



**HACETTEPE
ÜNİVERSİTESİ**

FİZİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

FİZ 301
FİZİK LABORATUVARI V
DENEY ŞABLONLARI

Hacettepe Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Fizik Mühendisliği
Ekim - 2017



FİZ 301 – KUANTUM LABORATUVARI

DENEY ŞABLONLARI KULLANIM KILAVUZU

1. Her hafta yapacağınız deneye, deney föyü ve ek kaynaklar kullanarak çalışınız.
2. Deneye gelmeden önce, sizlere verilen ilgili deney şablonunun çıktısını alınız.
3. Deney şablonu üzerine, gerekli bilgileri ve bağıntıları eksiksiz olarak elle yazınız.
4. Deneysel bulgularının yazılacağı veri tabloları, laboratuvar da deney esnasında doldurulacaktır.
5. Deneysel verilerin analizi aşamasında yapılan hesaplamalar rapor üzerinde detaylı olarak yapılmalı ve sonuçlar ilgili tablolara yazılmalıdır.
6. Deneysel verilerin değerlendirilmesinin ve yorumlanmasının laboratuvar dersi süresince tamamlanması hedeflenmektedir.
7. Gerekmesi halinde rapora ek sayfalar ilave edilebilir.



İÇİNDEKİLER

Deney Şablonları

Sayfa

1. İnce Elektron Demeti Tüpü ile Elektronların e/m Özgöl Yüklerinin Bulunması.....	4
2. Katot Işınları Tüpü ile Elektronların e/m Özgöl Yüklerinin Bulunması..... (Busch Yöntemi)	8
3. Millikan Yağ Damlası (Elektron Yükünün Bulunması).....	12
4. Atom Spektrumları.....	20
5. Civa Atomunda Kuantum Geçişlerinin Uyarılması (Franck-Hertz Deneyi).....	24
6. Fotoelektrik Olay ve Elektronlarla İyonlaşma.....	28
7. Tek Yarıktaki Kırınım ve Heisenberg Belirsizlik İlkesi.....	33
8. Elektronlarla Kırınım.....	39
9. Zeeman Olayı.....	43



Hacettepe Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Fizik Mühendisliği
FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	İNCE ELEKTRON DEMETİ TUPU İLE ELEKTRONLARIN e/m ÖZGÜL YÜKLERİNİN BULUNMASI
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	

**TEORİK BİLGİ:**

1-a) Tüp içerisinde ilerleyen elektron demetinin izlediği yol nasıl gözlenebiliyor? Açıklayınız.

b) Elektron demetinin dağılmadan ince bir demet halinde tüp içerisinde yoluna devam etmesini sağlayan odaklayıcı unsurlar nelerdir? Açıklayarak yazınız.

2- Tüp içinde, elektron tabancasından hızlandırılmış şekilde çıkan elektronlar hareket yönüne dik yönde uygulanan düzgün bir manyetik alan içine girdiklerinde çizdikleri yörünge nasıl olur? Bu hareketten yola çıkarak elektronlar için e/m oranını veren ifadeyi çıkarınız.

KAYNAKLAR**DENEYİN YAPILIŞI**

**VERİLER**

V (V)	r (cm)	I (A)
150	2	
	3	
	4	
	5	
200	2	
	3	
	4	
	5	
250	2	
	3	
	4	
	5	
300	2	
	3	
	4	
	5	

Sarım sayısı $n=154$
Bobinlerin yarıçapı $R=0,20$ m
Bobinler arası uzaklık $L=0,20$ m

VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

**SONUÇ ve YORUM**



Hacettepe Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Fizik Mühendisliği
FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	KATOT IŞINLARI Tüpü İLE ELEKTRONLARIN e/m ÖZGÜL YÜKLERİNİN BULUNMASI
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	



TEORİK BİLGİ:

1. Deney düzeneğini çizin, çizdiğiniz şekil üzerinde elektrona yol boyunca etki eden elektrik ve manyetik kuvvetleri gösteriniz. Bu kuvvetlerin etkisiyle elektron demetinin izlediği yörüngeyi şekil üzerinde gösteriniz.
2. Odaklanma koşulunu tanımlayınız. Bu koşuldan faydalanarak e/m oranını veren ifadeyi çıkarınız.

