

9.1. FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

Anahtar kavramlar: fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi.

ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de [*] Fizik Bilimine Giriş ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Fizik Biliminin Önemi ve Fizikün Uygulama Alanları	-	-	-	-	-	-	1 + 1*
Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması	1*	-	-	-	1	1*	-
Bilim Araştırma Merkezleri	-	-	-	-	-	-	-

9.1.1. FİZİK BİLİMİNİN ÖNEMİ

9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.

Fizikün evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur.

9.1.2. FİZİKÜN UYGULAMA ALANLARI

9.1.2.1. Fizikün uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.

- a) Fizikün mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fizikü, atom fizikü, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fizikü alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklerle örnekler verilir.
- b) Fizikün felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.

9.1.3. FİZİKSEL NİCELİKLERİN SINIFLANDIRILMASI

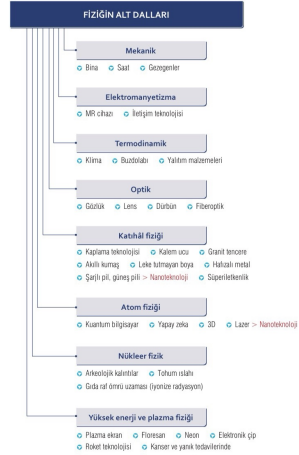
9.1.3.1. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır.

- a) Niceliklerin temel ve türetilmiş olarak tanımlanması ve sınıflandırılması sağlanır.
- b) Temel büyüklüklerin birimleri SI birim sisteminde tanıtılır. Türetilmiş büyüklükler için fen bilimleri dersinde geçmiş konulardan örnekler verilir.
- c) Niceliklerin skaler ve vektörel olarak tanımlanması ve sınıflandırılması sağlanır.
- ç) Vektörlerde toplama işlemlerinin tek boyutta yapılması sağlanır. Skaler ve vektörel niceliklerde toplama işlemlerine (tek boyutta) günlük hayattan örnekler verilerek, karşılaştırma yapılması sağlanır.

9.1.4. BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.

- a) Bilim araştırma merkezleri TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN, CERN, NASA ve ESA ile sınırlandırılır.
- b) Bilimsel araştırmalarda etik ilkelere uymanın önemi vurgulanır.



9.2. MADDE VE ÖZELLİKLERİ

Anahtar kavramlar: kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi, kılcalık.

	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de (*) Madde ve Özellikler ünite- sinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Kütle, Hacim ve Özkütle	1	-	1	-	-	1	-
Dayanıklılık	-	-	-	-	-	-	-
Adezyon ve Kohezyon	-	-	-	1 + 1*	-	-	-

9.2.1. MADDE VE ÖZKÜTLE

9.2.1.1. Özkütle, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıkla.

- a) Kütle ve hacim kavramlarına değinilir. Kütle (mg, g, kg ve ton) ve hacim (mL, L, cm³, dm³, m³) için anlamlı birim dönüşümleri yapılır. Dönüşümler yapılırken bilşim teknolojilerinden faydalanılabileceğı belirtilir.
- b) Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindir, küre ve şekli düzgün olmayan cisimler için hacim hesaplamaları yapılır. Kum-su problemlerine girilmez.
- c) Sabit sıcaklık ve basınçta ölçüm yapılarak kütle-hacim grafiğinin çizilmesi; kütle, hacim ve özkütle kavramları arasındaki matematiksel modelin çıkarılması sağlanır. Matematiksel hesaplamalar yapılır.
- ç) Kütle-özkütle, hacim-özkütle grafiklerinin çizilmesi ve yorumlanması sağlanır.
- d) Eşit kollu terazi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.
- e) Karşılımların özkütlerine değinilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- f) Archimedes ve el-Hazini'nin özkütle ile ilgili yaptığı çalışmalar hakkında kısaca bilgi verilir.

9.2.1.2. Günlük hayatta saf maddelerin ve karşılımların özkütlerinden faydalanılan durumlara örnekler verir.

Kuyumculuk, porselen yapımı, ebru yapımı gibi özkütleden faydalanılan çalışma alanlarına değinilir.

9.2.2. DAYANIKLILIK

9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıkla.

Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindir ve kürenin kesit alanının hacme oranı dışında dayanıklılık kavramı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.2.3. YAPIŞMA VE BİRBİRİNİ TUTMA

9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıkla.

- a) Yüzey gerilimi ve kılcalık olayının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır.
- b) Yüzey gerilimini etkileyen faktörlerin, günlük hayattaki örnekler ile açıklanması sağlanır.
- c) Adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcalık ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.3. HAREKET VE KUVVET

Anahtar kavramlar: öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet, net kuvvet, yer çekimi ivmesi, ağırlık, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki-tepki kuvvetleri.

 ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de (*) Hareket ve Kuvvet ünitesinden sorulmuş soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Hareket	-	1 + 1*	1*	-	1*	1	1 + 1*
Kuvvet	-	-	-	-	-	1*	-
Newton'ın Hareket Yasaları	-	-	1	1 + 1*	1	-	-
Sürtünme Kuvveti	1 + 1*	-	-	-	-	-	-

- HAREKET ÇEŞİTLERİ
- KONUM, ALINAN YOL, YER DEĞİŞTİRME, SÜRAT, HIZ, ORTALAMA SÜRAT, ORTALAMA HIZ VE İVME KAVRAMLARI (2023 TYT'de 1 soru, 2020 ve 2023 MSÜ'de 1'er soru)
- DÜZGÜN DOĞRUSAL HAREKET VE GRAFİKLER (2022 MSÜ'de 1 soru)
- İVME
- FARKLI REFERANS NOKTALARINA GÖRE HAREKET
- KUVVET VE KUVVET ÇEŞİTLERİ
- NEWTON'IN HAREKET YASALARI (2020, 2021 ve 2022 TYT'de 1'er soru)
- SÜRTÜNME KUVVETİ (2024 TYT; 2021 ve 2024 MSÜ'de 1'er soru)

9.3.1. HAREKET

9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.

Deney veya simülasyonlardan yararlanarak öteleme, dönme ve titreşim hareketlerine örnekler verilmesi sağlanır.

9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.

9.3.1.3. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.

a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla veriler toplamaları, konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çizmeleri, bunları yorumlamaları ve çizilen grafikler arasında dönüşümler yapmaları sağlanır.

b) Öğrencilerin grafiklerden yararlanarak hareket ile ilgili matematiksel modelleri çıkarmaları ve yorumlamaları sağlanır.

9.3.1.4. Ortalama hız kavramını açıklar.

Trafikte yeşil dalga sisteminin çalışma ilkesi üzerinde durulur.

9.3.1.5. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirir.

a) Sabit ivmeli hareket ile sınırlı kalınır.

b) İvmenin matematiksel modelinin çıkarılması sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

c) Sabit ivmeli hareket için hız-zaman ve ivme- zaman grafiklerini çizmeleri, yorumlamaları sağlanır.

Grafikler arasında dönüşümlere girilmez. Konum-zaman grafiği çizdirilmez.

ç) Anlık hız kavramına değinilir.

9.3.1.6. Bir cismin hareketini farklı referans noktalarına göre açıklar.

Gözlemlerle hareketin göreceli olduğu çıkarımının yapılması sağlanır.

9.3.2. KUVVET

9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.

a) Temas gerektiren ve gerektirmeyen kuvvetlere örnek verilmesi sağlanır.

b) Dört temel kuvvetin hangi kuvvetler olduğu belirtilir.

c) Kütle çekim kuvvetinin bağlı olduğu değişkenler verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

ç) Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler vurgulanır.

9.3.3. NEWTON'IN HAREKET YASALARI

9.3.3.1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisimlerin hareket durumlarını örneklerle açıklar.

İbn-i Sina'nın hareket konusunda yaptığı çalışmalar hakkında kısaca bilgi verilir.

9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.

a) Net kuvvet, ivme ve kütle arasındaki matematiksel model verilir.

b) Serbest cisim diyagramı üzerinde cisme etki eden kuvvetler gösterilir. Net kuvvetin büyüklüğü hesaplanarak yönü gösterilir.

c) Hesaplamalarda yatay düzlemde tek kütle ile sınırlı kalınır. Bileşenlere ayırma hesaplamalarına girilmez.

ç) Yer çekimi ivmesi açıklanarak ağırlık hesaplamaları yapılır.

9.3.3.3. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar.

a) Yatay ve düşey düzlemlerde etki-tepki kuvvetlerinin gösterilmesi sağlanır.

b) Matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.3.4. SÜRTÜNME KUVVETİ

9.3.4.1. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlardan elde ettiği verilerden çıkarım yapmaları ve değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır. Yatay düzlemle sınırlı kalınır.

b) Statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerinin karşılaştırılması sağlanır.

c) Serbest cisim diyagramları üzerinde sürtünme kuvvetinin gösterilmesi sağlanır.

ç) Sürtünme kuvvetinin matematiksel modeli verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

d) Sürtünme kuvvetinin günlük hayattaki avantaj ve dezavantajlarına örnekler verilmesi sağlanır.

e) Kayarak ve dönerak ilerleyen cisimlerde sürtünme kuvvetinin yönü, örnekler üzerinden açıklanır.

