

2016-2017 Eğitim Öğretim yılından itibaren okutulacak

12. SINIF FİZİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

İleri düzey olan 12. sınıf fizik dersi öğretim programının amacı bilimsel okur-yazarlığın geliştirilmesinin yanında öğrencilerin üniversite eğitiminde ihtiyaç duyacakları bilgi ve becerileri de kazanmalarınıdır. Bu sınıf düzeyinde öğrencilerin temel düzeyde yapılandırmış oldukları kuvvet, hareketle ilgili kavramları derinleştirmeleri ve detaylı uygulamalar yapmaları amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin dalga mekaniği, atom fiziği ve modern fizikle ilgili temel kavramları da anlamlandırmaları hedeflenmektedir.

Üniteler ve Zaman Dağılımı

Ünite No	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Süre	
			Ders Saati	Yüzde (%)
1	Düzgün Çembersel Hareket	15	32	22,2
2	Basit Harmonik Hareket	6	20	13,8
3	Dalga Mekaniği	7	24	16,7
4	Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite	14	24	16,7
5	Modern Fizik	12	24	16,7
6	Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	20	20	13,9
Toplam		74	144	100

12.1. Düzgün Çembersel Hareket

Bu ünite de öğrencilerin; çembersel hareketi analiz ederek bu hareketin sebebini yorumlamaları ve hareketi tanımlayan temel kavramları yapılandırmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavramları kullanarak uydular, ay ve gezegenler gibi gök cisimlerinin hareketlerini analiz ederek çıkarımlar yapabilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, merkezci ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum

Önerilen Süre: 32 saat

12.1.1. Düzgün Çembersel Hareket

12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıkla ve günlük hayattan örnekler verir.

a. Çembersel hareket çizgisel hızın büyüklüğünün sabit olduğu durumlarla sınırlandırılır.

12.1.1.2. Düzgün çembersel harekette periyot, frekans, çizgisel hız ve açısal hız kavramlarını açıklayarak birbirleriyle ilişkilendirir.

12.1.1.3. Merkezci ivmeyi çizgisel hız vektörünün yönündeki değişime bağlı olarak açıklar.

a. Öğrencilerin çembersel harekette çizgisel hız vektörünü çember üzerinde iki farklı noktada çizerek merkezci ivmenin şiddetini bulmaları ve yönünü göstermeleri sağlanır.

12.1.1.4. Düzgün çembersel harekette merkezci ivmeye sebep olan kuvvet ile cismin kütlesi, çizgisel hızı ve dönme yarıçapı arasındaki ilişkiyi keşfeder.

a. Öğrencilerin deney yaparak merkezci kuvvetin matematiksel modelini çıkarmaları sağlanır.

12.1.1.5. Günlük hayatta düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.

a. Öğrencilerin yatay ve düşey zeminde düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin serbest cisim diyagramlarını çizmeleri ve tartışmaları sağlanır.

b. Düzgün çembersel harekette konum, hız ve ivme denklemlerine girilmez.

12.1.1.6. Yatay, düşey ve eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartlarını açıklar.

a. Öğrencilerin virajlarda hareket eden araçların, yatay/düşey düzlemde dönen cisimlerin ve benzerlerinin dönebilme şartlarını irdelemeleri ve problem çözmeleri sağlanır.

12.1.1.7. Düzgün çembersel hareketle ilgili günlük hayattan problem durumları tanımlar ve çözüme yönelik tasarımlar yapar.

12.1.2. Dönerek Öteleme Hareketi

12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini birbirleri ile karşılaştırır.

12.1.2.2. Eylemsizlik momentinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Eylemsizlik momenti ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

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

a. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.1.3. Açısal Momentum

12.1.3.1. Açısal momentum kavramını açıklar.

a. Öğrencilerin açısal momentum ve çizgisel momentum kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek açıklamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin açısal momentum kavramının bağlı olduğu değişkenleri açıklamaları sağlanır.