KAYNAKLAR

DENEYİN YAPILIŞI

**VERİLER:**

V (kV)	I ₊ (A)	I ₋ (A)	I _{ort} (A)
1,0			
1,1			
1,2			
1,3			
1,4			
1,5			
1,6			

L = 16 cm

n* = 16400

l = 9 cm

$\mu_0 = 1,25 \times 10^{-6} \text{ V.s/A.m}$

VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

**SONUÇ ve YORUM**



Hacettepe Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Fizik Mühendisliği
FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	MİLLİKAN YAĞ DAMLASI
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	

**TEORİK BİLGİ:**

1. Milikan Yağ Damlası deneyinde, serbest düşme ($E = 0$) durumu için yağ damlasının üzerine etki eden kuvvetleri gösteriniz ve küresel olduğu varsayılan yağ damlasının yarıçap ifadesini türetiniz.
2. Milikan Yağ Damlası deneyinde, elektriksel alanın uygulandığı ve yağ damlasının yukarı hareket ettiği durum için, yağ damlasının üzerine etki eden kuvvetleri gösteriniz ve $q_{yukarı}$ ifadesini türetiniz.
3. Milikan Yağ Damlası deneyinde, elektriksel alanın uygulandığı ve yağ damlasının aşağı hareket ettiği durum için, yağ damlasının üzerine etki eden kuvvetleri gösteriniz ve $q_{aşağı}$ ifadesini türetiniz.
4. Millikan Yağ Damlası Deneyi'nin önemini açıklayınız.

KAYNAKLAR**DENEYİN YAPILIŞI**



Deney düzeneğine özgü sabitler

Levhalar arası uzaklık	$d = 9 \text{ mm}$
Havanın viskozitesi	$\eta = 1.81 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$
Yağ yoğunluğu	$\rho_y = 886 \text{ kg/m}^3$
Mikrometre çizgileri arası uzaklık	$s = 0.5 \text{ mm}$
Düzeltilme çarpanı sabiti	$b = 8.2 \times 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$
Havanın yoğunluğu	$\rho_h = 1.2929 \text{ kg/m}^3$
Basınç	$P = 0.98 \times 10^5 \text{ Pa}$
Potansiyel farkı	$V = 400 \text{ V}$

Beş farklı damlanın 0,5 mm' lik bölmeyi serbest düşme ve E alanı altında yukarı ve aşağı hareket etme süreleri ölçülmüştür. Her bir damla için bu üç ölçüm, dörder kez tekrar edilmiştir. Veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.



VERİLER

Farklı Damlalar	Serbest düşme süresi (s)	Damlanın yukarı hareketi (s)	Damlanın aşağı hareketi (s)
q ₁	17,40	4,23	2,80
	17,05	4,15	2,70
	17,35	4,20	2,65
	17,20	3,82	2,89
q ₂	16,90	2,90	2,13
	17,28	3,12	2,24
	17,07	2,84	2,30
	17,13	2,90	2,14
q ₃	16,87	7,32	3,97
	17,12	6,96	3,82
	16,95	6,85	3,76
	17,20	7,57	4,05
q ₄	17,52	23,20	6,32
	17,35	24,70	6,24
	17,24	23,92	6,55
	17,49	24,34	6,41
q ₅	17,47	2,04	1,73
	17,08	2,12	1,83
	17,25	2,09	1,80
	17,56	2,14	1,76

VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Herbir damla için aşağıdaki işlemleri sırasıyla tekrarlayınız:

1. Damlanın serbest düşmesi, yukarı hareketi ve aşağı hareketi için limit hızları hesaplayınız.

$$\text{Limit hız : } v_0 = \frac{s}{t_{ort}} \quad ; \quad v_{aşağı} = \frac{s}{(t_{aşağı})_{ort}} \quad ; \quad v_{yukarı} = \frac{s}{(t_{yukarı})_{ort}}$$

2. Damlanın yarıçapını hesaplayınız.

$$\text{Damla yarıçapı : } r = \sqrt{\frac{9\eta v_0}{2g(\rho_{yağ} - \rho_h)}}$$

3. Damla için düzeltme çarpanını hesaplayınız.

$$\text{Düzeltilme çarpanı } DÇ = \left(1 + \frac{b}{Pr}\right)^{-3/2}$$



4- $V = 400$ V olarak, düzeltme çarpanını da kullanarak, aşağı ve yukarı hareket eden damlaların yüklerini bularak ortalamasını alınız.

$$q_{aşağı} = 6\pi \frac{d}{V} \sqrt{\frac{9\eta^3 v_0}{2(\rho_{yağ} - \rho_{hava})g}} (v_{aşağı} - v_0) * DÇ$$

$$q_{yukarı} = 6\pi \frac{d}{V} \sqrt{\frac{9\eta^3 v_0}{2(\rho_{yağ} - \rho_{hava})g}} (v_{yukarı} + v_0) * DÇ$$

$$q_{ort} = \frac{q_{aşağı} + q_{yukarı}}{2}$$

6- Bulduğunuz yükleri küçükten büyüğe doğru alt-alta sıralayınız.