9.4. ENERJİ

Anahtar kavramlar: iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji.

ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de (*) Enerji ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
İş, Enerji, Güç	-	-	-	-	1*	1	-
Enerjinin Korunumu	-	-	-	-	-	-	-
Verim ve Enerji Kaynakları	-	-	-	-	-	-	-

9.4.1. İŞ, ENERJİ VE GÜÇ

9.4.1.1. İş, enerji ve güç kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirir.

a) İş ile enerji arasındaki ilişki kavramsal olarak verilir.

b) Öğrencilerin iş ve güç kavramlarının matematiksel modellerini incelemeleri sağlanır.

c) Fiziksel anlamda iş ve güç ile günlük hayatta kullanılan iş ve güç kavramlarının farklı olduğu vurgulanır.

9.4.1.2. Mekanik iş ve mekanik güç ile ilgili hesaplamalar yapar.

Hareket ile aynı doğrultudaki kuvvetlerle sınırlı kalınır.

9.4.2. MEKANİK ENERJİ

9.4.2.1. Öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a) Öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin matematiksel modelleri verilir. Deney veya simülasyonlar yardımıyla değişkenlerin analiz edilmesi sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

b) Esneklik potansiyel enerjisinde tek yaylı sistemler dikkate alınmalıdır.

c) Mekanik enerjinin kinetik enerji ve potansiyel enerjinin toplamına eşit olduğu vurgulanır.

9.4.3. ENERJİNİN KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.

a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır.

b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.

9.4.3.2. Canlıların besinlerden kazandıkları enerji ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.

Canlıların fiziksel anlamda iş yapmadan da enerji harcarabildikleri vurgulanır.

9.4.4. VERİM

9.4.4.1. Verim kavramını açıklar.

Enerji tasarrufu ve enerji verimliliği arasındaki ilişki enerji kimlik belgeleri üzerinden açıklanır.

9.4.4.2. Örnek bir sistem veya tasarımın verimini artıracak öneriler geliştirir.

Tarihsel süreçte tasarlanmış olan çeşitli verim artırıcı sistemlerin çalışma prensibine değinilir.

9.4.5. ENERJİ KAYNAKLARI

9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.

a) Enerji kaynaklarının maliyeti, erişilebilirliği, üretim kolaylığı, toplulu, teknoloji ve çevresel etkileri göz önünde bulundurulur.

b) Enerji kaynaklarını tasarruflu kullanmanın gerekliliği vurgulanır.

9.5. ISI VE SICAKLIK

Anahtar kavramlar: ısı, sıcaklık, iç enerji, öz ısı, ısı sıçışı, hâl değişimi, ısı denge, enerji iletim hızı, genleşme, büzülme, ısı yalıtımı, hissedilen sıcaklık, küresel ısınma.

 ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT de ve MSÜ'de (*) Isı ve Sıcaklık ünitesinden sorulduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Isı, Sıcaklık, İç Enerji	-	-	-	1*	1*	-	-
Sıcaklık ve Hâl Değişimi	-	-	-	-	-	-	-
Isı Alışverişi, Isı Denge	1	1*	-	-	1*	-	1 + 1*
Isı İletimi, Isı Yalıtımı	1*	1	1 + 1*	1	-	-	-
Genleşme, Büzülme	-	-	-	-	-	1 + 1*	-

9.5.1. ISI VE SICAKLIK

9.5.1.1. Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını açıkla.

- a) Entalpi ve entropi kavramlarına girilmez.
- b) Isı ve sıcaklık kavramlarının birimleri ve ölçüm aletlerinin adları verilir.

9.5.1.2. Termometre çeşitlerini kullanımı amaçları açısından karşılaştır.

9.5.1.3. Sıcaklık birimleri ile ilgili hesaplamalar yapar.

$^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, K için birim dönüşümleri yapılması sağlanır.

9.5.1.4. Öz ısı ve ısı sıçışı kavramlarını birbiriyle ilişkilendirir.

Günlük hayattan örnekler (denizlerin karalardan geç ısınıp geç soğuması gibi) verilir.

9.5.1.5. Isı alan veya ısı veren saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır.

Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.5.2. HÂL DEĞİŞİMİ

9.5.2.1. Saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Deney veya simülasyonlardan yararlanarak değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır.

Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.5.3. ISIL DENGİ

9.5.3.1. Isı denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz eder.

- a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak ısı denge sıcaklık değişimi ve ısı ile ilişkisinin belirlenmesi sağlanır.
- b) Isı denge ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.5.4. ENERJİ İLETİM YOLLARI VE ENERJİ İLETİM HIZI

9.5.4.1. Enerji iletim yollarını örneklerle açıklar.

9.5.4.2. Katı maddedeki enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri analiz eder.

- a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır.
- b) Günlük hayattan örnekler (ısı yalıtımında izolasyon malzemelerinin kullanılması, soğuk bölgelerde pencerelerin küçük, duvarların daha kalın olması gibi) verilir.
- c) Enerji iletim hızı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.5.4.3. Enerji tasarrufu için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik tasarımı yapar.

- a) Enerji tasarrufu için ısı yalıtım sisteminin aile bütçesine ve ülke ekonomisine olan katkısının önemi vurgulanır.
- b) Öğrencilerin ısı yalıtımı ile ilgili günlük hayattan bir problem belirlemeleri ve bu problem için çözümler üretmeleri sağlanır.
- c) Yapılacak tasarımlarda finans bilincinin geliştirilmesi için bütçe hesaplaması yapılmasının gerekliliği vurgulanmalıdır.

9.5.4.4. Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın sebeplerini yorumlar.

9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.

- a) Öğrencilerin projelerini poster, broşür veya elektronik sunu ile tanıtmaları sağlanır.
- b) Küresel ısınmanın sebeplerine dikkat çekilir.
- c) Çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği ve bireysel olarak yapılabilecek katkılar hakkında tartışılması sağlanır.

9.5.5. GENLEŞME

9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar.

- a) Katı ve sıvıların genleşmesi ve büzülmesinin günlük hayatta oluşturduğu avantaj ve dezavantajların tartışılması sağlanır.
- b) Su ve buzun özkütle, öz ısıları karşılaştırılarak günlük hayata etkileri üzerinde durulur.
- c) Genleşme ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

9.6. ELEKTROSTATİK

Anahtar kavramlar: elektrik yükü, birim yük, elektrikle yüklenme, yük korunumu, elektroskop, iletken madde, yalıtkan madde, yük dağılımı, Faraday kafesi, topraklama, elektriksel kuvvet, Coulomb Yasası, elektrik alan.

 ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de (*) Elektrostatik ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Elektirik Yükleri ve Yüklenme	–	–	1*	–	–	–	1
Elektriksel Kuvvet ve Alan	–	–	1	–	–	–	–

9.6.1. ELEKTRİK YÜKLERİ

9.6.1.1. Elektrikle yüklenme çeşitlerini örneklerle açıklar.

- a) Yük, birim yük ve elektrikle yüklenme kavramları verilir.
b) Elektrikle yüklenmede yüklerin korunumu olduğu vurgulanmalıdır.
c) Elektroskopun yük cinsinin tayininde kullanılmasına örnekler verilir.

9.6.1.2. Elektriklenen iletken ve yalıtkan maddelerde yük dağılımlarını karşılaştırır.

- a) Öğrencilerin karşılaştırmayı deneyler yaparak veya simülasyonlar kullanarak yapmalarını sağlanır.
b) Faraday kafesi, kullanım alanları ve önemi açıklanır.
c) Topraklama olayı açıklanarak günlük hayattaki önemi vurgulanır.

9.6.1.3. Elektrik yüklü cisimler arasındaki etkileşimi açıklar.

- a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak elektrik yüklü cisimler arasındaki etkileşimin (Coulomb Kuvveti) bağlı olduğu değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır. Matematiksel model verilir.
b) Yüklerin etkileşimi ile ilgili noktasal yüklerle ve tek boyutta matematiksel hesaplamalar yapılması sağlanır.

9.6.1.4. Elektrik alan kavramını açıklar.

Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak elektrik alan kavramı ile elektriksel kuvvet arasındaki ilişki açıklanır. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.1. ELEKTRİK VE MANYETİZMA

Anahtar kavramlar: elektrik akımı, potansiyel farkı, direnç, Ohm Yasası, eşdeğer direnç, iç direnç, elektromotor kuvveti, elektrik enerjisi, elektriksel güç, manyetik alan.

 ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de (*) Elektirik ve Manyetizma ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Elektirik Akımı	1 + 1*	2 + 2*	–	1 + 1*	1 + 1*	1 + 1*	1*
Manyetizma	–	–	–	–	–	–	–

10.1.1. ELEKTRİK AKIMI, POTANSİYEL FARKI VE DİRENÇ

10.1.1.1. Elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı kavramlarını açıklar.

- a) Elektrik yükünün hareketi üzerinden elektrik akımı kavramının açıklanması sağlanır.
b) Katı, sıvı, gaz ve plazmalarda elektrik iletimine değinilir.

