



KONYA - SELÇUKLU  
ŞEMS-İ TEBRİZİ KIZ ANADOLU İMAM HATİP LİSESİ

2023-2024 EĞİTİM VE ÖĞRETİM YILI

**SEÇMELİ FİZİK**

**12. SINIF**

**ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI**

AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME
EYLÜL	ÜNİTE: 12.1. ÇEMBERSEL HAREKET				Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları, Kaynak Kitaplar	
	11-15 Eylül 2023	4	12.1.1. Düzgün Çembersel Hareket	İlk derste, dersin amaçları hakkında bilgi verilecek, ders kitabının tanıtımı yapılacak, bilgi kaynakları tanıtılarak bunları verimli kullanmanın yolları anlatılacaktır. 12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.			
	18-22 Eylül 2023	4	12.1.1. Düzgün Çembersel Hareket	12.1.1.2. Düzgün çembersel harekette merkezci kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.			
	25-29 Eylül 2023	4	12.1.1. Düzgün Çembersel Hareket	12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder. 12.1.1.4. Yatay, düşey, eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartları ile ilgili hesaplamalar yapar.			
EKİM	02-06 Ekim 2023	4	12.1.2. Dönerek Öteleme Hareketi	12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır. 12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar. 12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları, Kaynak Kitaplar	
	09-13 Ekim 2023	4	12.1.3. Açısal Momentum	12.1.3.1. Açısal momentumun fiziksel bir nicelik olduğunu açıklar. 12.1.3.2. Açısal momentumu çizgisel momentum ile ilişkilendirerek açıklar.			
	16-20 Ekim 2023	4	12.1.3. Açısal Momentum	12.1.3.3. Açısal momentumu torkla ilişkilendirir. 12.1.3.4. Açısal momentumun korunumunu günlük hayattan örneklerle açıklar.			
	23-27 Ekim 2023	4	12.1.4. Kütle Çekim Kuvveti	12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.			29 Ekim Cumhuriyet Bayramı
KASIM	30 Ekim-03 Kasım 2023	4	12.1.4. Kütle Çekim Kuvveti	12.1.4.2. Newton'un Hareket Kanunları'nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler. 12.1.4.3. Kütle çekim potansiyel enerjisini açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint	
	06-10 Kasım 2023	4	12.1.5. Kepler Kanunları	12.1.5.1. Kepler Kanunları'nı açıklar. Atatürkçülük: Atatürk'ün "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir." özdeyişinin önemi açıklanacaktır.			10 Kasım Atatürk'ü Anma Günü ve Atatürk Haftası

AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME
	13-17 Kasım 2023	-	I. Dönem Ara Tatil	-		Sunuları, Kaynak Kitaplar	-
	ÜNİTE: 12.2. BASİT HARMONİK HAREKET						
	20-24 Kasım 2023	4	12.2.1. Basit Harmonik Hareket	12.2.1.1. Basit harmonik hareketi düzgün çembersel hareketi kullanarak açıklar.			24 Kasım Öğretmenler Günü
ARALIK	27 Kasım-01 Aralık 2023	4	12.2.1. Basit Harmonik Hareket	12.2.1.2. Basit harmonik harekette konumun zamana göre değişimini analiz eder.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları, Kaynak Kitaplar	
	04-08 Aralık 2023	4	12.2.1. Basit Harmonik Hareket	12.2.1.3. Basit harmonik harekette kuvvet, hız ve ivmenin konuma göre değişimi ile ilgili hesaplamalar yapar.			
	11-15 Aralık 2023	4	12.2.1. Basit Harmonik Hareket	12.2.1.4. Yay sarkacı ve basit sarkaçta periyodun bağlı olduğu değişkenleri belirler.			
	18-22 Aralık 2023	4	12.2.1. Basit Harmonik Hareket	12.2.1.5. Yay sarkacı ve basit sarkacın periyodu ile ilgili hesaplamalar yapar.			
	ÜNİTE: 12.3. DALGA MEKANİĞİ						
	25-29 Aralık 2023	4	12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı	12.3.1.1. Su dalgalarında kırınım olayının dalga boyu ve yarık genişliği ile ilişkisini belirler.			
	OCAK	02-05 Ocak 2024	4	12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı			12.3.1.2. Su dalgalarında girişim olayını açıklar.
08-12 Ocak 2024		4	12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı	12.3.1.3. Işığın çift yarıktaki girişimine etki eden değişkenleri açıklar.			
15-19 Ocak 2024		4	12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı	12.3.1.4. Işığın tek yarıktaki kırınımına etki eden değişkenleri açıklar.			
	22-26 Ocak 2024	-	Yarı Yıl Tatili	-	-	-	-

AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME
	29 Ocak-02 Şubat 2024	-	Yarı Yıl Tatili	-	-	-	-
ŞUBAT	05-09 Şubat 2024	4	12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı	12.3.1.5. Kırınım ve girişim olaylarını inceleyerek ışığın dalga doğası hakkında çıkarım yapar. 12.3.1.6. Doppler olayının etkilerini ışık ve ses dalgalarından örneklerle açıklar.	Anlatım (Sunum), Örneklem, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları, Kaynak Kitaplar	
	12-16 Şubat 2024	4	12.3.2. Elektromanyetik Dalgalar	12.3.2.1. Elektromanyetik dalgaların ortak özelliklerini açıklar. 12.3.2.2. Elektromanyetik spektrumu günlük hayattan örneklerle ilişkilendirerek açıklar.			
	ÜNİTE: 12.4. ATOM FİZİĞİNE GİRİŞ VE RADYOAKTİVİTE						
	19-23 Şubat 2024	4	12.4.1. Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi	12.4.1.1. Atom kavramını açıklar.			
MART	26 Şubat-01 Mart 2024	4	12.4.1. Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi	12.4.1.2. Atomun uyarılma yollarını açıklar.	Anlatım (Sunum), Örneklem, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları, Kaynak Kitaplar	
	04-08 Mart 2024	4	12.4.1. Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi	12.4.1.3. Modern atom teorisinin önemini açıklar.			
	11-15 Mart 2024	4	12.4.2. Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu	12.4.2.1. Büyük patlama teorisini açıklar.			12 Mart İstiklâl Marşı'nın Kabulü
	18-22 Mart 2024	4	12.4.2. Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu	12.4.2.2. Atom altı parçacıkların özelliklerini temel düzeyde açıklar. 12.4.2.3. Madde oluşum sürecini açıklar. 12.4.2.4. Madde ve antimadde kavramlarını açıklar.			18 Mart Çanakkale Zaferi ve Şehitleri Anma Günü
	25-29 Mart 2024	4	12.4.3. Radyoaktivite	12.4.3.1. Kararlı ve kararsız durumdaki atomların özelliklerini karşılaştırır. 12.4.3.2. Radyoaktif bozunma sonucu atomun kütle numarası, atom numarası ve enerjisindeki değişimi açıklar.			
NİSAN	01-05 Nisan 2024	4	12.4.3. Radyoaktivite	12.4.3.3. Nükleer fisyon ve füzyon olaylarını açıklar. 12.4.3.4. Radyasyonun canlılar üzerindeki etkilerini açıklar.	Anlatım (Sunum), Örneklem, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları, Kaynak Kitaplar	
	ÜNİTE: 12.5. MODERN FİZİK						
	08-12 Nisan 2024	-	II. Dönem Ara Tatil	-			

AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME
	15-19 Nisan 2024	4	12.5.1. Özel Görelilik	12.5.1.1. Michelson–Morley deneyinin amacını ve sonuçlarını açıklar. 12.5.1.2. Einstein'ın özel görelilik teorisinin temel postülalarını ifade eder. 12.5.1.3. Görelî zaman ve görelî uzunluk kavramlarını açıklar.			23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı
	22-26 Nisan 2024	4	12.5.2. Kuantum Fiziğine Giriş	12.5.1.4. Kütle-enerji eşdeğerliğini açıklar. 12.5.2.1. Siyah cisim ışımasını açıklar.			
MAYIS	29 Nisan-03 Mayıs 2024	4	12.5.3. Fotoelektrik Olayı	12.5.3.1. Foton kavramını açıklar. 12.5.3.2. Fotoelektrik olayını açıklar. 12.5.3.3. Farklı metaller için maksimum kinetik enerji-frekans grafiğini çizer. 12.5.3.4. Fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerji, durdurma gerilimi ve metalin eşik enerjisi arasındaki matematiksel ilişkiyi açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları, Kaynak Kitaplar	1 Mayıs Emek ve Dayanışma Günü
	06-10 Mayıs 2024	4	12.5.3. Fotoelektrik Olayı	12.5.3.5. Fotoelektrik olayın günlük hayattaki uygulamalarına örnekler verir. 12.5.3.6. Fotoelektrik olayla ilgili hesaplamalar yapar.			
	13-17 Mayıs 2024	4	12.5.4. Compton Saçılması ve De Broglie Dalga Boyu	12.5.4.1. Compton olayında foton ve elektron etkileşimini açıklar. 12.5.4.2. Compton ve fotoelektrik olaylarının benzer yönlerini belirterek ışığın tanecik doğası hakkında çıkarım yapar. 12.5.4.3. Işığın ikili doğasını açıklar. 12.5.4.4. Madde ve dalga arasındaki ilişkiyi açıklar. Atatürkçülük: Atatürk'ün "Bilim ve teknik için sınır yoktur." özdeyişinin önemi açıklanacaktır.			19 Mayıs Atatürk'ü Anma, Gençlik ve Spor Bayramı
	ÜNİTE: 12.6. MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI						
	20-24 Mayıs 2024	4	12.6.1. Görüntüleme Teknolojileri	12.6.1.1. Görüntüleme cihazlarının çalışma prensiplerini açıklar. 12.6.1.2. LCD ve plazma teknolojilerinde fizik biliminin yerini açıklar.			
	27-31 Mayıs 2024	4	12.6.2. Yarı İletken Teknolojisi 12.6.3. Süper İletkenler	12.6.2.1. Yarı iletken maddelerin genel özelliklerini açıklar. 12.6.2.2. Yarı iletken malzemelerin teknolojiye önemini açıklar. 12.6.2.3. LED teknolojisinin kullanıldığı yerlere örnekler verir. 12.6.2.4. Güneş pillerinin çalışma şeklini açıklar. 12.6.2.5. Günlük hayatı kolaylaştıran, güneş pillerinin kullanıldığı sistem tasarlar. 12.6.3.1. Süper iletken maddenin temel özelliklerini açıklar. 12.6.3.2. Süper iletkenlerin teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verir.			
	03-07 Haziran 2024	4	12.6.4. Nanoteknoloji	12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar. 12.6.4.2. Nanomalzemelerin temel özelliklerini açıklar. 12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verir.			Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları
10-14 Haziran 2024	4	12.6.5. LASER Işınları	12.6.5.1. LASER ışınlarının elde edilmesini açıklar. 12.6.5.2. LASER ışınlarının teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verir. Son derste, yıl içinde işlenen konular hakkında genel bir değerlendirme yapılacaktır.				

Bu plan, 2551 ve değişiklikleri içeren 2575 sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanan Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Öğretim alışmalarının Plânlı Yürütölmesine İlişkin Yönergeye uygun olarak şems-i Tebrizi Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi Fizik Zümresi tarafından hazırlanmıştır.

Bu planın hazırlanmasında 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu; Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 19.01.2018 tarih ve 28 sayılı kararı ile kabul edilen Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı; 2488 ve 2104 sayılı Tebliğler Dergileri incelenerek belirlenen Atatürkçölük konuları esas alınmıştır.

Bu planın “Süre” kısmında gösterilen ders saatleri, çeşitli tatiller ve bunların öğretmen haftalık ders programına farklı biçimde yansıması nedeniyle değişebilir. Ders saatlerinin artması durumunda, işlenen konuyu pekiştirici bir takım çalışmalar yaparak, azalması durumunda da konunun işlenişini hızlandırarak gerekli önlemler tarafımızdan alınacaktır.

Yazılı Sınav tarihleri, sınav takvimi Eğitim Kurumu Alan Zümre Başkanları Kurulu kararıyla belirlendiği ve ortak sınav saati/kelebek sistemi uygulandığı için bu planda gösterilmemiştir.

### **FİZİK ZÜMRESİ**

**U Y G U N D U R**

08.09.2023

Abdurrahman TAş

Alper KAYA

Savaş AKPINAR

Ahmet Ali ÇİFCİ

Okul Müdürü

## KAZANIMLARIN UYGULANMASINA DAİR AÇIKLAMALAR

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 19.01.2018 tarih ve 28 sayılı kararı ile kabul edilen Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı

### 12.1. Çembersel Hareket

#### 12.1.1. Düzgün Çembersel Hareket

##### 12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.

- Periyot, frekans, çizgisel hız ve açısal hız, merkezci ivme kavramları verilir.
- Öğrencilerin düzgün çembersel harekette çizgisel hız vektörünü çember üzerinde iki farklı noktada çizerek merkezci ivmenin şiddetini bulmaları ve yönünü göstermeleri sağlanır. Çizgisel ivme kavramına girilmez.