7- Yaptığınız sıralamadan, ardışık iki yük arasındaki farkları bulunuz. Farkların ortalaması size temel yükü verecektir.

8- Temel yükü kullanarak, her bir damlada kaç adet temel yük olduğunu bularak yükün kuantumlu olduğunu gösteriniz.

$$\begin{array}{l} q_{min} = \dots \\ . = \dots \\ . = \dots \\ . = \dots \\ . = \dots \\ q_{max} = \dots \end{array} \begin{array}{l} \rightarrow \Delta q = \dots \\ \rightarrow \Delta q = \dots \\ \rightarrow \Delta q = \dots \\ \rightarrow \Delta q = \dots \\ \rightarrow \Delta q = \dots \end{array}$$

Temel Yük (TY) = Δq ' ların ortalaması

$$N_1 = \frac{q_1}{TY} = \dots ; \quad N_2 = \frac{q_2}{TY} = \dots ; \quad N_3 = \frac{q_3}{TY} = \dots$$
$$N_4 = \frac{q_4}{TY} = \dots ; \quad N_5 = \frac{q_5}{TY} = \dots$$

SONUÇ ve YORUM



Hacettepe Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Fizik Mühendisliği

FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	ATOM SPEKTRUMLARI
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	

**TEORİK BİLGİ:**

- 1) Atom modelleri nelerdir? Kısaca açıklayınız.
- 2) Bohr postülalarını açıklayınız.
- 3) Bir hidrojen atomunda, dinamik açıdan kararlı yörünge koşulundan faydalananarak toplam enerji ifadesini çıkarınız.

KAYNAKLAR**DENEYİN YAPILIŞI**



VERİLER

Çizgi	Renk	Deneyde Ölçülen Dalga Boyu (nm)	Kaynaklarda Verilen Dalga Boyları, (nm)	Sapma nm %
H _α	Kırmızı		656.28	
H _β	Mavi-Yeşil		486.13	
H _γ	Mor		434.05	

Deneyde Ölçülen Dalga Boyları, (nm)	Kaynaklarda Verilen Dalga Boyları, (nm)	<u>Sapma</u> nm %
	447 (Mavi)	
	471.3	
	492.2 (Mavi-Yeşil)	
	501.6	
	587.6	
	667.8 (Kırmızı)	

VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

**SONUÇ ve YORUM**



Hacettepe Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Fizik Mühendisliği

FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	FRANCK- HERTZ DENEYİ
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	

**TEORİK BİLGİ:**

- 1) İş fonksiyonu nedir?
- 2) İyonlaşma enerjisi nedir?
- 3) Uyarma enerjisi nedir?
- 4) Planck postülası nedir?
- 5) Termoiyonik salınım nedir?
- 6) Elektronvolt, dalga boyu, frekans tanımları nelerdir?

KAYNAKLAR**DENEYİN YAPILIŞI**



VERİLER

VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

**SONUÇ ve YORUM**



Hacettepe Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Fizik Mühendisliği

FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	FOTOELEKTRİK OLAY
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	



TEORİK BİLGİ

- 1- Fotoelektrik olay nedir? Önemi nedir? Açıklayınız.
- 2- İş fonksiyonu, iyonlaşma enerjisi, uyarılma enerjisi nedir?
- 3- Dalgaboyu, frekans, şiddet nedir?
- 4- Fotoelektrik olayın deneysel şemasını çizin ve anlatınız.
- 5- Fotoelektrik olay için enerji bağıntısını yazınız ve açıklayınız.



KAYNAKLAR

DENEYİN YAPILIŞI

**VERİLER****1- Durdurma gerilimi:**

$\lambda(nm)$	$V_0(V)$	$f(10^{12} Hz)$
366		
405		
436		
546		
578		

2- Frekans (dalga boyu) sabit, şiddet farklı: $\lambda = 366 nm$

$V(V)$	$I_1(A)$	$I_2(A)$

3- Şiddet sabit, frekans (dalga boyu) farklı: $\lambda_1 =$ $\lambda_2 =$

$V(V)$	$I_1(A)$	$I_2(A)$



VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ



SONUÇ ve YORUM



Hacettepe Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Fizik Mühendisliği

FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	TEK YARIKTA KIRINIM VE HEISENBERG BELİRSİZLİK İLKESİ
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	



TEORİK BİLGİ:

1. Tek yarıktaki kırınım deseninde şiddeti, α sapma açısına bağlayan kırınım bağıntısı olarak bilinen ifadeyi türetiniz.
2. Kirchhoff kırınım bağıntısını kullanarak, karanlık ve aydınlık saçak şartlarını türetiniz.
3. Yarık genişliğine bağlı olarak kırınım deseninin nasıl değiştiğini irdelleyiniz.
4. Konum ve momentum için Heisenberg Belirsizlik İlkesini yazınız ve tarif ediniz.
5. Tek yarıktaki kırınım deneyinde Heisenberg Belirsizlik İlkesini doğrulamak için kullanacağınız bağıntıyı türetiniz.
6. Deneyde kullanacağınız ve ışık şiddetini dolaylı yoldan ölçmenizi sağlayacak “fotosel” in temel özellikleri hakkındaki kısaca bilgi veriniz.

KAYNAKLAR

DENEYİN YAPILIŞI

Deney düzeneğinizi kurunuz ve size verilen farklı yarık genişliğine sahip iki tek yarık için net kırınım desenlerini gözleyiniz. Fotoseli 1 mm aralıklarla bir uçtan diğer uca kadar hareket ettirerek aşağıdaki veri tablosunu doldurunuz. Her bir yarık için elde ettiğiniz verileri grafik kağıdına çizerek kırınım desenini elde ediniz.



		d = L =	μm cm	d = L =	μm cm
Veri	Fotosel Konumu (mm)	Fotosel Gerilimi (mV)		Fotosel Gerilimi (mV)	
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					



43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

Tek yarıktaki kırınım deneyi :

(He-Ne gaz lazeri için dalga boyu, $\lambda = 632.3 \text{ nm}$)

Her bir yarık için, elde ettiğiniz kırınım deseninden karanlık ve aydınlık saçakların konumlarını, merkezi ve ilk birkaç aydınlık saçığın şiddetlerini belirleyiniz. Bu verileri kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	d = μm L = cm			d = μm L = cm		
	Kuramsal	Deneyisel	Hata(%)	Kuramsal	Deneyisel	Hata (%)
$\alpha_{1\text{min.}}^{\circ}$						
$\alpha_{2\text{min.}}^{\circ}$						
$\alpha_{3\text{min.}}^{\circ}$						
$\alpha_{1\text{max.}}^{\circ}$						
$\alpha_{2\text{max.}}^{\circ}$						
$\frac{I_1}{I_{\text{max}}}$						
$\frac{I_2}{I_{\text{max}}}$						



Heisenberg Belirsizlik İlkesi :

İki farklı tek yarık için elde ettiğiniz kırınım deseninde ilk minimumların konumlarını ölçünüz. Bu verileri Heisenberg belirsizlik ilkesinin doğrulanması için bulduğunuz ifadeye kullanınız ve aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	d = μm L = cm			d = μm L = cm		
	Kuramsal	Deneysel	Hata(%)	Kuramsal	Deneysel	Hata(%)
$\frac{d}{\lambda} \cdot \sin \left[\arctan \left(\frac{x_{1min}}{L} \right) \right]$						

VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ



SONUÇ ve YORUM



Hacettepe Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Fizik Mühendisliği

FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	ELEKTRONLARLA KIRINIM
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	