10.1.1.2. Katı bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

- a) Deney veya simülasyonlardan yararlanarak değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri ve matematiksel modeli çıkarmaları sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.
b) İletken direncinin sıcaklığa bağlı değişimine ve renk kodlarıyla direnç okuma işlemlerine girilmez.

10.1.2. ELEKTRİK DEVRELERİ

10.1.2.1. Elektrik Akımı, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi analiz eder.

- a) Voltmetre ve ampermetrenin direnç özellikleri ile devredeki görevleri açıklanır.
- b) Öğrencilerin basit devreler üzerinden deney yaparak elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkinin (Ohm Yasası) matematiksel modelini çıkarmaları sağlanır.
- c) Elektrik devrelerinde eşdeğer direnç, direnç, potansiyel farkı ve elektrik akımı ile ilgili matematiksel hesaplamalar yapılması sağlanır.

10.1.2.2. Üreteçlerin seri ve paralel bağlanma gerekliliklerini açıklar.

- a) Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla üreteçlerin bağlanma şekillerini incelemeleri ve tükenme sürelerini karşılaştırmaları sağlanır. Üreteçlerin ters bağlanması da dikkate alınır.
- b) Elektromotor kuvvetleri farklı üreteçlerin paralele bağlanmasına girilmez.
- c) Üreteçlerin iç dirençleri örneklerle açıklanır, iç dirençler ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.
- d) Öğrencilerin üreticinin keşfi üzerine deneyler yapan bilim insanları Galvani ve Volta'nın bakış açıları arasındaki farkı tartışmaları sağlanır.
- d) Kirchhoff Kanunlarına girilmez.

10.1.2.3. Elektrik enerjisi ve elektriksel güç kavramlarını ilişkilendirir.

- a) Elektrik enerjisi ve elektriksel güç ilişkisi ile mekanik enerji ve mekanik güç ilişkisi arasındaki benzerliğe değinilir.
- b) Bir direncin birim zamanda harcadığı elektrik enerjisi ile ilgili hesaplamalar dışında matematiksel hesaplamalara girilmez.
- c) Öğrencilerin ısı, mekanik enerji ve elektrik enerjisinin birbirine dönüşümünü açıklamaları sağlanır.
- ç) Lamba parlaklıklarının karşılaştırılması sağlanır.

10.1.2.4. Elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini açıklar.

10.1.3. MİKNATIS VE MANYETİK ALAN

10.1.3.1. Mıknatısların oluşturduğu manyetik alanı ve özelliklerini açıklar.

- a) Öğrencilerin deneyler yaparak veya simülasyonlar kullanarak manyetik alanı incelemeleri sağlanır.
- b) Mıknatısların manyetik alanının manyetik alan çizgileri ile temsil edildiği vurgulanır.
- c) Mıknatısların itme-çekme kuvvetleri ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.1.4. AKIM VE MANYETİK ALAN

10.1.4.1. Üzerinden akım geçen düz bir iletken telin oluşturduğu manyetik alanı etkileyen değişkenleri analiz eder.

- a) Öğrencilerin deneyler yaparak veya simülasyonlar kullanarak manyetik alanı etkileyen değişkenleri belirlemeleri sağlanır.
- b) Sağ el kuralı verilir. Manyetik alanın yönü ve şiddeti ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.
- c) Yüksek gerilim hatlarının geçtiği alanlarda oluşan manyetik alanın canlılar üzerindeki etkilerine değinilir.
- ç) Elektromıknatıs tanıtılarak kullanım alanlarına örnekler verilir.

10.1.4.2. Dünya'nın manyetik alanının sonuçlarını açıklar.

- a) Öğrencilerin pusula ile yön bulmaları sağlanır.
- b) Arılar, göçmen kuşlar, bazı büyükbaş hayvanlar gibi canlıların yerin manyetik alanından yararlanarak yön buldukları belirtilir.

10.2. BASINÇ VE KALDIRMA KUVVETİ

Anahtar kavramlar: katı basıncı, akışkan basıncı, basınç kuvveti, Pascal Prensipleri, Bernoulli İlkesi, Archimedes İlkesi, kaldırma kuvveti.

ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de [*] Basınç ve Kaldırma Kuvveti ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Katı Basıncı	1*	-	-	1	-	-	-
Sıvı Basıncı	-	-	-	-	-	-	-
Atmosfer, Gaz, Akışkan Basıncı	-	-	1	1*	1	-	1*
Kaldırma Kuvveti	1	1 + 1*	2*	-	1	1*	1

10.2.1. BASINÇ

10.2.1.1. Basınç ve basınç kuvveti kavramlarının katı, durgun sıvı ve gazlarda bağlı olduğu değişkenleri açıkla.

- Öğrencilerin, günlük hayattan basıncın hayatımıza etkilerine örnekler vermeleri sağlanır. Basıncın hâl değişimine etkileri vurgulanır.
- Katı ve durgun sıvı basıncı ve basınç kuvveti ile ilgili matematiksel modeller verilir. Bileşenlerine ayırma ve matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Torricelli deneyi açıklanır ve kılcalık ile farkı belirtilir.
- Basınç etkisiyle çalışan ölçüm aletlerinden barometre, altimetre, manometre ve batimetre hakkında bilgi verilir.
- Pascal Prensiбі'ne değinilir. Gaz basıncı ve Pascal Prensiбі ile ilgili matematiksel modeller verilir.

10.2.1.2. Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar.

- Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak kesit alanı, basınç ve akışkan sürati arasında bağlantı kurulması sağlanır.
- Bernoulli İlkesi'nin günlük hayattaki örnekler (patların uçması, şemsiyenin ters çevrilmesi, rüzgârlı havalarda kapıların sert kapanması gibi) üzerinden açıklanması sağlanır.
- Bernoulli İlkesi'yle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Günlük hayatta akışkan basıncının sağlayabileceği kolaylıklar (uçakların uçuşu gibi) ve olumsuz etkilerine karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik tedbirleri (yüksek süratle hareket eden araçlara yaklaşmaması gibi) vurgulanır.
- Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır.

10.2.2. KALDIRMA KUVVETİ

10.2.2.1. Durgun akışkanlarda cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin basınç kuvveti farkından kaynaklandığını açıkla.

- Archimedes İlkesi açıklanır. Yüzme, askıda kalma ve batma durumlarında kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığının büyüklükleri karşılaştırılır.
- Kaldırma kuvveti ile ilgili matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.2.2.2. Kaldırma kuvvetiyle ilgili belirlediği günlük hayattaki problemlere kaldırma kuvveti ve/veya Bernoulli İlkesi'ni kullanarak çözüm önerisi üretir.

10.3. DALGALAR

Anahtar kavramlar: dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, odak noktası, merkez, stroboskop, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği, deprem dalgası.

 ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de (*) Dalgalar ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Dalgaların Genel Özellikleri ve Yay Dalgaları	1	–	–	1 + 1*	1	1*	–
Su Dalgaları	–	–	1	–	–	–	–
Ses ve Deprem Dalgaları	1*	–	1*	–	–	–	–

10.3.1. DALGALAR

10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıkla.

- Deney, gözlem veya simülasyonlarla kavramların açıklanması sağlanır.
- Periyot ve frekans kavramlarının birbiriyle ilişkilendirilmesi ve matematiksel model oluşturulması sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Dalganın ilerleme hızı, dalga boyu ve frekans kavramları arasındaki matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- Dalganın ilerleme hızının ortama, frekansın kaynağa bağlı olduğu vurgulanır.

10.3.1.2. Dalgaları taşıdığı enerjiye ve titreşim doğrultusuna göre sınıflandırır.

Öğrencilerin dalga çeşitlerine örnekler vermeleri sağlanır.

10.3.2. YAY DALGASI

10.3.2.1. Atma ve periyodik dalga oluşturarak aralarındaki farkı açıklar.

a) Atmanın dalgaların özelliklerini incelemek için oluşturulduğu vurgulanır.

b) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak atma ve periyodik dalgayı incelemeleri sağlanır.

10.3.2.2. Yaylarda atmanın yansımasını ve iletilmesini analiz eder.

a) Öğrencilerin gergin bir yayda oluşturulan atmanın ilerleme hızının bağlı olduğu değişkenleri açıklaması sağlanır. Atmanın ilerleme hızı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

b) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak atmaların sabit ve serbest uçtan yansıma durumlarını incelemeleri sağlanır.

c) Bir ortamdan başka bir ortama geçerken yansıyan ve iletilen atmaların özellikleri üzerinde durulur.

ç) Öğrencilerin deney ya da simülasyonlarla iki atmanın karşılaşması durumunda meydana gelebilecek olayları gözlemlemesi sağlanır.

10.3.3. SU DALGASI

10.3.3.1. Dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi ve dalga çukuru kavramlarını açıklar.

Kavramlar doğrusal ve dairesel su dalgaları bağlamında ele alınır.

