

11. SINIF FİZİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

İleri düzey olan 11. sınıf fizik dersi öğretim programı temel düzey fizik derslerinin devamı niteliğindedir. Bu programın 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, hareket, elektrik ve manyetizma ile ilgili kavramları derinleştirmeleri ve detaylı uygulamalar yapmaları amaçlanmıştır.

Üniteler ve Zaman Dağılımı

Ünite No	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Süre	
			Ders Saati	Yüzde (%)
1	Kuvvet ve Hareket	35	72	50,0
2	Elektrik ve Manyetizma	34	72	50,0
Toplam		69	144	100

11.1. Kuvvet ve Hareket

Bu ünite öğrencilerin; tek boyutta hareketle ilgili kavramları iki boyutta kullanabilmeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler okçuluk, atıcılık, golf, gülle atma, paraşütle atlama, yağmur damlasının düşmesi gibi olayları analiz ederek problemler çözebilmelidir. Ünitenin bir diğer amacı ise hareket konusunun daha detaylı anlaşılabilmesi ve yorumlanabilmesi için öğrencilerin momentum kavramını ve korunumunu yapılandırmasıdır. Öğrenciler momentum kavramını kuvvetle ilişkilendirerek günlük hayattaki çarpışma durumlarını (trafik kazaları, bardo gibi) analiz edebilmeli, problem durumları ortaya koyabilmeli ve çözümler üretebilmelidir.

Ayrıca bu ünite öğrencilerin kuvvetin döndürme etkisini analiz ederek tork kavramını yapılandırmaları amaçlanmıştır. Tork kavramından faydalanarak öğrenciler günlük hayatta karşılaşılan cisimlerin denge koşullarını açıklayabilmelidir. Öğrenciler kaldıraç, makara, makas gibi basit makinelerin çalışma ilkelerini inceleyerek yeni problem durumları ortaya koyabilmeli, çözümler üretebilmeli ve tasarımlar geliştirebilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Vektör, enerji, bağıl hareket, ivme, serbest düşme, limit hız, itme, momentum, momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi

Önerilen Süre: 72 saat

11.1.1. Vektörler

11.1.1.1. Vektörlerin özelliklerini açıklar.

11.1.1.2. Vektörel büyüklükleri kartezyen koordinat sisteminde iki ve üç boyutlu olarak çizer.

a. Birim vektör sistemi (i, j, k) ile işlem yaptırılmaz.

11.1.1.3. Vektörlerin bileşkelerini farklı yöntemleri kullanarak hesaplar.

a. Öğrencilerin iki yada daha fazla vektörün bileşkesinin büyüklüğünü hesaplamaları sağlanır.

11.1.1.4. Bir vektörün kartezyen koordinat sistemindeki bileşenlerini çizer ve bileşenlerin büyüklüklerini hesaplar.

a. Öğrencilerin vektörlerin kartezyen koordinat sistemindeki bileşenlerini çizmeleri ve bileşenlerinin büyüklüklerini hesaplamaları sağlanır.

11.1.2. Bağlı Hareket

11.1.2.1. Sabit hızlı iki cismin hareketini birbirine göre yorumlar.

11.1.2.2. Hareketli bir ortamdaki sabit hızlı cisimlerin hareketini farklı gözlem çerçevelerine göre yorumlar.

a. Öğrencilerin vektörlerin özelliklerini kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözmeleri sağlanır.

11.1.3. Newton'un Hareket Yasaları

11.1.3.1. Serbest cisim diyagramları üzerinde cisme etki eden kuvvetleri gösterir ve net kuvvetin büyüklüğünü hesaplar.

11.1.3.2. Net kuvvet etkisindeki cismin hareketini örneklerle açıklar ve günlük hayatla ilgili problemler çözer.

11.1.3.3. Sürtünmeli yüzeylerde hareket eden cisimlerin hareketini analiz eder.

a. Öğrencilerin serbest cisim diyagramları çizerek günlük hayatla ilgili problemler çözmeleri sağlanır.

11.1.4. Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket

11.1.4.1. Bir boyutta sabit ivmeli hareketi örneklerle açıklar.

11.1.4.2. Bir boyutta sabit ivmeli hareket için konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini çizer ve açıklar.

a. Öğrencilerin var olan verileri ya da deneylerden elde edilen verileri kullanarak grafikler çizmeleri, bunları yorumlamaları ve çizilen grafikler arasında dönüşümler yapmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin grafiği verilen hareketlilerin hareketlerini tahmin etmelerine fırsat verilir.

c. Öğrencilerin sabit ivmeli hareketin grafiklerinden yararlanarak hareket denklemlerini yorumlamaları sağlanır.

