

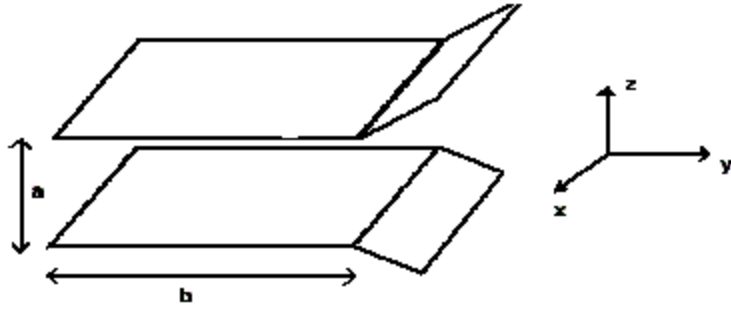
## 5. Paralel Plakalar

### Amaç

Bu deneyde yüklü bir parçacığı elektrik alan içinde hızlandırmak için kullanılan paralel plakalı elektrot düzeneğinin bir eşdeğeri iki boyutlu olarak teledeltos kağıdına çizilerek, elektrik alan ve eşpotansiyel çizgileri elde edilecektir.

### Deneye Hazırlık Bilgileri

Bu deneyde katot ışını tüpünde kullanılan bir elektrot biçimi olan paralel plakalar incelenecektir. Katot ışını tüpü elektron demeti ile çalışan bir alettir. Televizyon, osiloskop vb. cihazlarda kullanılır. Katot ışını tüpü içinde, uçları dışa doğru açılan bir çift paralel plaka, elektron demetini saptırmak için kullanılır.



Şekil 5.1 Uçları dışa doğru açılmış, paralel plakalar sistemi

Yüklü bir parçacık ile elektrik alanın etkileşim ifadesi

$$\vec{F} = q\vec{E} \quad (5.1)$$

ile verilir. Şekil 5.1'deki düzenekte yaprakların ters işaretli olarak yüklendiği düşünülürse iki plaka arasında, yönü negatif yüklü levhaya doğru olan bir elektrik alan oluşacaktır.

Bu plakalar arasına  $\hat{y}$  birim vektörü yönünde hız bileşenine sahip olan bir elektron girdiği zaman elektrona enine bir kuvvet etki eder. Elektrona verilen toplam enine itme (impuls) aşağıdaki şekilde olacaktır.

$$J = \int F_z dt = -\frac{e}{v} \int E_z dy \quad (5.2)$$

Bu bağıntıda  $v$ , elektronların  $+\hat{y}$  doğrultusundaki hızı,  $E_z$  ise plakalar arasındaki düşey elektrik alanıdır. Aralarında  $a$  kadar uzaklık bulunan plakalara  $V_0$  gerilimi uygulanırsa, elektrik alan

$$E_z = \frac{V_0}{a} \quad (5.3)$$

ile verilir. Denklem (5.2) ile verilen bağıntıda integral terimi için aşağıdaki bağıntı tanımlanırsa;

$$\Phi = \int E_z dy \quad (5.4)$$

$\Phi$  için denklem (5.3) ile verilen tanım kullanılarak bir eşitlik bulunabilir. Plakalar arasında elektrik alan düzgün olacağından ve bu düzgün elektrik alan plakalar boyunca yani  $[0, b]$  aralığında etkili olduğundan;

$$\Phi = V_0 \left( \frac{b}{a} \right)_{etkin} \quad (5.5)$$

eşitliği elde edilir. Bu bağıntı kusursuz paralel yapraklar için geçerlidir.

