

10. SINIF: Fizik - Ohm Kanunu

2 Ders Saati

Hakan ÖZTÜRK
Akçaabat Uğur Anadolu Lisesi

1. Hedef – Kazanımlar:

- Ana disipline ait kazanım:
 - 10.2.3. Elektrik Devreleri
 - 10.2.3.1. Akım, direnç ve potansiyel farkı kavramları aralarındaki ilişkiyi analiz eder.
 - a. Öğrencilerin basit devreler üzerinden deney yaparak akım, direnç ve potansiyel fark arasındaki ilişkinin matematiksel modelini çıkarabilmeleri sağlanır.
 - b. Öğrenciler basit elektrik devrelerinde direnç, potansiyel fark ve elektrik akımı kavramları ile ilgili problemler çözer.
 - c. Öğrencilerin basit elektrik devrelerinde eşdeğer direnç hesaplamaları yapmaları sağlanır.

- Diğer STEM disiplinine ait kazanım:

Matematik

- 10.4.1.3. Analitik düzlemde doğru denklemini oluşturur ve denklemini verilen iki doğrunun birbirine göre durumlarını inceler.
- Bir doğrunun eğim açısı ve eğimi tanımlanır.
- 9.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

Mühendislik

- Elektrik ve Elektronik Mühendisi elektrik devrelerinde direnci hangi amaçla kullandığını anlar
- Yazılım Mühendisinin soyut elektrik devrelerinin görsel hale nasıl getirebileceğini anlar.

Bilişim teknolojileri ve yazılım:

- 4.2. Algoritma ve Strateji Geliştirme (Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Elektronik dersi müfredatı)
- Belirlenen problemin çözümü için algoritma geliştirmenin farkına varır.
- 4.3. Programlama
- Öğrenci programlama ile ilgili temel kavramları kavrar.
- Öğrenci programı çalıştırmak için gerekli derleyiciyi kullanır.

2. Kullanılan Materyaller:

- 1 adet Ampermetre
- 1 adet Voltmetre
- 1 adet Doğru Akım Kaynağı
- 1 adet direnç seti
- 1 adet Ampul
- 1 adet Duy
- Hesap makinesi
- Milimetrik Kâğıt
- Bağlantı Kabloları

Ayrıca,

- 1 adet arduino , 1 adet led, 10K Potansiyometre(Reosta=Değişken Direnç), Jumper kablolar, breadboard, bilgisayar ve arduino yazılım programı

3. Kaynaklar:

- 10. sınıf MEB Fizik Ders Kitabı
- Online kaynaklar;
- <http://www.ohmslawcalculator.com/ohms-law-calculator>
- <http://hboqm.meb.gov.tr/MTAO/3ElektrikBilgisi/unite09.pdf>
- <http://www.eba.gov.tr>
- <https://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law>
- <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/resistor.html>
- <http://fritzing.org/home/>
- Arduino ile ilgili tanıtım ve başlangıç bilgileri için: <http://maker.robotistan.com/arduino-dersleri-0-tanitim-ve-baslangic/> linkten
- Erdinç, F. Yeni Başlayanlar için Arduino, Pusula Yayıncılık, 2016

4. Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP):

4.1. BTHP: (Açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21.yy hayatına ait, ürün-süreç birlikteliği). Önemli bir bilimsel araştırma için oldukça pahalı teknolojik bir alet kullanılacak. Fakat bu cihaz akım değişikliklerine karşı çok hassas, akımın değişmesi cihazın bozulmasıyla sonuçlanabilir. Devreden geçen elektriğin akımını nasıl ölçer ve sabit kalmasını sağlarsınız?

4.2. Sınırlamalar: (Zaman, bütçe, kullanılacak materyaller, çevre dostu, işlevsellik veya kullanılan bilgi).

- 2 ders süresi,
- Verilen materyaller,
- Çevreye zararlı piller yerine akım kaynağı kullanılacak.

STEM KURAM VE UYGULAMALARI

5. Ders İçeriği:

5.1. Derse Giriş: (İlk giriş etkinliği, hikayesi, ya da araştırması).

Ortaokul fen bilimleri derslerimizden biliyoruz ki devrenin direncinin değişmesi, devrede dolaşan akım şiddetini değiştiriyor. Devreye bağlı reostanın sürgüsünü sürünce direnç değerinin, dolayısıyla devrede dolaşan akım şiddetinin değişeceğini söylemiştik. Peki; akım, direnç ve potansiyel farkı arasında nasıl bir matematiksel bağlantı vardır? Şimdi bu kavramlar arasındaki ilişkiyi (*Araştırma Kayıt Defteri* (EK-1) kullanılacak) araştıralım. Uygulama gruplarını kuracağız ve görevler belirlenecek.