- 11.1.4.3. Havanın olmadığı ortamda serbest düşen cisimlerin hareketlerini analiz eder.
a. Öğrencilerin Newton'un hareket yasalarını kullanarak serbest düşme hareketi yapan cisimlerin ivmesinin havasız ortamda kütleden bağımsız olduğunu bulmaları sağlanır.
- 11.1.4.4. Serbest düşen cisimlere etki eden sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.
a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak serbest düşme hareketi ile ilgili veriler elde etmeleri, havanın sürtünmesine ilişkin sonuçlar çıkarmaları ve günlük hayattan örnekler vermeleri sağlanır.
- 11.1.4.5. Limit hız kavramını açıklar, düşen cisimlerin limit hızlarına etki eden değişkenleri analiz eder.
a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak serbest düşme hareketi ile ilgili elde ettiği verilerden limit hıza ilişkin sonuçlar çıkarmaları ve günlük hayat örnekleri vermeleri sağlanır.
- 11.1.4.6. Bir boyutta sabit ivmeli hareket ile ilgili günlük hayattan problemler çözer.

11.1.5. İki Boyutta Hareket

- 11.1.5.1. İki boyutta sabit ivmeli harekete örnekler verir ve tek boyutta sabit ivmeli hareket ile ilişkilendirir.
- 11.1.5.2. Atış hareketlerini yatay ve düşey boyutta analiz eder.
- 11.1.5.3. İki boyutta sabit ivmeli hareket ile ilgili günlük hayattan problemler çözer.

11.1.6. Enerji ve Hareket

- 11.1.6.1. Esneklik potansiyel enerjisini örneklerle açıklar.
a. Öğrencilerin deney yaparak yaylara uygulanan kuvvet ile yayın boyundaki değişim arasındaki matematiksel modeli çıkarmaları sağlanır.
b. Öğrencilerin kuvvet–uzama miktarı grafiğinden yararlanarak esneklik potansiyel enerjisini hesaplamaları sağlanır.
- 11.1.6.2. Cisimlerin hareketini mekanik enerji korunumunu kullanarak analiz eder ve problemler çözer.
a. Öğrencilerin serbest düşme, atış hareketleri ve esnek yay içeren olayları incelemeleri ve mekanik enerjinin korunumunu kullanarak problemler çözmeleri sağlanır.
- 11.1.6.3. Sürtünmeli yüzeylerde enerji korunumunu ve dönüşümlerini kullanarak cisimlerin hareketini analiz eder ve problemler çözer.

11.1.7. İtme ve Çizgisel Momentum

11.1.7.1. İtme ve momentum kavramlarını açıklar.

11.1.7.2. İtme ve momentum değişimi arasında ilişki kurar.

- a. Öğrencilerin Newton'un ikinci hareket yasasını kullanarak itme ve momentum arasındaki bağıntıyı çıkarmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin günlük hayat örnekleri ile itme ve momentum arasındaki ilişkiyi tartışmaları sağlanır.

11.1.7.3. Momentum korunumunu iç ve dış kuvvetleri analiz ederek sorgular.

11.1.7.4. Bir ve iki boyutta momentumun korunumunu analiz eder.

- a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak momentum korunumu ile ilgili çıkarım yapmalarına olanak sağlanır.
- b. Öğrencilerin cisimlerin çarpışması, patlaması vb. durumlardaki hareketlerini, momentumun ve enerjinin korunumu yasalarını göz önünde bulundurarak analiz etmeleri sağlanır.

11.1.7.5. Momentum ve enerjinin korunumunu ilişkilendirerek günlük hayat ile ilişkili problemler çözer.

11.1.8. Tork

11.1.8.1. Kuvvetin etkisinden yola çıkarak torku (kuvvet momentini) açıklar ve örnekler verir.

11.1.8.2. Torkun bağlı olduğu değişkenleri analiz eder ve tork vektörünün yönünü belirler.

- a. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak torkun bağlı olduğu değişkenler ile ilgili sonuçlar çıkarmaları sağlanır.

11.1.8.3. Tork kavramı ile ilgili günlük hayattan problem durumları ortaya koyar ve çözüm yolları üretir.

11.1.9. Denge

11.1.9.1. Cisimlerin denge durumunu analiz eder.

11.1.9.2. Kuvvetlerin dengesi ile ilgili günlük hayattan problem durumları ortaya koyar ve çözüm yolları üretir.

11.1.9.3. Cisimlerin kütle ve ağırlık merkezlerinin yerini karşılaştırır.

- a. Öğrencilerin günlük hayattaki cisimlerin kütle ve ağırlık merkezlerinin yerlerini hesaplamaları sağlanır.
- b. Kütle ve ağırlık merkezlerinin birbirlerinin yerine kullanılamayacağı durumlar vurgulanır.