##### 12.1.1.2. Düzgün çembersel harekette merkezci kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

- Deney yaparak veya simülasyonlarla merkezci kuvvetin bağlı olduğu değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi sağlanır. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalar yapılır.

##### 12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.

- Yatay ve düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan cisimlere ait serbest cisim diyagramlarının çizilmesi sağlanır.
- Düzgün çembersel harekette konum, hız ve ivme hesaplamaları yapılır. Hesaplamalarda trigonometrik fonksiyonlara girilmez.

##### 12.1.1.4. Yatay, düşey, eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartları ile ilgili hesaplamalar yapar.

- Virajlarda emniyetli dönüş için hız sınırına uymanın önemi vurgulanır.

#### Dönerek Öteleme Hareketi

##### 12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.

##### 12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.

- Eylemsizlik momenti ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.

- Matematiksel hesaplamalara girilmez.

#### 12.1.3. Açısal Momentum

##### 12.1.3.1. Açısal momentumun fiziksel bir nicelik olduğunu açıklar.

- Açısal momentumun atomik boyutta da fiziksel bir nicelik olduğu belirtilir.

##### 12.1.3.2. Açısal momentumu çizgisel momentum ile ilişkilendirerek açıklar.

##### 12.1.3.3. Açısal momentumu torkla ilişkilendirir.

- Öğrencilerin, açısal momentumu, eylemsizlik momenti ve açısal hız kavramlarını kullanarak elde etmeleri sağlanır.
- Öğrencilerin torku, eylemsizlik momenti ve açısal ivme kavramlarını kullanarak elde etmeleri sağlanır.

##### 12.1.3.4. Açısal momentumun korunumunu günlük hayattan örneklerle açıklar.

- Açısal momentumun korunumu ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

#### 12.1.4. Kütle Çekim Kuvveti

##### 12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.

- Kütle çekim kuvvetine değinilir. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Yapay uydular, ay ve gezegenlerin hareketleri açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.1.4.2. Newton'un Hareket Kanunları'nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler.

- Öğrencilerin yerçekimi ivmesini; dünyanın yarıçapı ve kütlesi cinsinden ifade etmeleri sağlanır.
- Öğrencilerin homojen bir kürenin içinde, yüzeyinde ve dışındaki çekim alanını gösteren kuvvet çizgilerini çizmeleri sağlanır.
- Her kütle için bir kütle çekim alanı oluşturduğu vurgulanır.

##### 12.1.4.3. Kütle çekim potansiyel enerjisini açıklar.

- Bağlanma ve kurtulma enerjisi kavramları üzerinde durulur.

#### 12.1.5. Kepler Kanunları

##### 12.1.5.1. Kepler Kanunları'nı açıklar.

- Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Galileo Galilei, Ali Kuşçu ve Uluğ Bey'in gök cisimleri ve gök cisimlerinin hareketleri ile ilgili çalışmalarına yer verilir.

### 12.2. Basit Harmonik Hareket

#### 12.2.1. Basit Harmonik Hareket

##### 12.2.1.1. Basit harmonik hareketi düzgün çembersel hareketi kullanarak açıklar.

- Basit harmonik harekete günlük hayattan örnekler verilir.
- Yay sarkacı ve basit sarkaç için uzanım, genlik, periyot, frekans, geri çağırıcı kuvvet ve denge noktası kavramları harmonik hareket örnekleri ile açıklanır.
- Uzanım, genlik, periyot, frekans ilişkisi ile ilgili matematiksel hesaplamalar yapılır.
- Basit harmonik hareket ile ilgili fonksiyonların türevlerine ve işlemlerine girilmez.

##### 12.2.1.2. Basit harmonik harekette konumun zamana göre değişimini analiz eder.

- Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak konum-zaman grafiğini çizmeleri ve yorumlamaları sağlanır.