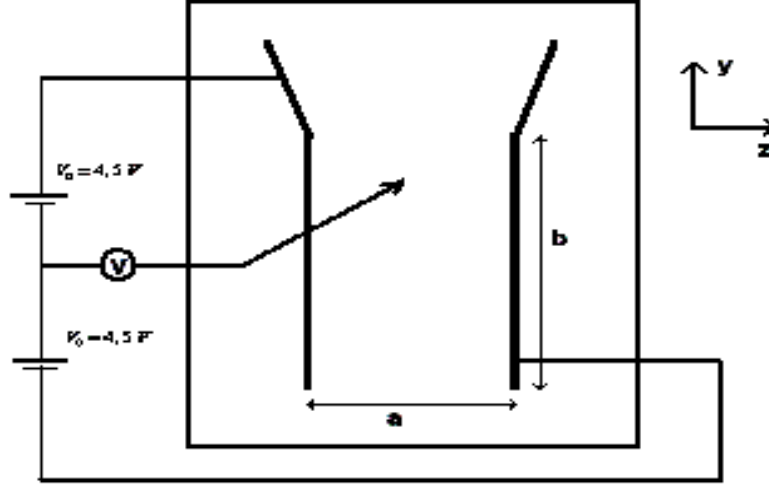
### **Deney Malzemeleri:**

---

Bu deneyde, doğru akım alçak gerilim güç kaynağı, analog avometre (multimetre), yarı iletken teledeltos kağıdı ve bağlantı kabloları kullanılacaktır.

## Deneyin Yapılışı

- 1- Aşağıdaki devreyi kurunuz.



**Şekil 5.2** Paralel plaka düzeneği

- 2- Devreyi kurduktan sonra sıfır gerilim çizgisinin yerini bulunuz. Sıfır gerilim çizgisinin 1 cm üstünden geçen bir doğru boyunca gerilim değerlerini z'nin bir fonksiyonu olarak ölçünüz, Çizelge 5.1'e aktarınız.
- 3- Denklem (5.4) ile verilen integrali bir toplam ifadesine dönüştürerek, elektronların paralel konumda hareket ederken sapmaya başladıkları yere kadar olan değerleri (Çizelge 5.1'deki son sütun verilerini toplayarak) kullanarak; toplam ifadesi için sayısal bir değer bulun. Bu sonucu kusursuz paralel yapraklar için bulacağınız  $\Phi$  değeri ile karşılaştırınız.
- 4- Teledeltos kağıdındaki elektrot şekillenimini, gerçek ölçüleri ile bire bir milimetrik grafik kağıdına aktarınız. Bir cetvel yardımıyla teledeltos kağıdında birer santimetre aralıklarla gerilim değerlerini ölçünüz. İkinci bir arkadaşınız ölçtüğünüz bu değerleri bire bir grafik kağıdına karşı gelen noktalara yazmalıdır. Plakalar arasında kalan tüm bölgeyi taradıktan sonra, eşpotansiyel çizgilerini ve elektrik alan çizgilerini grafik kağıdı üzerinde gösteriniz.

y (cm)	V <sub>1</sub> (volt)	V <sub>2</sub> (volt)	ΔV (volt)	$E_{ort} = -\frac{\Delta V}{\Delta z}$	$E_{ort}\Delta y$ (volt)
0.0					
1.0					
2.0					
3.0					
4.0					
5.0					
6.0					
7.0					
8.0					
9.0					
10.0					
11.0					
12.0					
13.0					
14.0					
15.0					
16.0					
17.0					
18.0					

**Çizelge 5.1.** Gerilimin konumla değişimi ve elektrik alan değerleri.

## Sorular

---

1. Düzgün paralel plakalar için elektrik alanın tek bir bileşeninin olmasının nedenini açıklayınız.

**Cevap:**

2. Kusursuz paralel bir levha düzeneği yerine neden uçları açık bir levha düzeneğine gerek duyulmuştur?

**Cevap:**

3. Yapraklara 20 V'luk bir gerilim uygulanarak alt levhanın (-) ve üst levhanın (+) yüklendiği, yapraklar arasındaki mesafenin 5 cm ve yaprakların boyunun 10 cm olduğu bir düzenekte; alt yapraktan 2.5 cm yükseklikten 20 m/sn'lik hızla yapraklar arasına giren bir elektron ve bir proton için sapma miktarını hesaplayınız.

**Cevap:**

**Yorum**

---