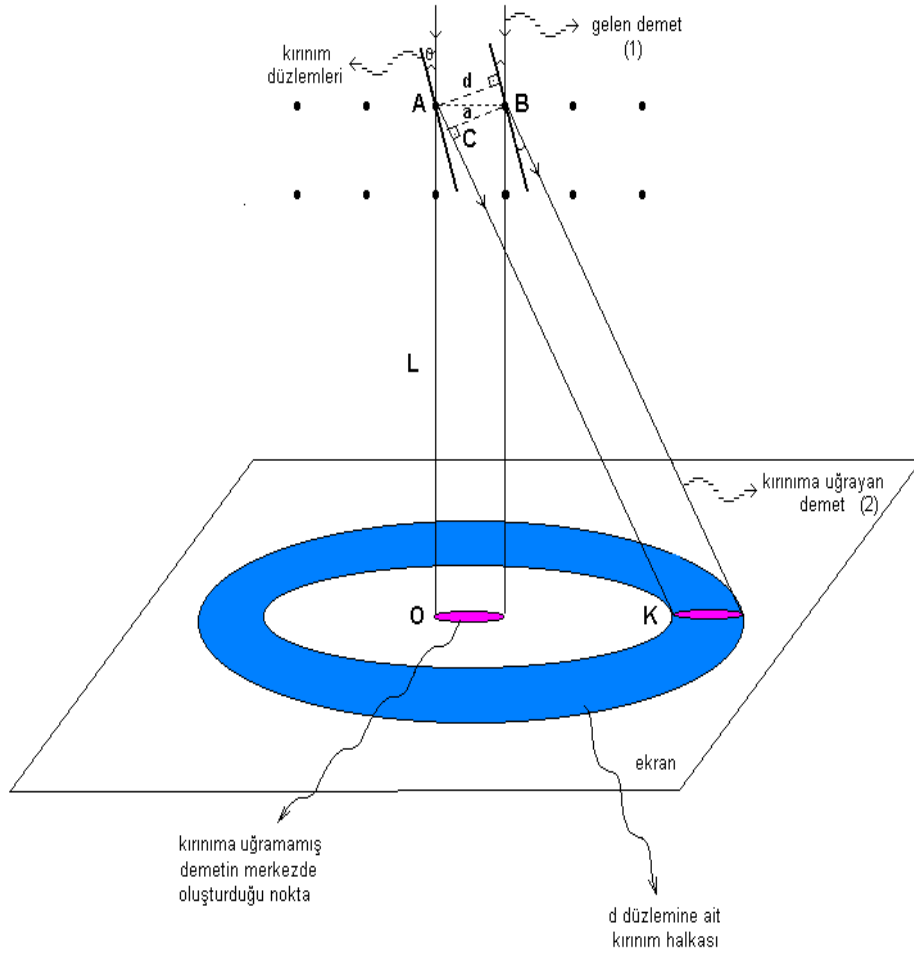


TEORİK BİLGİ

Aşağıdaki kavramları uygun eşitliklerden yararlanarak açıklayınız.

- Kırınım
- Girişim
- Kristal
- Polikristal
- Bragg Yasası
- De Broglie Hipotezi

Hızlandırma gerilimi (V), halkanın çapı (D) gibi bilgilerden yararlanarak düzlemler arası uzaklık (d) ifadesinin türetilmesi:





KAYNAKLAR

DENEYİN YAPILIŞI

VERİLER

Elektron demeti grafit hedefe düşürülerek odaklayınız ve ekranda gözlenen iki halkanın çapları ölçünüz. Ölçüleri başka gerilimlerde tekrarlamak için demet odaktan çıkarılıp gerilim yeni değerine alındıktan sonra yeniden ilk konumuna ayarlayınız. Bu şekilde en az beş farklı hızlandırma geriliminde deney tekrarlayınız.



L=
e=
m=
h=

V(kV)					
D(mm) 1.halka					
D(mm) 2. halka					

VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

SONUÇ ve YORUM



Hacettepe Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Fizik Mühendisliği

FİZ 301 KUANTUM LABORATUARI

ÖĞRENCİ NO	
ADI SOYADI	
GRUP ADI	
GRUP ARKADAŞLARI	
DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	
RAPOR TESLİM TARİHİ	
DENEY SORUMLUSU	
DENEYİN ADI	ZEEMAN OLAYI
DENEYİN AMACI	
ARAÇ ve GEREÇLER	



TEORİK BİLGİ:

1. Kuantum sayılarını yazarak açıklayınız.
2. Manyetik alandaki bir atomun manyetik potansiyel enerji ifadesini μ_B ve L 'ye bağlı olarak elde ediniz.
 - a) Manyetik momentin kuantumlanmasını açıklayınız.
 - b) Bohr Magnetonu - μ_B 'yi veren bağıntıyı çıkarınız.
3. Dış manyetik alan uygulandığında, Cd lambanın kırmızı ışığına ait spektral çizginin enerji düzeylerinde gözlenmesi beklenen yarılmaları ve ışımalı geçişleri şekil çizerek gösteriniz.
4. İzinli geçiş kurallarını ve Cd lamba için $^1D_2 \rightarrow ^1P_1$ düzeyleri arasındaki ışımalı geçiş frekanslarını yazınız.
5. Bohr magnetonu için $\mu_B = \frac{hc}{B} \frac{\Delta k}{2}$ bağıntısını elde ediniz.
6. $\Delta k = \frac{1}{2t} \left(\frac{\delta}{\Delta} \right)$ ifadesinin nasıl türetildiğini inceleyiniz ve bu bağıntının Fabry-Perot interferometresinde gözlenen girişim deseni ile ilişkisini irdileyiniz.