##### 12.2.1.3. Basit harmonik harekette kuvvet, hız ve ivmenin konuma göre değişimi ile ilgili hesaplamalar yapar.

##### 12.2.1.4. Yay sarkacı ve basit sarkaçta periyodun bağlı olduğu değişkenleri belirler.

- Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla periyoda etki eden değişkenleri belirlemeleri sağlanır. Periyodun matematiksel modeli verilir.

##### 12.2.1.5. Yay sarkacı ve basit sarkacın periyodu ile ilgili hesaplamalar yapar.

- Paralel ve seri bağlı yaylarda eş değer yay sabiti hesaplamalarının yapılması sağlanır.
- Esnek yayların hareketi tek boyut ile sınırlandırılır.

### 12.3. Dalga Mekaniği

#### 12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı

##### 12.3.1.1. Su dalgalarında kırınım olayının dalga boyu ve yarık genişliği ile ilişkisini belirler.

- Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak elde ettikleri verilerden yararlanarak yorum yapmaları sağlanır.

##### 12.3.1.2. Su dalgalarında girişim olayını açıklar.

- Öğrencilerin girişim desenini deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak çizmeleri sağlanır.
- Girişimle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Faz farkı kavramına girilmez.

##### 12.3.1.3. Işığın çift yarıktaki girişimine etki eden değişkenleri açıklar.

- Öğrencilerin girişim desenini deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak çizmeleri sağlanır.
- Çift yarıktaki girişimle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.3.1.4. Işığın tek yarıktaki kırınımına etki eden değişkenleri açıklar.

- Öğrencilerin kırınım desenini deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak çizmeleri sağlanır.
- Tek yarıktaki kırınım ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.
- İnce zarflarda girişim, hava kaması ve çözme gücü konularına girilmez.

##### 12.3.1.5. Kırınım ve girişim olaylarını inceleyerek ışığın dalga doğası hakkında çıkarım yapar.

##### 12.3.1.6. Doppler olayının etkilerini ışık ve ses dalgalarından örneklerle açıklar.

- Örneklerin günlük hayattan seçilmesine özen gösterilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

### 12.3.2. Elektromanyetik Dalgalar

#### 12.3.2.1. Elektromanyetik dalgaların ortak özelliklerini açıkla.

- Maxwell'in elektromanyetik teorisinin kurucusu olduğu vurgulanır.

#### 12.3.2.2. Elektromanyetik spektrumu günlük hayattan örneklerle ilişkilendirerek açıkla.

### 12.4. Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite

#### 12.4.1. Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi

##### 12.4.1.1. Atom kavramını açıkla.

- Bohr atom teorisi haricindeki diğer teoriler, ayrıntılara girilmeden tarihsel gelişim içinde verilir.
- Atom teorilerinin birbirleriyle ilişkili olarak geliştirildiği vurgulanmalıdır.
- Bohr atom teorisinde; atom yarıçapı, enerji seviyeleri, uyarılma, iyonlaşma ve ısıma kavramları vurgulanır.
- Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Milikan yağ damlası, Thomson'ın e/m tayini, Rutherford saçılması deneyleri ile sınırlı kalınır. Bu deneylerle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.4.1.2. Atomun uyarılma yollarını açıkla.

- Atomların birbirleriyle, elektronla, fotonla ve ısıyla uyarılma şartlarının tartışılması sağlanır.

##### 12.4.1.3. Modern atom teorisinin önemini açıkla.

- Heisenberg Belirsizlik ilkesi, kuantum sayıları, olasılık dalgası ve Schrödinger dalga denkleminde değinilir.
- Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Feza Gürsey, Asım Orhan Barut ve Behram N. Kurşunoğlu'nun atom fiziği konusunda çalışmalar yaptığı vurgulanır.

#### 12.4.2. Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu

##### 12.4.2.1. Büyük patlama teorisini açıkla.

- Evrenin oluşumu ve geleceğiyle ilgili farklı teorilerin de olduğu vurgulanır.
- Öğrencilerin büyük patlama teorisini destekleyen bilimsel çalışmaları araştırmaları ve araştırma sonuçlarını rapor olarak sunmaları sağlanır.
- Hubble Yasası'na değinilir. Matematiksel modeli verilmez.