Araştırma Soruları

Georg Simon Ohm kimdir?

Direnç nedir?

Elektrik akımı nedir?

5.2. Deneme: (BTHP ve sınırlamalar üzerine tartışılması ve fikir geliştirilmesi).

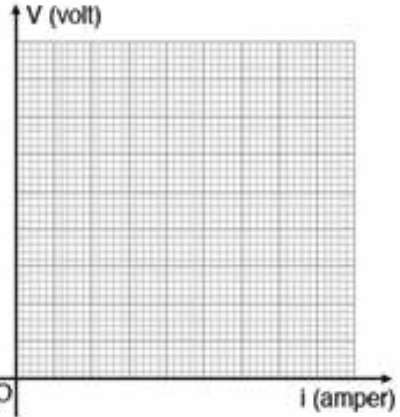
Fikir Geliştirme Defteri (EK-3) kullanılacak.

Öğrenciler kendi başlarına çalışacak ve zorlanmaları sağlanacak. Öğrencilere fikir geliştirmeleri için sorular sorulacak ve gözlemlenecekler.

Ürün Geliştirme: Matematiksel Model

Araç ve gereçler kullanılarak deney düzeneği kurulur ve Reostanın sürgüsünü en sonuna kadar sürerek tasarladığımız devrede anahtarı kapatarak ampermetre ve voltmetro-nin okuduğu değerleri çizelgeye kaydedilir.

Reostanın durumu	Ampermetre de okunan değer (A)	Voltmetre de okunan değer (V)	$\frac{V}{i}$ oranı
1. durum			
2. durum			
3. durum			
4. durum			



Reostanın her durumu için çizelgeye kaydedilen değerlerin V/i oranı olarak çizelgedeki yerlerine yazılır. Değerleri kullanarak ampulün uçlarındaki gerilim- ampulden geçen akım şiddeti grafiği, gösterilen eksen sistemine çizilir.

Doğrunun eğitimi ($\tan \alpha$) hesaplanır.

5.3. Destekleme: (Gerekli kuramsal bilginin verilmesi).

Çizdiğimiz gerilim- akım grafiğinin Grafik teki gibi doğrusal olması da “gerilim/akım şiddeti” oranının sabit kaldığını Ampulün uçlarındaki gerilim arttıkça üzerinden geçen

akım şiddeti de artmaktadır. Öyleyse “gerilim/akım şiddeti” oranının sabit kalması metal iletkenlere özgü bir özelliktir.

Sıcaklığı sabit kalmak koşuluyla, bir metal iletkenin uçlarındaki gerilimin, bu iletken-den geçen akım şiddetine oranı sabittir.

Bu sabit orana o iletkenin direnci denir.

Buna göre, Ohm Yasası;
$$\frac{\text{Gerilim}}{\text{Akım Şiddeti}} = \text{Direnc}$$

şeklinde ifade edilir. Bu ifadeye göre iletkenin direnci; gerilim veya akım şiddetine bağlı değildir. Gerilim V, akım şiddeti i, direnç R simgesi ile gösterildiğine göre Ohm Yasası'nın simgelerle ifadesi,

$$\frac{V}{I} = R$$

şeklinde olur. Bu eşitliklerdeki gerilimin birimi volt, akım şiddetinin birimi amper olduğu için direncin birimi “volt/amper” olur. Bu orana ohm denildiğini ve simgesinin Ω (omega) olduğunu biliyoruz. Ohmun katları olan kiloohm (K Ω), megaohm (M Ω), cigaohm (G Ω) gibi birimleri de sıklıkla kullanılmaktadır.

Fikir geliştirme defteri gözden geçirilerek bilimsel bir yanlışlık yapıp yapmadıkları kontrol edilir.

5.4. Derinleşme:(İleri düzey araştırma ve/veya teori).

Destekleme aşamasında öğretmenin öne sürdüğü tanım ‘sıcaklığı sabit kalmak koşuluyla’ ifadesiyle başlamıştı, öğrencilere sıcaklığın direnci nasıl değiştirdiği sorulur ve aşağıdaki bilgiler verilir.

Elimizdeki iletkenin T_1 sıcaklığındaki direnci R_1 olsun, sıcaklık biraz daha artıp T_2 sıcaklığına geldiğinde iletkenin direnci R_2 olacaktır.