KAYNAKLAR

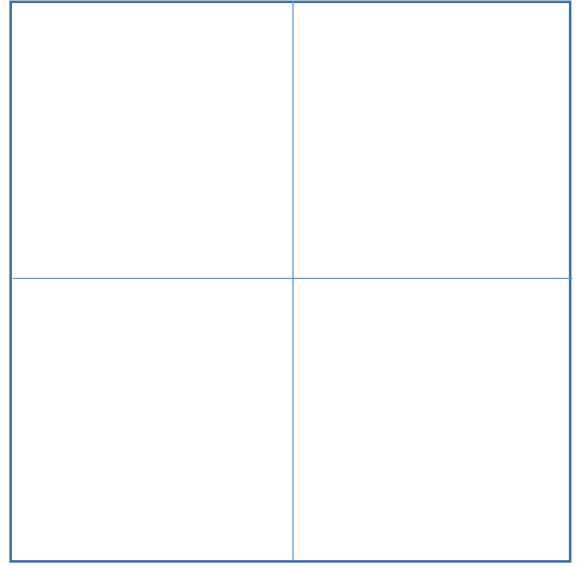
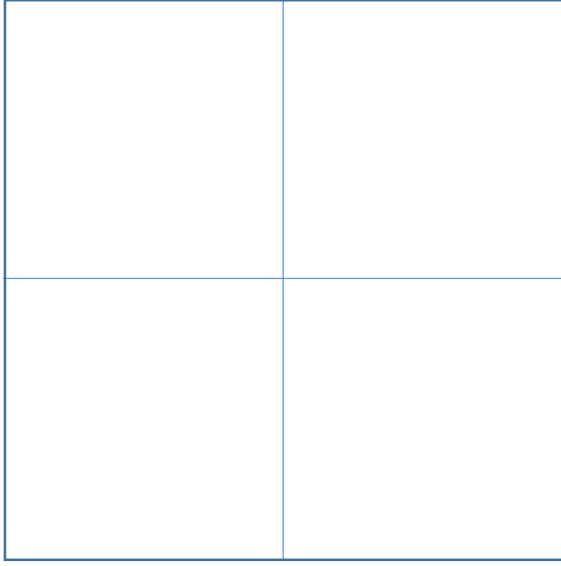


DENEYİN YAPILIŞI

KESİM 1. Enine Zeeman Olayının Gözlenmesi

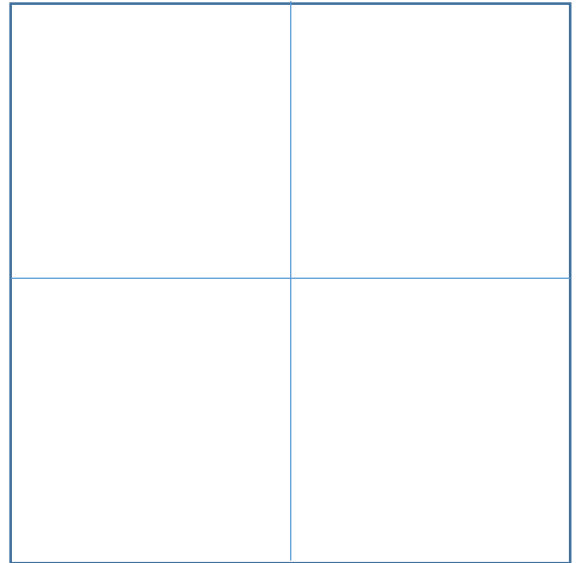
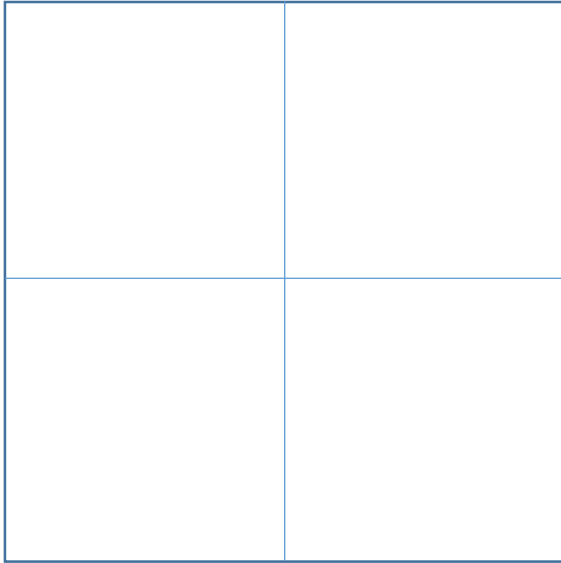
Girişim desenini, manyetik alan uygulanmadan önce ve sonra gözlemleyiniz. Kutuplayıcının değişik konumlarında girişim desenindeki değişimleri çiziniz.