12.1.3.2. Açısal momentumun korunumunu açıklar ve örnekler verir.

a. Açısal momentumun korunumu ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.1.4. Kütle Çekimi ve Kepler Kanunları

12.1.4.1. Gök cisimlerinin dolanma hareketinin sebeplerini açıklar.

12.1.4.2. Kütle çekim kuvvetinin ve çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

12.1.4.3. Gök cisimlerinin hareketlerine örnekler vererek Kepler kanunlarını açıklar.

a. Öğrencilerin gözlemleri üzerine araştırma yapmalarına ve mümkünse gözlemevi ziyaretinde bulunmalarına imkân sağlanır.

12.2. Basit Harmonik Hareket

Bu ünite de öğrencilerin; basit harmonik hareketi analiz ederek bu hareketin sebebini yorumlamaları ve bu hareketi tanımlayan temel kavramları yapılandırmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavramları kullanarak matematiksel modeller oluşturabilmeli ve bu modelleri kullanarak günlük hayatta karşılaşılan basit harmonik hareketlerle (sarkaçlı saatler, bungee jumping, salıncak gibi) ilgili olası problemlere çözümler üretebilmelidir.

Önerilen Süre: 20 saat

Kavramlar/Terimler: Uzanım, genlik, geri çağırıcı kuvvet, denge noktası

12.2.1. Basit Harmonik Hareket

12.2.1.1. Basit harmonik hareketi açıklar ve örnekler verir.

12.2.1.2. Düzgün çembersel ve basit harmonik hareket yapan yay ve sarkaç hareketleri arasındaki ilişkiyi açıklar.

a. Yay ve sarkaçlar için uzanım, genlik, periyot, frekans, geri çağırıcı kuvvet ve denge noktası kavramları farklı harmonik hareket örnekleri ile açıklanır.

12.2.1.3. Basit harmonik harekette konumun zamana göre değişimini analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak konum-zaman grafiğini çizimleri ve matematiksel model ile göstermeleri sağlanır.

12.2.1.4. Basit harmonik harekette kuvvet, hız ve ivmenin konuma göre değişimini açıklar ve buna bağlı problemler çözer.

12.2.1.5. Esnek bir yayla ucuna bağlı bir cisimden oluşan sistemde ve basit sarkaçta periyodun bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak periyoda etki eden değişkenleri belirlemeleri ve matematiksel modeli oluşturmaları sağlanır.

12.2.1.6. Basit sarkaç ve esnek bir yayla ucuna bağlı bir cisimden oluşan sistemin periyodu ile ilgili hesaplamalar yapar.

a. Esnek yayların hareketi tek boyut ile sınırlandırılır.

12.3. Dalga Mekaniği

Bu ünite de öğrencilerin; su dalgalarının davranışını farklı durumlar için analiz etmeleri ve ışığın davranışıyla karşılaştırarak ışığın doğası ile ilgili çıkarımlar yapmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler bu çıkarımlardan yola çıkarak elektromanyetik dalgaların özelliklerini, teknoloji de uygulamalarını (cep telefonları, radyo ve televizyon yayınları, röntgen gibi) ve canlılar üzerindeki olası etkilerini tartışabilmelidir.

Önerilen Süre: 24 saat

Kavramlar/Terimler: Girişim, kırınım, doppler olayı, elektromanyetik dalga

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.

a. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak elde edilen verilerden sonuçlar çıkarmaları sağlanır.

12.3.1.2. Su dalgalarında girişim olayını analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak girişim desenini çizmeleri sağlanır.

b. Girişim ve kırınım ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.3.1.3. Işığın tek yarıktaki kırınımına ve çift yarıktaki girişimine etki eden değişkenleri analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak girişim desenini çizmeleri sağlanır.

b. Tek ve çift yarıktaki kırınım ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

c. İnce zarlarda girişim, hava kaması ve çözme gücü konularına girilmez.

