve suyun kırılma indisini deneyle hesaplamak.

DENEY MALZEMELERİ

D şeklinde cam cisim su kabı, su, ölçekli optik disk, cetvel, optik deney lambası, tek yarıkli engel

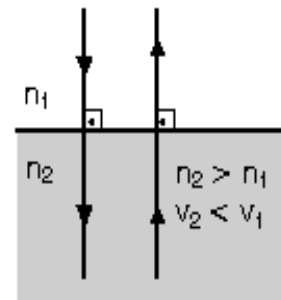
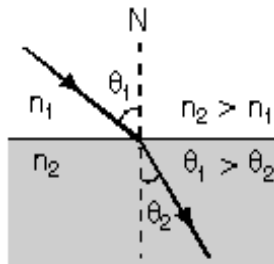
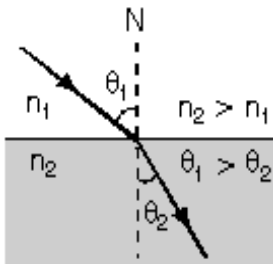
BİLGİ

Işık ışınları saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken ışıkların bir kısmı yansiyarak geldiği ortama dönerken bir kısmı da ikinci ortama, doğrultusu ve hızı değişerek geçer. Işığın ikinci ortama geçerken doğrultu değiştirmesine ışığın kırılması denir.



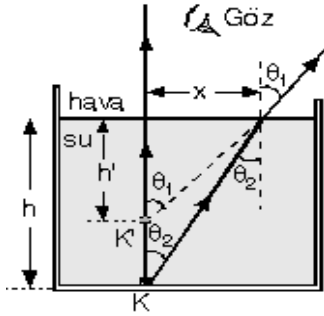
Işığın kırılması esnasında; gelme açısının sinüsünün, kırılma açısının sinüsüne oranı her zaman sabittir. Bu sabit, ikinci ortamın birinci ortama göre kırılma indisine eşittir. Şekildeki açılara göre, $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$

şeklinde ifade edilir. Bu bağıntıya Snell bağıntısı denir. Bağıntıdaki sabit değere ışığın havadan saydam maddeye girişte kırılma indisi veya sadece ortamın kırılma indisi denir. Kırılma indisi saydam maddelerin ayırt edici bir özelliğidir. Işık kırılma indisi küçük ortamlardan büyük ortamlara geçerken normale yaklaşır. Kırılma indisi büyük ortamlardan küçük ortamlara geçerken normalden uzaklaşır.

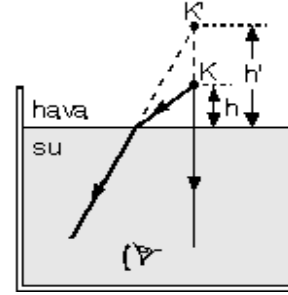


Kırılma indisi büyük ortamlara çok yoğun ortam, kırılma indisi küçük ortamlara az yoğun ortam denir. Işık az yoğun ortamdan çok yoğun ortama veya çok yoğun ortamdan az yoğun ortama dik olarak geçerse doğrultusu değişmez, fakat hızı ve dalga boyu değişir.

Bulduğumuz ortamdan kırıcılık indisleri farklı saydam ortamlardaki cisimlere baktığımızda, buldukları yerlerden farklı yerlerde görürüz. Mesela akvaryuma üstten bakıldığında balıklar yüzeye çok yakın görülür. Su dolu havuza üstten bakıldığında, havuzun derinliği, olduğundan daha yakın algılanır. Sonuç olarak az yoğun ortamdan çok yoğun ortamdaki cisimlere bakan gözlemciler cismi daha yakında, çok yoğun ortamdan az yoğun ortama bakan gözlemciler ise daha uzakta görür. Şekil-1'de görüldüğü gibi az yoğun ortamdan çok yoğun ortama normal ya da normale yakın yerden bakılırsa cisim gerçek yerinden daha yakında görülür. Şekil-2'de ise çok yoğun ortamdan az yoğun ortama bakıldığında ise cisim gerçek bulunduğu yerden daha uzakta görülür. Bunların sebebi, ışığın kırılarak göze gelmesi ve gözün de kırılan ışınların uzantısında görmesindedir.