10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma hareketlerini analiz eder.

a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının yansıma hareketlerini çizmeleri sağlanır.

b) Doğrusal su dalgalarının doğrusal ve parabolik engellerden yansıması dikkate alınır.

c) Dairesel su dalgalarının doğrusal engelden yansıması dikkate alınır, parabolik engelden yansımasında ise sadece odak noktası ve merkezden gönderilen dalgalar dikkate alınır.

ç) Matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.3.3.3. Ortam derinliği ile su dalgalarının yayılma hızını ilişkilendirir.

a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla ortam derinliğinin dalga hızına etkisini incelemeleri ve dalga boyundaki değişimi gözlemlemeleri sağlanır.

b) Ortam değiştiren su dalgalarının dalga boyu ve hız değişimi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

c) Stroboskopun dalga boyu ölçümünde kullanıldığından bahsedilir, matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.3.3.4. Doğrusal su dalgalarının kırılma hareketini analiz eder.

a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının kırılma hareketlerini çizmeleri sağlanır. Su dalgalarının merceğe şeklindeki su ortamından geçişi ile ilgili kırılma hareketlerine girilmez.

b) Dairesel su dalgalarının kırılması konusuna girilmez.

c) Su dalgalarının kırılma hareketi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.3.4. SES DALGASI

10.3.4.1. Ses dalgaları ile ilgili temel kavramları örneklerle açıklar.

a) Yükseklik, şiddet, tını, rezonans ve yankı kavramları ile sınırlı kalınır.

b) Uçluntu, gürültü ve ses kirliliği kavramlarına değinilir.

c) Farabi'nin ses dalgaları ile ilgili yaptığı çalışmalar hakkında kısaca bilgi verilir.

10.3.4.2. Ses dalgalarının tıp, denizcilik, sanat ve coğrafya alanlarında kullanımına örnekler verir.

10.3.5. DEPREM DALGASI

10.3.5.1. Deprem dalgasını tanımlar.

a) Depremin büyüklüğü ve şiddeti ile ilgili bilgi verilir.

b) Depremlerde dalga çeşitlerine girilmez.

10.3.5.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir.

10.4. OPTİK

Anahtar kavramlar: aydınlanma şiddeti, ışık akısı, gölge, yarı gölge, yansıma, odak noktası, merkez, tepe noktası, asal eksen, kırılma, kırılma indisi, Snell Yasası, tam yansıma, sınır açısı, görünür uzaklık.

 ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de (*) Optik ünitesinden sorulduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Aydınlanma	-	1	-	-	1*	1	1
Gölge	-	-	-	-	-	-	1*
Düzlem Ayna	-	-	1	-	1	-	-
Küresel Ayna	1*	1	-	-	-	1*	-
Kırılma	-	-	-	1*	-	-	1 + 1*
Mercek	1	-	-	1	1*	-	-
Renk ve Prizma	-	1*	1*	-	-	1	-

10.4.1. AYDINLANMA

10.4.1.1. Işığın davranış modellerini açıkla.

Modeller açıklanırken ayrıntılara girilmez.

10.4.1.2. Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları arasındaki ilişki kural.

a) Deney yaparak veya simülasyonlarla aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, ışık akısı kavramları arasındaki ilişki kuralur.

b) Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları ile ilgili matematiksel modeller verilir.

Matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.4.2. GÖLGE

10.4.2.1. Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini açıkla.

a) Öğrencilerin gölge ve yarı gölge alanlarını çizmeleri ve açıklamaları sağlanır.

b) Gölge ve yarı gölge ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.4.3. YANSIMA

10.4.3.1. Işığın yansımaları, su dalgalarında yansımalarıyla ilişkilendirilir.

a) Yansımaya Kanunları üzerinde durulur.

b) Işığın düzgün ve dağınık yansımalarının çizilerek gösterilmesi sağlanır.

c) Görme olayında yansımanın rolü vurgulanır.

10.4.4. DÜZLEM AYNA

10.4.4.1. Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıkla.

a) Düzlem aynada görüntü özellikleri yapılan çizimler üzerinden açıklanır.

b) Kesken ayna, aynanın döndürülmesi, hareketli ayna ve hareketli cisim konularına girilmez.

c) Deney veya simülasyonlarla görüş alanına etki eden değişkenler ile ilgili çıkarım yapılması sağlanır.

Çıkarım yapılırken saydam ve saydam olmayan engeller dikkate alınır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.4.5. KÜRESEL AYNALAR

10.4.5.1. Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıkla.

Küresel aynalarda özel ışınların yansımalarının çizilmesi sağlanır.