12.3.1.4. Kırınım ve girişim olaylarını inceleyerek, ışığın dalga doğası hakkında çıkarımlar yapar.

12.3.1.5. Doppler olayının etkilerini açıklar ve doppler olayına günlük hayattan örnekler verir.

a. Doppler olayı ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.3.2. Elektromanyetik Dalga

12.3.2.1. Maxwell denklemlerini yorumlayarak elektromanyetik teoremin ortaya çıkışını açıklar.

a. Maxwell denklemleri ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.3.2.2. Elektromanyetik dalgaların oluşum yollarını araştırır.

a. Öğrencilerin tayfta yer alan elektromanyetik dalgaların özelliklerini ve teknoloji de kullanım alanlarını araştırarak sunmaları sağlanır.

12.4. Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite

Bu ünite de öğrencilerin; atom ve atom altı parçacıklarla ilgili olarak geliştirilen model ve açıklamaları analiz ederek atom ve atom altı parçacıkların özelliklerini açıklamaları ve sınıflandırmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler bu süreçte yapılandırdıkları kavram ve modellerle evrenin oluşumu, radyoaktivite ve nükleer enerjiye ilişkin çıkarımlar yapabilmeli, problem durumları ortaya koyabilmeli ve argümanlar oluşturabilmelidir.

Önerilen Süre: 24 saat

Kavramlar/Terimler: Atom, Bohr Atom Teorisi, enerji seviyesi, uyarılma, büyük patlama, alt parçacık, anti madde, radyoaktivite, fisyon, füzyon

12.4.1. Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi

12.4.1.1. Bilim tarihi içinde atom kavramının gelişimini inceler ve bu süreçte Bohr atom teorisinin önemini tartışır.

12.4.1.2. Bohr atom teorisinde; atom yarıçapı, enerji seviyeleri, uyarılma, iyonlaşma ve ışıma kavramlarını açıklar.

a. Kavramlarla ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.4.1.3. Modern atom teorisinin doğuşunu ve getirdiği yenilikleri yorumlar.

a. Kuantum sayılarına girilmez.

12.4.1.4. Atomun uyarılabilmesi yollarını analiz eder.

a. Öğrencilerin, atomların birbirleri ile, elektronla, fotonla ve ısıyla uyarılma şartlarını tartışmaları sağlanır.

12.4.2. Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu

12.4.2.1. Büyük patlama teorisinin dayandığı bilimsel bilgileri inceler ve yorumlar.

a. Öğrencilerin büyük patlama teorisini modellerden veya simülasyonlardan yararlanarak yorumlamaları sağlanır.

12.4.2.2. Atom altı parçacıkları sınıflandırır ve atom altı parçacıkların özelliklerini açıklar.

12.4.2.3. Atom altı parçacıklardan atomların oluşumuna yönelik çıkarımlar yapar.

a. Öğrencilerin atom altı parçacıklar arasındaki etkileşim kuvvetini açıklamaları sağlanır.

12.4.2.4. Atomların madde oluşturma sürecini açıklar.

a. Öğrencilerin alt parçacıklardan başlayarak madde oluşumuna kadar geçen süreci betimlemelerine ve modeller oluşturmalarına fırsat verilir.

12.4.2.5. Madde ve anti maddenin evrendeki yerini tartışır.

12.4.2.6. Büyük patlamadan bugüne gezegenlerin, yıldızların ve gökadalarn oluşumunu inceler.

- a. Öğrencilerin evrenin oluşumu ile ilgili farklı teorileri karşılaştırmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin evrenin geleceği ile ilgili teorileri tartışmaları sağlanır.

12.4.3. Radyoaktivite

12.4.3.1. Kararlı ve kararsız durumdaki atomların özelliklerini analiz eder.

- a. Bazı atom çekirdeklerinin çeşitli yollarla enerji kaybedebilecekleri vurgulanır.

12.4.3.2. Radyoaktif bozunma sonucu atomun kütle numarası atom numarası ve enerji-
sindeki değişimi açıklar.

- a. Matematiksel işlemlere girilmez.

12.4.3.3. Nükleer fisyon ve füzyon olaylarını açıklar.

- a. Öğrencilerin fisyon ve füzyon olaylarının günümüz teknolojisindeki önemini yorumlayarak nükleer santrallerin çalışma ilkesini açıklamaları sağlanır.