Buna göre direncin sıcaklıkla değişimi aşağıdaki denkleme göre gerçekleşir

$$(R_2 - R_1) / R_1 = \alpha \times (T_2 - T_1) \text{ veya } R_2 = R_1 \times [1 + \alpha \times (T_2 - T_1)]$$

Örnek:

Yukarıdaki denkleme göre bir örnekle direncin değişimini hesaplayalım. 23 derecedeki bir bakır iletkeninin ilk direnci 150 Ω 'dur. Aynı bakır iletkenin 35 derecedeki direnci kaç Ω olur? (Bakırın sıcaklıkla direnç değişim katsayısı 0.00386'dır)

$R_2 = R_1 \times [1 + \alpha \times (T_2 - T_1)]$ formülünde elimizdeki verileri yerine koyarsak;

$R_2 = 150 \times [1 + 0,00386 \times (35 - 23)]$ işlemi yapıyoruz

$R_2 = 156,984 \Omega$ aynı bakır iletkenin 35 derecedeki direncidir.

STEM KURAM VE UYGULAMALARI

Derinleşme aşamasında ayrıca:

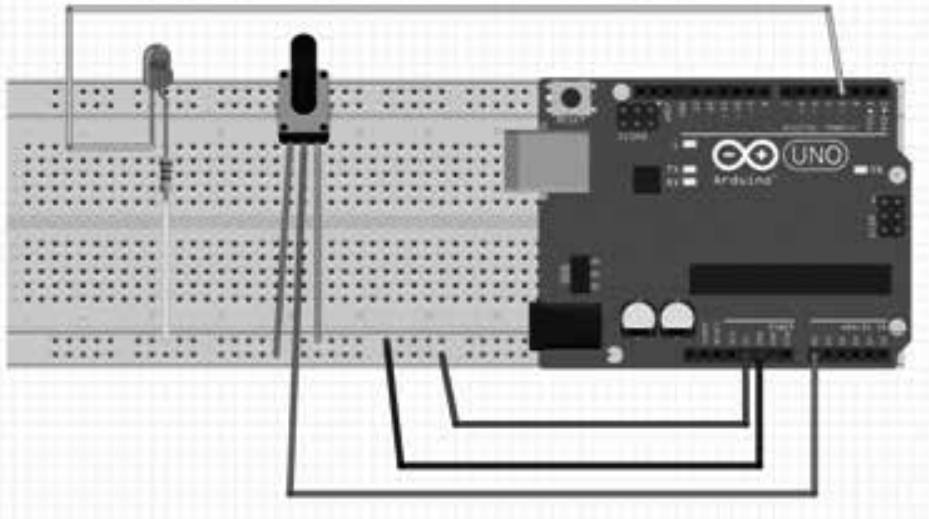
Arduino ile led parlaklığını potansiyometre kullanarak değiştirme çalışması uygulanmıştır:

Arduino için Kod:

```
int led=3;
int pot=A0;
void setup()
{
  pinMode(led,OUTPUT);
  pinMode(pot,INPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  int reosta=analogRead(pot);
  reosta= map(reosta,0,1023,0,255);
  Serial.print("reosta=");
  Serial.println(reosta);
  delay(100);
  analogWrite(led,reosta);
}
```

Kod yüklendikten sonra potansiyometre ile LED'in parlaklığını değiştirilmesi beklenir. Bilgisayar ekranındaki değerler gözlemlenir.

Kaynaklar kısmında belirtilen Fritzing programıyla devrenin Breadboard üzerine kurulumu:

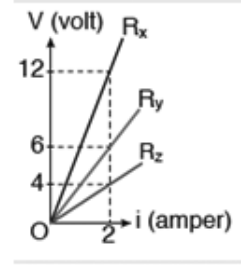


5.5. Değerlendirme: (Ürünlerin sunumu ve paylaşılması, değerlendirme rubrikleri).

Sınavlarda çıkmış sorulardan örnekler çözülür.

Soru 1.

Gerilim-akım şiddetleri şekildeki gibi olan R_x , R_y ve R_z dirençlerinden elde edilecek en küçük eş değer direnç kaç Ω olur?



Soru 2.

Bir ampulün uçlarına 6 voltluk gerilim uygulanınca 3 amper şiddetinde akım geçiyor. Bu ampulün direnci kaç ohm'dur?

Soru 3. (1998-ÖYS)

Şekildeki devre parçasında $5R$ lik dirençten geçen akımın şiddeti i ise, K noktasına gelen I akımının şiddeti kaç i 'dir?