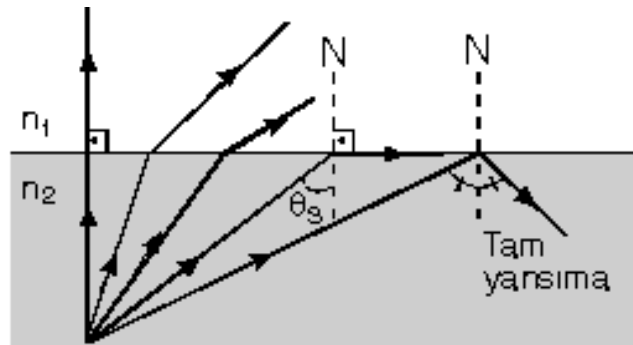


Şekil-1



Şekil-2

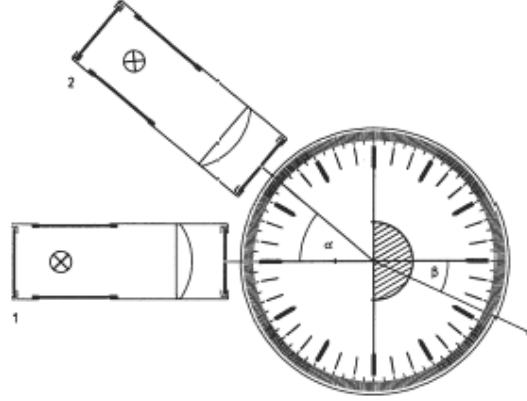
Işık ışınları, kırılma indisi küçük ortamlardan büyük ortamlara hangi açı ile gelirse gelsin normale yaklaşarak kırılır ve ikinci ortama geçer. Işık ışınları çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken normalden uzaklaşarak kırılır. Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama gelen ışınlar ikinci ortama her zaman geçemez. Ancak belli açılardan küçük açılarla geldiği zaman geçer. Gelme açısı büyüdükçe kırılma açısı da büyür ve ışığın kırılma açısı 90° olduğu andaki gelme açısına sınır açısı denir. Eğer ışık ışınları sınır açısından daha büyük açıyla gelirse ikinci ortama geçemez ve geldiği ortama normale eşit açı yaparak geri döner. Bu olaya tam yansıma denir.



Örneğin, sudan havaya gelen ışınlar için sınır açısı 48° , camdan havaya gelen ışınlar için ise 42° dir. Bu iki örnekten de anlaşılacağı gibi ortamların kırılma indisleri arasındaki fark büyüdükçe sınır açısı küçülür. Aynı sonuç Snell bağıntısından da anlaşılabilir.

DENEYİN YAPILIŞI

1.) Şekildeki düzeneği kullanarak yarım daire şeklindeki cam prizmaya ışık göndererek her bir durum için gelme açlarına karşılık gelen kırılma açılarını bulunuz.



2.) Ölçtüğünüz değerleri aşağıdaki tabloya yazarak gerekli hesaplamaları yapınız.

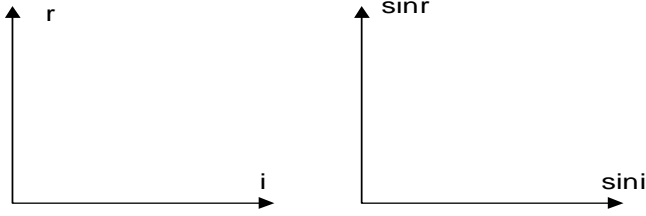
Ölçüm No	$i = \alpha$	$r = \beta$	$\sin i$	$\sin r$	$\frac{\sin i}{\sin r}$
1	10				
2	30				
3	40				
4	60				
5	80				

3.) $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$

$$n_{\text{cam}} = \text{ortalama} \left(\frac{\sin i}{\sin r} \right)$$

$n_{\text{cam}} = \dots\dots\dots$

4.) Tablodaki değerlerden yararlanarak aşağıdaki grafikleri milimetrik kâğıda çizin ve grafikleri yorumlayınız.