12.4.3.4. Radyasyonun canlılar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini tartışır.

- a. Öğrencilerin radyoaktif malzemeler ve atıkların oluşturabileceği olası problemleri belirlemesi ve çözümler üretmesi sağlanır.

12.5. Modern Fizik

Bu ünite de öğrencilerin; Newton fiziğinin açıklayamadığı temel olayları analiz etmeleri, ışı-
ğın doğasına ilişkin çıkarımlar yapmaları ve kuantum fiziğinin ortaya çıkış gerekçelerini anlamaları
amaçlanmıştır.

Kavramlar/Terimler: Özel Görelilik, Siyah Cisim Işınması, Fotoelektrik Olay, Compton Olayı,
De Broglie Dalga Boyu

Önerilen Süre: 20 saat

12.5.1. Özel Görelilik

12.5.1.1. Michelson–Morley deneyinin yapılış amacını açıklar ve sonuçlarını modern fiziğe
katkıları açısından değerlendirir.

12.5.1.2. Einstein'ın özel görelilik (izafiyet) teorisinin temel varsayımlarını açıklar.

12.5.1.3. Göreli zaman ve göreli uzunluk kavramlarını açıklar.

- a. Öğrencilerin bilim tarihindeki düşünce deneylerini tartışmaları sağlanır.
- b. Özel görelilikte matematiksel işlemlere girilmez.

12.5.2. Kuantum Fiziğine Giriş

12.5.2.1. Siyah cisim ışımasını açıklar.

- a. Planck hipotezi ve Wien yasası açıklanır ve kuantum teorisi ile ilişkilendirilir.
- b. Dalga boyu-ışın şiddeti grafiği verilir ve klasik yaklaşımla modern yaklaşımın çelişkisi vurgulanır.
- c. Rayleigh - Jeans yasasına girilmez.
- ç. Siyah cisim ışıması ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.5.3. Fotoelektrik Olay

12.5.3.1. Fotoelektrik olayda elektron koparılma şartlarını belirler.

- a. Öğrencilerin bilim insanı Hertz'in çalışmaları üzerinden çıkarımlar yapmaları sağlanır.

12.5.3.2. Fotoelektronun enerjisi ile ilgili problemler çözer.

12.5.3.3. Fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerji, durdurma gerilimi ve metalin eşik enerjisi arasındaki matematiksel ilişkiyi açıklar.

12.5.3.4. Farklı metaller için maksimum kinetik enerji-frekans grafiğini çizerek yorumlar.

12.5.3.5. Fotoelektrik olayın teknolojiye uygulamalarını araştırır ve fotoelektrik olayın uygulanabileceği yeni tasarımlar yapar.

- a. Proje tasarımında gruplar oluşturulmasına, ortak kararlar alınmasına, görevlerin paylaştırılmasına, sürecin ve ürünün değerlendirilmesine imkân verilir.

12.5.4. Compton ve De Broglie

12.5.4.1. Compton olayında foton ve elektron etkileşimini açıklar.

- a. Öğrencilerin model veya simülasyonlar kullanarak Compton saçılmasını açıklamaları sağlanır.
- b. Compton olayında enerji ve momentum korunumu vurgulanır.

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

12.5.4.3. Madde ve dalgayı birbiri ile ilişkilendirir.

- a. Öğrencilerin öğrendiği bilgilerden yararlanarak ışığın madde ve dalga yapısını ilişkilendirmeleri sağlanır.
- b. De Broglie bağıntısı verilir.

12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

Bu ünite de öğrencilerin; yaygın kullanılan bazı teknolojilerin temelindeki fizik kavramlarını inceleyerek fizik ve teknolojinin karşılıklı etkileşimini görmesi amaçlanmıştır. Burada, söz konusu teknolojilerin temelindeki fiziksel kavram ve teorilerin detaylı bir şekilde öğrenilmesi değil, öğrenilen fiziğin teknolojideki uygulamalarının fark edilmesi amaçlanmıştır.