##### 12.4.2.2. Atom altı parçacıkların özelliklerini temel düzeyde açıkla.

- Öğrencilerin atom altı parçacıkları standart model çerçevesinde tanımlamaları sağlanır.
- Korunum yasaları ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Dört temel kuvvetin açıklanması sağlanır.
- Abdus Salam, S. Lee Glashow ve S. Weinberg'in Nobel ödülünü elektromanyetik ve zayıf kuvvetin birleşik bir kuvvet görünümünde olduğunu keşfetmeleri üzerine aldıkları vurgulanır.

##### 12.4.2.3. Madde oluşum sürecini açıkla.

- Atom altı parçacıklardan başlayarak madde oluşumunun modelle açıklanması sağlanır.
- Higgs bozonuna kısaca değinilir.

##### 12.4.2.4. Madde ve antimadde kavramlarını açıkla.

#### 12.4.3. Radyoaktivite

##### 12.4.3.1. Kararlı ve kararsız durumdaki atomların özelliklerini karşılaştır.

- Radyoaktif madde, radyoaktivite, radyoaktif ısıma kavramları üzerinde durulur.
- Bazı atom çekirdeklerinin çeşitli yollarla ısıma yapabileceği vurgulanır.
- Marie Curie ve Wilhelm Conrad Röntgen'in radyoaktivite konusunda yaptığı çalışmalara yer verilir.

##### 12.4.3.2. Radyoaktif bozunma sonucu atomun kütle numarası, atom numarası ve enerjisindeki değişimi açıkla.

- Alfa, beta, gama ışınları dışındaki bozunma türlerine girilmez.
- Enerjideki değişim açıklanırken matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.4.3.3. Nükleer fisyon ve füzyon olaylarını açıkla.

- Nükleer enerji ile çalışan sistemler hakkında araştırma yapılması sağlanır.
- Nükleer reaktörlerin bilime, teknolojiye, ülke ekonomisine ve çevreye etkileri üzerinde durulur.
- Atom bombasının yıkıcı etkileri tarihî gerçekler üzerinden açıklanarak nükleer silahsızlanmanın dünya barışı açısından önemi üzerinde durulur.

##### 12.4.3.4. Radyasyonun canlılar üzerindeki etkilerini açıkla.

- Yaşam alanlarında var olan radyasyon kaynakları, radyasyondan korunma yolları ve radyasyon güvenliğinin araştırılması ve bilgilerin paylaşılması sağlanır.
- İyonlaştırıcı radyasyona değinilerek kullanıldığı alanlardan ve biyolojik etkilerinden bahsedilir.

### 12.5. Modern Fizik

#### 12.5.1. Özel Görellik

##### 12.5.1.1. Michelson–Morley deneyinin amacını ve sonuçlarını açıkla.

Deneyin yapıış aşamaları üzerinde durulur.

- Deneyin farklı bilim insanları tarafından farklı koşullarda çok kez tekrarlanmış olmasının nedeni üzerinde durulur.
- Bilimsel çalışmalarda sabırlı ve kararlı olmanın önemi vurgulanır.
- Matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.5.1.2. Einstein'ın özel görellik teorisinin temel postüllarını ifade eder.

##### 12.5.1.3. Görelî zaman ve görelî uzunluk kavramlarını açıkla.

- Özel görellikte matematiksel hesaplamalara girilmez.

#### 12.5.2. Kuantum Fizikine Giriş

##### 12.5.1.4. Kütle-enerji eşdeğerliğini açıkla.

- Matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.5.2.1. Siyah cisim ısımasını açıkla.

- Planck hipotezi açıklanır.
- Dalga boyu-ısıma şiddeti grafiğinden hareketle klasik yaklaşımla modern yaklaşımın çelişkisi ve bu çelişkinin kuantum fiziğinin doğuşuna etkisi vurgulanır.
- Siyah cisim ısıması ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

#### 12.5.3. Fotoelektrik Olayı

##### 12.5.3.1. Foton kavramını açıkla.

##### 12.5.3.2. Fotoelektrik olayını açıkla.

- Hertz'in çalışmaları üzerinde durulur.
- Einstein'ın fotoelektrik denklemi üzerinde durulur.
- Öğrencilerin simülasyonlar yardımıyla fotoelektrik olaya etki eden değişkenleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

##### 12.5.3.3. Farklı metaller için maksimum kinetik enerji-frekans grafiğini çizer.

##### 12.5.3.4. Fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerji, durdurma gerilimi ve metalin eşik enerjisi arasındaki matematiksel ilişkiyi açıkla.

