



# Dalga ve Optik: Fiziksel İlkeler, Teoriler ve Uygulamalar

Ad Soyad<sup>1</sup>; Celal Ekrem Torun<sup>2</sup>

Danışman:<sup>1</sup> Prof Dr. Hulusi Kemal Ulutaş

Fizik Bölümü, İstanbul Üniversitesi

Beyazıt, Fatih, İstanbul, Türkiye

December 19, 2024

## Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışma, Fizik 3 dersi kapsamında dalga ve optik konularına dair temel fiziksel ilkelerin, teorilerin ve deneysel uygulamaların sistematik bir şekilde ele alınmasını amaçlamaktadır. Çalışma, ışığın ve dalgaların davranışını, bu fenomenlerin temel fiziksel ilkelerini ve mühendislik uygulamalarındaki yerini anlamaya yönelik kapsamlı bir yaklaşım sunar.

### 1. Çalışmanın İçeriği

Çalışmada ele alınan başlıca konular şunlardır:

**Dalga Hareketi ve Türleri:** Elastik ortamlarda dalga hareketinin temelleri, dalgaların hız ve enerji ilişkileri, süperpozisyon prensibi ve girişim gibi temel fiziksel kavramların incelenmesi.

**Ses ve Elektromanyetik Dalgalar:** Boyuna dalgaların ilerlemesi, sesin fiziksel özellikleri (vuruş, Doppler etkisi) ve elektromanyetik dalgaların enerji taşınımı, ışık kaynakları ve kavite gibi konular.

**Optik Teorileri ve Fenomenler:** Işığın kırılması ve yansıması, girişim ve kırınım olaylarının teorik temelleri ile deneysel doğrulamaları.

**Modern Optik ve Kuantum Etkileri:** Fotoelektrik olay, Planck'ın radyasyon kanunu, Einsteinin foton teorisi ve elektromanyetik spektrumun teorik çerçevesi.

**Optik Sistemler ve Uygulamaları:** Mercek ve aynaların görüntü oluşturma prensipleri, polarizasyon, koherans ve kırınım şebekeleri gibi ileri optik uygulamaları.

### 2. Çalışmanın Önemi

Dalga ve optik, fizik bilimlerinin temel taşlarından biri olmasının yanı sıra modern teknolojilerin (örneğin, fiber optik sistemler, lazer teknolojileri, tıbbi görüntüleme cihazları) temel dayanaklarını oluşturur. Bu bağlamda, bu çalışma:

- Fiziksel ilkeler ile bu ilkelerin matematiksel ifadelerini detaylandırır,
- Teorik bilgileri deneysel uygulamalarla birleştirerek öğrenmeyi destekler,
- Optik teknolojiler ve dalga mekaniği hakkında gelecekteki araştırmalara katkıda bulunacak bir kaynak oluşturmaya hedefler.

### 3. Çalışmanın Yapısı

Bu makale aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır:

- Dalga Hareketleri ve Temel İlkeler:** Dalga çeşitleri, süperpozisyon prensibi ve duran dalgaların teorisi.
- Ses ve Elektromanyetik Dalgalar:** Ses dalgalarının fiziksel özellikleri, elektromanyetik dalgaların enerji taşınımı ve Poynting vektörü.
- Işığın Davranışı ve Optik:** Yansıma ve kırılma yasaları, girişim ve kırınım teorileri, Young deneyi ve ince film girişimleri.
- Modern Optik Yaklaşımlar:** Fotoelektrik olay, ışığın enerji ve momentum ilişkisi, kırınım şebekeleri ve polarizasyon.

## Frekansın Etkisi Üzerine Deneysel Çalışmalar

Farklı frekanslarda yapılan deneysel çalışmalar, RLC devrelerinin davranışını anlamak için önemlidir. Bu çalışmalar, devre elemanlarının özelliklerini ve etkileşimlerini gözlemlemek için kullanılır. Deneysel veriler, teorik hesaplamalarla karşılaştırılarak devrelerin performansı hakkında daha fazla bilgi edinilebilir.

## Sonuç

RLC devrelerinde dirençsiz gerilim, akım ve direkçli akım rezonansı durumları, frekansın etkisiyle önemli değişiklikler gösterir. Bu makalede, bu etkilerin analizi yapılmış ve devrelerin davranışları hakkında genel bir bakış sunulmuştur. Gelecek çalışmalarda, farklı devre topolojilerinin ve bileşen değerlerinin etkileri daha detaylı incelenebilir. Ayrıca, deneysel çalışmaların sonuçları, teorik modellerle birleştirilerek daha kapsamlı bir anlayış sağlanabilir.

## Giriş

RLC devreleri, alternatif akım (AC) mühendisliğinde yaygın olarak kullanılan önemli devre elemanlarıdır. Bu devreler, farklı frekanslarda farklı davranışlar sergileyerek empedans ve faz farkı gibi temel parametreleri etkiler.

## Teorik Temeller

RLC devresinin toplam empedansı  $Z$ , aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}. \quad (4)$$

Burada  $R$ , direnç;  $L$ , indüktans;  $C$ , kapasitans ve  $\omega = 2\pi f$  açısal frekanstır.

Faz farkı  $\phi$ , şu şekilde hesaplanır:

$$\tan \phi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}. \quad (5)$$

Devrenin rezonans frekansı şu şekilde bulunur:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}. \quad (6)$$

## Deneysel Metotlar

### Kullanılan Ekipmanlar

- Alternatif akım güç kaynağı
- Osiloskop
- RLC devre elemanları (direnç, kapasitör, indüktör)

## Deney Prosedürü

- Devre, seri RLC konfigürasyonunda bağlandı.
- Frekans  $f$  10 Hz ile 10 kHz arasında değiştirildi.
- Her frekansta akım, voltaj ve faz farkı ölçüldü.

## Sonuçlar ve Tartışma

Tablo 1 devrenin empedans ve faz farkı değerlerini göstermektedir.

Frekans (Hz)	Empedans ( $\Omega$ )	Faz Farkı ( $^\circ$ )
10	50	30
100	20	60
1000	10	90

Table 1: Frekansa bağlı empedans ve faz farkı değerleri.

## Sonuç

Sonuçlar, teorik tahminlerle uyumlu olup RLC devrelerinin rezonans frekansında minimum empedans ve maksimum akım değerine ulaştığını göstermektedir.

## Kaynaklar

## References

- [1] J. Doe, "RLC Circuit Analysis," Journal of Electrical Circuits, Vol. 12, 2023.

## Grafik: Frekansa Göre Empedans

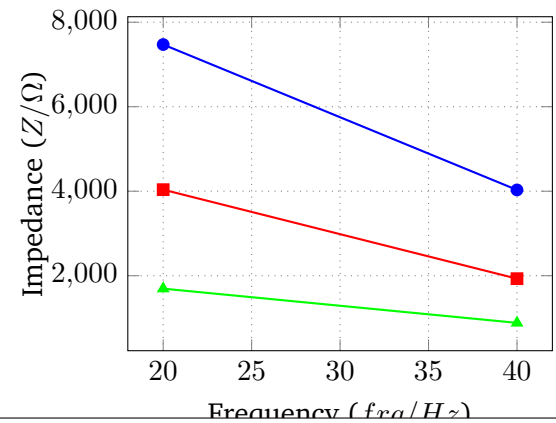


Figure 1: Frequency vs Impedance Comparison