Önerilen Süre: 20 saat

Kavramlar/Terimler: Yarı iletken, güneş pili, led, diyot, transistör, süper iletken, nanoteknoloji, nano madde, röntgen, laser, uyarılma, uyarılmış emisyon

12.6.1. Görüntüleme Teknolojileri

12.6.1.1. Görüntüleme cihazlarının çalışma prensiplerini ilgili fizik konularıyla bağlantı kurarak açıklar.

a. Öğrencilerin MR, tomografi, ultrason, sonar, termal kameralar gibi görüntüleme cihazları ile ilgili araştırmalar yaparak fiziğin teknolojideki yerini yorumlamaları sağlanır.

12.6.1.2. LCD ve Plazma teknolojilerinin çalışma prensibini ilgili fizik konularıyla bağlantı kurarak açıklar.

a. Öğrencilerin LCD ve Plazma teknolojileri ile ilgili araştırmalar yaparak fiziğin teknolojideki yerini yorumlamalarına fırsatlar verilir.

12.6.2. Yarı İletken Teknolojisi

12.6.2.1. Yarı iletken maddelerin özelliklerini açıklar, teknolojideki önemini farkında olur.

a. Diyot ve transistörlerin yapısı verilir, çeşitlerine girilmez.

b. Öğrencilerin kumun bir elektronik devre elemanı haline gelme serüvenini araştırıp sunmaları sağlanır.

12.6.2.2. LED teknolojisinin günlük hayatta kullanım alanlarına örnekler verir ve açıklar.

12.6.2.3. Güneş pilinin çalışma prensiplerini açıklar, günümüzde ve gelecekteki yerini tartışır.

12.6.2.4. Söz konusu teknolojilerin toplum içindeki yerini yorumlayarak bu teknolojilerin geleceği hakkında tahminlerde bulunur.

12.6.3. Süper İletkenler

12.6.3.1. Süper iletkenliğin bilim tarihi içindeki gelişimini açıklar.

12.6.3.2. Maddenin süper iletken olabilme şartlarını açıklar.

a. Öğrencilerin süper iletken maddelerin elektriksel iletkenlikteki davranışlarını açıklamaları sağlanır.

12.6.3.3. Süper iletkenlerin teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

a. Hızlı trenler ve parçacık hızlandırıcılar gibi teknolojilerin çalışma ilkelerinin öğrenciler tarafından incelenmesi sağlanır.

12.6.4. Nanoteknoloji

12.6.4.1. Nanobiliminin temellerini açıklar.

a. Öğrencilerin, fizik bilimi ile nanobilim ve nanoteknolojinin ilişkisini fark etmeleri sağlanır.

12.6.4.2. Nanomalzemelerin özelliklerini açıklar.

12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

a. Öğrencilerin bilim ve teknolojinin gelişiminde nanomalzemelerin etkisini yorumlamaları sağlanır.

12.6.5. X Işınları

12.6.5.1. X ışınlarının özelliklerini ve elde edilme yollarını açıklar.

a. X ışınları ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.6.5.2. X ışınlarının teknoloji de kullanım alanlarına örnekler verir.

12.6.5.3. X ışınlarının canlılar üzerindeki etkilerini açıklar.

12.6.6. Laser Işınları

12.6.6.1. Laser ışınlarının elde edilmesini açıklar.

12.6.6.2. Laser ışınlarının teknoloji de kullanım alanlarına örnekler verir.

12.6.7. Bilimsel Araştırma Merkezleri

12.6.7.1. Bilim araştırma merkezlerinin işlevleri ve bilim için önemini açıklar.

12.6.7.2. Ülkemizde ve dünyada TÜBİTAK, CERN ve NASA gibi bilim merkezlerinde yapılan çalışmaların amaçlarını araştırır ve sunar.

12.6.7.3. Bilim merkezlerinde yapılan çalışmaların bilim ve teknoloji üzerindeki olası sonuçlarını tartışır.