11.1.9.4. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.

a. Basit makinelerin kaldıraç, basit makara, palanga, eğik düzlem, vida, çıkrık, çark ve kasnak ile sınırlı kalınır.

11.1.9.5. Denge koşullarını günlük hayatta kullanılan basit makinelere uygular ve verim hesabı yapar.

11.1.9.6. Günlük hayattaki bir problemi çözebilecek basit makine tasarlar ve yapar.

11.2. Elektrik ve Manyetizma

Bu ünite de öğrencilerin; daha önce kazanmış oldukları elektrik ve manyetizma olaylarıyla ilgili kavramları derinleştirmeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler elektrik olayının temel kaynağı olan yüklerin hareketlerine ve etkileşimlerine odaklanarak elektrik ve manyetizma olaylarını detaylı bir şekilde tanımlayan temel kavramları yapılandırabilmelidir. Yapılandırdıkları kavramlardan yola çıkarak farklı akım çeşitlerinin avantaj ve dezavantajlarını sorgulayabilmeli, farklı tip elektrikli motor, jeneratör ve transformatörlerin çalışma ilkelerini inceleyerek alternatif tasarımlar geliştirebilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Elektriksel kuvvet, elektrik alan, sığa, sığaç, alternatif akım, indüktans, empedans, kapasitans, rezonans, manyetik alan, manyetik akı, indüksiyon akımı, transformatörün verimi

Önerilen Süre:72 saat

11.2.1. Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan

11.2.1.1. Yüklü cisimler arasındaki elektriksel kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak yüklü cisimler arasındaki elektriksel kuvveti (Coulomb yasası) etkileyen değişkenleri irdelemeleri ve matematiksel model oluşturmaları sağlanır.

b. Coulomb sabitinin (k) ortamın elektriksel geçirgenliği ile ilişkisi vurgulanır.

11.2.1.2. Bir elektrik yükünün oluşturduğu elektriksel alanı açıklar ve elektriksel kuvvet ile ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin yüklü bir cismin oluşturduğu elektrik alan kuvvet çizgilerini çizmeleri ve elektrik alanının özelliklerini tartışmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin yüklü cisimler arasındaki kuvvet vektörlerini çizmeleri ve elektrik alan vektörleri ile karşılaştırmaları sağlanır.

11.2.1.3. Elektriksel kuvvet ve elektrik alan ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.2.2. Elektriksel Potansiyel

11.2.2.1. Elektriksel potansiyel enerji, potansiyel, potansiyel fark ve iş kavramlarını açıklar ve birbirleri ile ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin kavramlar ile ilgili matematiksel modelleri incelemeleri sağlanır.

11.2.2.2. Elektriksel potansiyel enerji ile gravitasyon potansiyel enerjisini birbirleri ile ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak kavramlar arasındaki ilişkileri sorgulamaları sağlanır.

11.2.2.3. Elektriksel potansiyel enerji, potansiyel, potansiyel fark ve iş kavramlarını ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.2.3. Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

11.2.3.1. Yüklü levhalar arasında elektrik alan kuvvet çizgilerini çizerek özelliklerini açıklar ve potansiyel fark kavramı ile ilişkilendirir.

11.2.3.2. Yüklü parçacıkların düzgün elektrik alandaki davranışını açıklar.

a. Öğrencilerin yüklü parçacıkların elektrik alandaki davranışının teknolojiye kullanım yerlerini araştırarak sunum yapmaları sağlanır.

b. Alana dik giren parçacıklara girilmez.

11.2.3.3. Sığa (kapasite) kavramını açıklar.

a. Öğrencilerin elektrik yüklerinin nasıl depolanıp kullanılabileceğini tartışmaları ve elektrik enerjisi ile ilişkilendirmeleri sağlanır.

11.2.3.4. Yüklü levhaların özelliklerinden faydalanarak sığacın (kondansatör) işlevini açıklar ve bir sığacın sığasının bağlı olduğu değişkenleri açıklar.