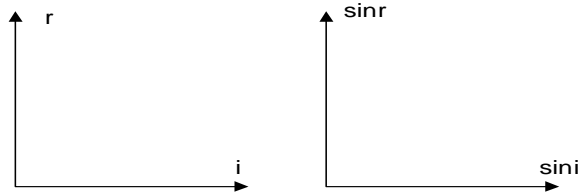


5.) D şeklindeki su kabının yarısına kadar su doldurarak bir önceki bölümde yapılan işlem basamaklarını tekrarlamak suretiyle suyun kırılma indisini bulunuz.

Ölçüm No	$i = \alpha$	$r = \beta$	$\sin i$	$\sin r$	$\frac{\sin i}{\sin r}$
1	10				
3	30				
4	40				
6	60				
8	80				

$n_{su} = \dots\dots\dots$

6.) Tablodaki değerlerden yararlanarak aşağıdaki grafikleri milimetrik kâğıda çiziniz ve grafikleri yorumlayınız.



SORU

1.) Bu deneyde camın ve suyun kırılma indislerini kırılma açılarından yararlanarak buldunuz.

Kırılma indislerini

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_m}{n_o} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

formülünden yararlanarak deneyi nasıl bulurdunuz?

Cevabınızın doğruluğunu deney yaparak ispatlayınız.

n_m = mercek ya da suyun kırılma indisi

n_o = dış ortamın kırılma indisi

R_1, R_2 , D cisimlerinin eğrilik yarıçapları

DENEY 11

DENEYİN ADI: ÇUKUR AYNANIN ODAK UZAKLIĞININ BULUNMASI

DENEYİN AMACI

Çukur aynanın odak uzaklığını, cismin ve görüntünün aynaya uzaklığını ölçerek tespit etmek.

DENEY MALZEMELERİ

Çukur ayna, mum, destek çubukları, ekran

BİLGİ

Aynalar düzlemsel ve küresel olmak üzere ikiye ayrılır. Küresel aynalarda çukur ve tümsek olmak üzere iki çeşittir. Çukur aynada cismin konumuna göre hem gerçek hem de sanal görüntü elde edilebilirken, tümsek ayna görüntü daima sanaldır. Çukur aynada sanal görüntü cisim ancak odak noktası ile tepe noktası arasına girerse oluşabilir. Gerçek görüntü ekran üzerine düşürülebilirken, sanal görüntü ekran üzerine düşürülemez ve ayna içinde görülebilir. Yani görüntünün yeri aynanın arkasındadır. Böyle bir durumda görüntünün yerini paralaks yöntemiyle bulabiliriz. Paralaks yönteminde, ayna içindeki görüntü ile aynanın arkasına konacak cisim, aynaya hangi açıdan bakarsanız bakın tek bir cisim gibi görüldüğü ana kadar arkadaki cismin konumu değiştirilir. Tek bir cisimmiş gibi görüldüğü andaki arkadaki cismin konumu görüntünün yerini verir. Eğer cismin aynaya ve görüntünün aynaya olan uzaklığı biliniyorsa bu

durumda çukur aynanın odak uzaklığını $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d_g}$ bağıntısıyla bulabiliriz. Denklemden

sanal görüntülerin aynaya olan uzaklıkları D_g (-) alınır.

DENEYİN YAPILIŞI

1. Çukur aynanın asal eksenini doğrultusunda ve odak noktasıyla tepe noktası dışında cismin 5 farklı konumu için görüntüyü ekranda oluşturunuz ve tablo değerlerini doldurunuz.

	1	2	3	4	5
D_c					
D_g					
f					

2. Ortama odak uzaklığı ile gerçek odak uzaklığı arasında bir yakınlık var mı? Eğer bir fark çıktıysa sebebi ne olabilir?

3. Çukur aynanın asal eksenini doğrultusunda ve odak noktasıyla tepe noktası arasında cismin 3 farklı konumu için görüntünün yerini paralaks yöntemiyle tespit ederek tablo değerlerini doldurunuz.

	1	2	3
D_c			
D_g			
f			

1. Sanal görüntünün oluşturduğu durumda ortama odak uzaklığı ile gerçek odak uzaklığı arasında bir yakınlık var mı? Eğer bir fark çıktıysa sebebi ne olabilir?