$I = 10 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, Analizör : yok ; $I = 10 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, Analizör : 0°



$I = 10 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, Analizör : 90°

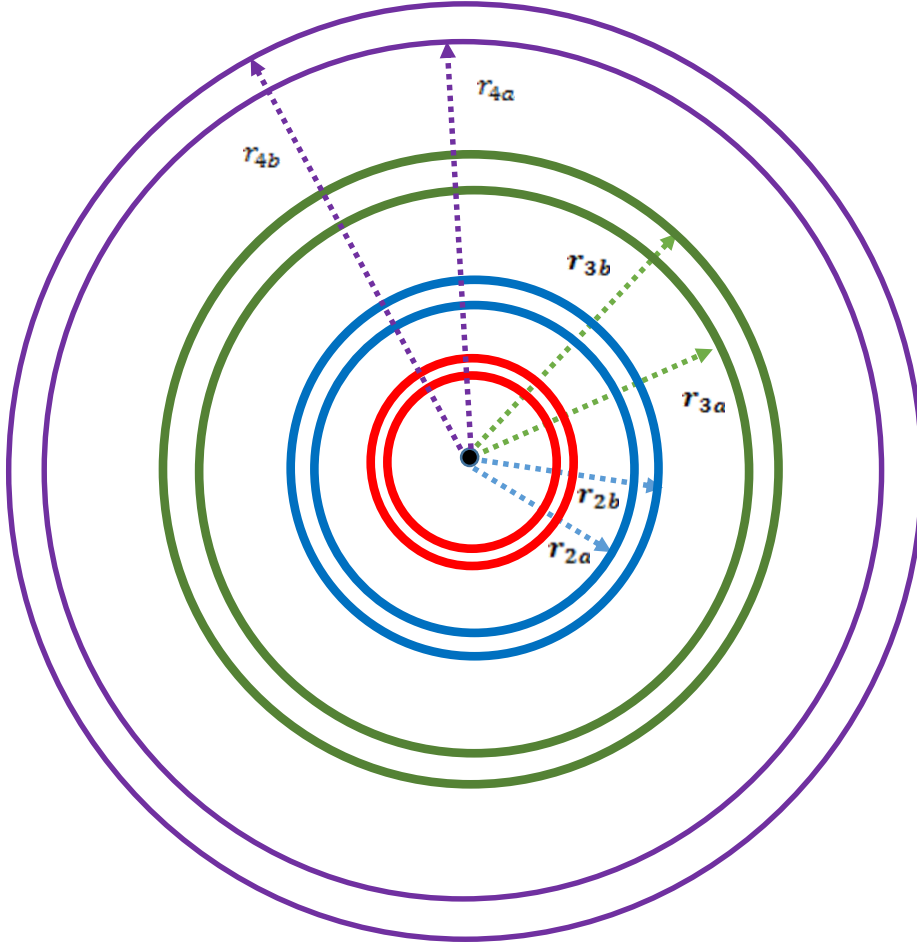
$I = 6 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, Analizör : 0°





KESİM 2. Bohr Magnetonunun Hesaplanması

Polarizatörü ortadaki çizginin (π geçişi) kayb olduğu konumda bırakarak, ikinci, üçüncü ve dördüncü girişim halkalarının iç ve dış yarıçaplarını ölçünüz.