11.2.3.5. Yüklü bir sığaçta yük ile gerilim arasındaki ilişkiyi analiz eder.

11.2.3.6. Farklı şekillerdeki sığaçlara örnekler verir.

11.2.3.7. Seri ve paralel devrelerde eşdeğer sığa, yük ve potansiyel fark kavramları ile ilgili problemler çözer.

11.2.3.8. Sığaçların kullanım alanlarını araştırarak bir sığaç modeli tasarlar ve yapar.

11.2.4. Manyetizma ve Elektromanyetik İndüklenme

11.2.4.1. Üzerinden akım geçen telin, halkanın ve akım makarasının (bobin) oluşturduğu manyetik alanın şiddetini etkileyen değişkenleri analiz eder ve yönünü gösterir.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak manyetik alan şiddetini etkileyen değişkenleri analiz etmeleri ve matematiksel modeli tartışmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin sağ el kuralını kullanarak telin, halkanın ve akım makarasının manyetik alan kuvvet çizgilerini göstermeleri sağlanır.

c. Öğrencilerin manyetik alan şiddetiyle ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

- 11.2.4.2. Üzerinden akım geçen bir tele manyetik alanda etki eden kuvvetin yönünün ve şiddetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.
- a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak kuvveti etkileyen değişkenleri analiz etmeleri ve matematiksel modeli tartışmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin manyetik kuvvetin yönünü belirlemek için sağ el kuralını uygulamaları sağlanır.
- 11.2.4.3. Manyetik alan içerisinde akım taşıyan tel çerçevenin hareketini analiz eder.
- a. Öğrencilerin sağ el kuralını kullanarak telin üzerine etki eden manyetik kuvvetlerin yönünü bulmaları ve oluşan torka yönelik çıkarım yapmaları sağlanır.
- 11.2.4.4. Yüklü parçacıkların manyetik alan içindeki hareketini analiz eder.
- a. Öğrencilerin sağ el kuralını kullanarak yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvvetin yönünü bulmaları ve bu kuvvetin etkisiyle yükün manyetik alandaki yörüngesini çizmeleri sağlanır.
- 11.2.4.5. Manyetik akıyı açıkla ve manyetik akıyı etkileyen değişkenleri analiz eder.
- 11.2.4.6. Manyetik akı değişimi ile oluşan indüksiyon akımını analiz eder.
- a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak indüksiyon akımını oluşturan nedenler üzerine çıkarım yapmaları sağlanır.
- 11.2.4.7. Öz-indüksiyon akımının oluşum sebebini açıkla.
- a. Öz-indüksiyon akım ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.
- 11.2.4.8. Elektrik motorunun ve dinamonun çalışma ilkelerini karşılaştırır.

11.2.5. Alternatif Akım

- 11.2.5.1. Alternatif akımı açıkla.
- 11.2.5.2. Alternatif ve doğru akım arasındaki benzerlik ve farklılıkları tartışır.
- 11.2.5.3. Alternatif akımın etkin ve maksimum değerlerini birbirleri ile ilişkilendirir.
- 11.2.5.4. Alternatif akım ve doğru akımın avantaj ve dezavantajlarını karşılaştırır.
- a. Öğrencilerin alternatif akımının kullanılabilirliği ile ilgili bilim tarihinde yer alan tartışmaları incelemeleri sağlanır.
- b. Öğrencilerin farklı ülkelerin elektrik şebekelerinde kullanılan gerilim değerlerine örnekler vermeleri ve sebeplerini tartışmaları sağlanır.
- 11.2.5.5. Alternatif akım devrelerinde devre direncini etkileyen değişkenleri belirler.
- 11.2.5.6. İndüktans, kapasitans ve empedans kavramlarını açıkla.
- a. Vektörel ve matematiksel işlemlere girilmez.

11.2.5.7. Değişken ve doğru akım devrelerinde bobinin ve sığacın davranışını açıklar.

a. RLC devre işlemlerine girilmez.

11.2.5.8. Bir alternatif akım devresinin rezonans halini açıklar.

a. Öğrenciler bobinlerin ve kondansatörlerin elektronik devrelerde kullanım alanlarına örnekler verir ve rezonans durumunu açıklamaları sağlanır.

11.2.6. Transformatörler

11.2.6.1. Transformatörlerin çalışma ilkelerini açıklar.

a. Primer gerilimi, sekonder gerilimi, primer akım şiddeti, sekonder akım şiddeti, primer gücü, sekonder gücü kavramları açıklanır.

b. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak transformatörlerin çalışma ilkesine yönelik çıkarımlar yapmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin elektrik enerjisinin taşınma sürecinde transformatörlerin rolünü sorgulamaları sağlanır.

11.2.6.2. Transformatörlerin kullanım amaçlarını açıklar.

a. Öğrencilerin transformatörlerin kullanıldığı yerleri araştırmaları sağlanır.

11.2.6.3. İdeal olmayan bir transformatörün verimini hesaplar.

11.2.6.4. Enerji transferlerinde güç kaybını azaltmak için bir proje tasarlar.

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