##### 12.5.3.5. Fotoelektrik olayın günlük hayattaki uygulamalarına örnekler verir.

- Fotoelektrik olayın günlük hayattaki olumlu (musluklarda hijyenin sağlanması gibi) ve olumsuz (sahte güneş gözlüklerinin kullanımı gibi) etkileri üzerinde durulur.

##### 12.5.3.6. Fotoelektrik olayla ilgili hesaplamalar yapar.

#### 12.5.4. Compton Saçılması ve De Broglie Dalga Boyu

##### 12.5.4.1. Compton yayında foton ve elektron etkileşimini açıkla.

- Öğrencilerin model veya simülasyonlar kullanarak Compton saçılmasını açıklamaları sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

##### 12.5.4.2. Compton ve fotoelektrik olaylarının benzer yönlerini belirterek ışığın tanecik doğası hakkında çıkarım yapar.

##### 12.5.4.3. Işığın ikili doğasını açıkla.

- Işığın tanecik, dalga, hem tanecik hem de dalga doğası ile açıklanan olaylar vurgulanır.

##### 12.5.4.4. Madde ve dalga arasındaki ilişkiyi açıkla.

- De Broglie bağıntısı verilir.
- Matematiksel hesaplamalara girilmez.

## 12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

### 12.6.1. Görüntüleme Teknolojileri

#### 12.6.1.1. Görüntüleme cihazlarının çalışma prensiplerini açıklar.

- Öğrencilerin röntgen, MR, PET, tomografi, ultrason, radarlar, sonar, termal kameralar ile ilgili araştırmalar yaparak bu teknolojilerin oluşturulmasında fiziğin rolünü sorgulamaları sağlanır.
- Görüntüleme cihazlarının (röntgen, MR, PET, tomografi, ultrason, radarlar, sonar, termal kameralar) çalışma ilkelerine kısaca değinilir.

#### 12.6.1.2. LCD ve plazma teknolojilerinde fizik biliminin yerini açıklar.

### 12.6.2. Yarı İletken Teknolojisi

#### 12.6.2.1. Yarı iletken maddelerin genel özelliklerini açıklar.

#### 12.6.2.2. Yarı iletken malzemelerin teknolojideki önemini açıklar.

- Diyot ve transistörlerin işlevi verilir, çeşitlerine girilmez.
- Öğrencilerin kumun bir elektronik devre elemanı hâline gelme sürecini araştırmaları ve paylaşımları sağlanır.

#### 12.6.2.3. LED teknolojisinin kullanıldığı yerlere örnekler verir.

#### 12.6.2.4. Güneş pillerinin çalışma şeklini açıklar.

- Yapı elemanlarının özelliklerinin detaylarına girilmez.
- Güneş pillerinin günümüzdeki ve gelecekteki yerinin tartışılması sağlanır.

#### 12.6.2.5. Günlük hayatı kolaylaştıran, güneş pillerinin kullanıldığı sistem tasarlar.

- Öğrencilerin yaptıkları tasarımın ülke ekonomisine sağlayacağı katkıları açıklamaları sağlanır.

### 12.6.3. Süper İletkenler

#### 12.6.3.1. Süper iletken maddenin temel özelliklerini açıklar.

#### 12.6.3.2. Süper iletkenlerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

- Hızlı trenlerin ve parçacık hızlandırıcılarının çalışma ilkeleri üzerinde durulur.

### 12.6.4. Nanoteknoloji

#### 12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar.

- Fizik bilimi ile nanobilim ve nanoteknolojinin ilişkisi üzerinde durulur.
- Fonksiyonel ve doğal nanoyapılara sahip sistemlere örnekler verilir.

#### 12.6.4.2. Nanomalzemelerin temel özelliklerini açıklar.

- Malzemelerin nano boyutlara indirilmesiyle yeni özellikler kazandıkları vurgulanır.

#### 12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

- Nanomalzemelerin bilim ve teknolojinin gelişimine etkisi vurgulanır.

### 12.6.5. LASER Işınları

#### 12.6.5.1. LASER ışınlarının elde edilmesini açıklar.

- Simülasyonlar ve videolar yardımıyla LASER ışınının oluşumunun incelenmesi sağlanır.
- Matematiksel hesaplamalara girilmez.

#### 12.6.5.2. LASER ışınlarının teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.