10.4.5.2. Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıkla.

a) Deney veya simülasyonlarla görüntü oluşumunun ve oluşan görüntü özelliklerinin yorumlanması sağlanır.

b) Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları küresel ayna gibi davranan cisimlere örnekler vermeleri sağlanır.

c) Küresel aynalarla ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.4.6. KIRILMA

10.4.6.1. Işığın kırılmasını, su dalgalarında kırılma olayı ile ilişkilendirilir.

a) Deney veya simülasyonlar kullanarak ortam değiştiren ışığın ilerleme doğrultusundaki sapma miktarının bağlı olduğu değişkenleri belirlemeleri sağlanır. Snell Yasası'nın matematiksel modeli verilir.

b) Kırılma indisinin, ışığın ortamdaki ortalama hızı ve boşluktaki hızı ile ilişkili bir bağımlı değişken olduğu vurgulanır.

c) Snell Yasası ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.4.6.2. Işığın tam yansıma olayını ve sınır açısını analiz eder.

a) Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla oluşturulan tam yansıma olayını ve sınır açısını yorumlamaları sağlanır.

b) Tam yansımanın gerçekleştiği fiber optik teknolojisi, serap olayı, havuz ışıklandırması örneklerine yer verilir.

c) Tam yansıma ve sınır açısı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.4.6.3. Farklı ortamlarda bulunan bir cismin görünür uzaklığını etkileyen sebepleri açıkla.

a) Öğrencilerin deney yaparak ışığın izlediği yolu çizmeleri ve günlük hayatta gözlemlenen olaylarla ilişki kurlmaları sağlanır.

b) Görünür uzaklıkla ilgili matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

10.4.7. MERCEKLER

10.4.7.1. Merceklerin özelliklerini ve mercek çeşitlerini açıkla.

a) Merceklerin odak uzaklığının bağlı olduğu faktörlere değinilir. Matematiksel model verilir.

b) Cam şişelerin ve cam kırıklaştıran mercek gibi davranarak orman yangınlarına sebep olduğu açıklanır. Çevre temizliği ve doğal hayatı korumanın önemi vurgulanır.

10.4.7.2. Merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıkla.

a) Merceklerdeki özel ışınlar verilir. Görüntü oluşumlarına dair çizimler yaptırılır.

b) Deney veya simülasyon yardımıyla merceklerin oluşturduğu görüntü özelliklerinin incelenmesi sağlanır.

c) Öğrencilerin merceklerin nerelerde ve ne tür amaçlar için kullanıldığını örnek vermeleri sağlanır.

ç) Mercekler ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.

ÇUKUR

Cismin Yeri	Görüntünün Yeri	Görüntünün Büyüklüğü
F	∞	-
M	M	boy aynı, ters, düstur
1.5F	3F	boy 2 katı, ters
2F	1.5F	boy yarı, ters
F/2	-F	boy 2 katı, düstur

ince kenarlı mercede de aynı neta ve özellikler.

(mercek Norton)

→ Ayda gördüğümüz görüntü aynada bir kade mercede ise cisim her iki tarafta olur. Sınırlı görüntü aynalarda aynanın arkasında mercede ise cisim ile aynı yerde olur. Sınırlı görüntü her zaman dışı, gördüğümüz her zaman tersiştir.

TÜMSEK

Cisim aynaya yaklaştıkça: Görüntü hep F-T arası, boyu hep küçülür, hep dışı o da usarak aynaya yaklaşıp.

Kalın kenarlı mercede de aynı görüntü olur. (mercek Norton)

10.4.8. PRİZMALAR

10.4.8.1. Işık prizmalarının özelliklerini açıklar.

- a) Öğrencilerin deney veya simülasyonlar yardımıyla prizmalarda tek renkli ışığın izlediği yolu çizmeleri sağlanır.
- b) Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılması olayını gözlemlemeleri sağlanır.
- c) Işık prizmalarının kullanım alanlarına örnekler verilir.
- ç) Prizmalar ile ilgili matematiksel modeller verilmez.

10.4.9. RENK

10.4.9.1. Cisimlerin renkli görülmesinin sebeplerini açıklar.

- a) Öğrencilerin ışık ve boya renkleri arasındaki farkları karşılaştırmaları sağlanır.
- b) Işık ve boya renklerini ana, ara ve tamamlayıcı olarak sınıflandırmaları sağlanır. Işıқта ana renklerin boyada ara renk, ışıқта ara renklerin boyada ana renk olduğu vurgulanır.
- c) Işık renklerinden saf sarı ile karışım sarı arasındaki fark vurgulanır.
- ç) Öğrencilerin beyaz ışığın ve farklı renklerdeki ışığın filtreden geçişine ve soğurulmasına ilişkin örnekler vermeleri sağlanır.