VERİLER

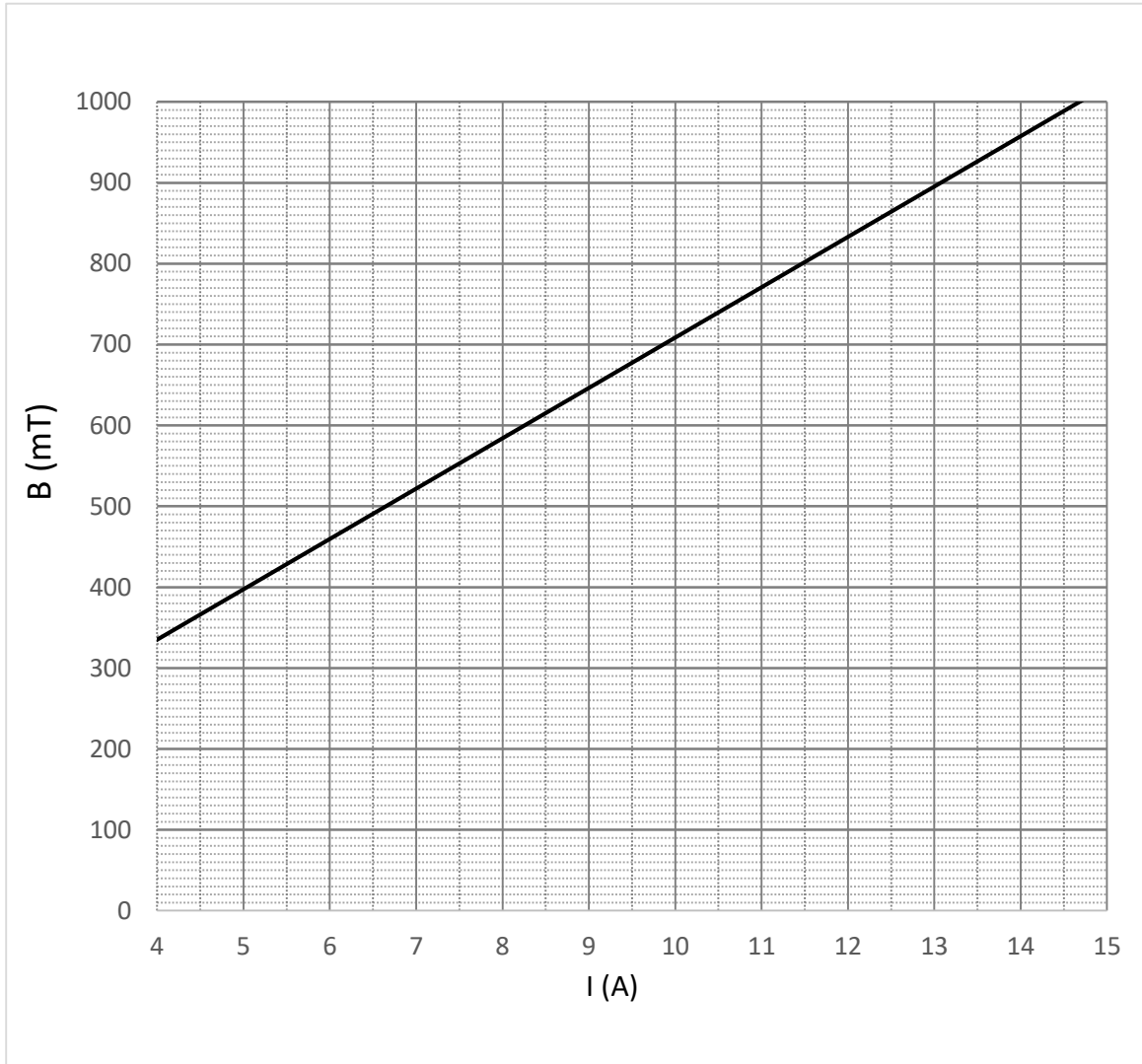
$I \text{ (A)}$	$B \text{ (mT)}$	$n = 2$		$n = 3$		$n = 4$	
		$r_{2a} \text{ (}\mu\text{m)}$	$r_{2b} \text{ (}\mu\text{m)}$	$r_{3a} \text{ (}\mu\text{m)}$	$r_{3b} \text{ (}\mu\text{m)}$	$r_{4a} \text{ (}\mu\text{m)}$	$r_{4b} \text{ (}\mu\text{m)}$
6							
7							
8							
9							
10							
11							



VERİ ANALİZİ

B (mT)	δ_2 (μm) ²	δ_3 (μm) ²	δ_4 (μm) ²	Δ_{32a} (μm) ²	Δ_{32b} (μm) ²	Δ_{43a} (μm) ²	Δ_{43b} (μm) ²	$\bar{\delta}$ (μm) ²	$\bar{\Delta}$ (μm) ²	$\bar{\Delta k} / 2$ (m ⁻¹)

$$\delta_2 = r_{2b}^2 - r_{2a}^2 ; \quad \Delta_{32a} = r_{3a}^2 - r_{2a}^2 ; \quad \Delta_{32b} = r_{3b}^2 - r_{2b}^2$$



Bobin akımı ile değişen dış manyetik alan (Cd lambası yokken)



VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Çizeceğiniz $\frac{\Delta k}{2} = f(B)$ grafiğinin eğiminden yararlanarak Bohr magnetonunu (μ_B) hesaplayınız ($t = 3 \text{ mm}$).





KESİM 2. Boyuna Zeeman Olayının Gözlenmesi

1) Bu kesimde gözlediğiniz girişim desenlerini çiziniz ve yorumlayınız.

$I = 10 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, *Analizör : yok* ;

$I = 10 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, *Analizör : 0°*

$I = 10 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, *Analizör : 90°*

$I = 6 \text{ A}$, $B = \dots\dots\dots$, *Analizör : 0°*



2) Zeeman Olayında “Kutuplanma” kavramını açıklayınız.

SONUÇ ve YORUM