T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI | ORTAÖĞRETİM | ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KİTABI

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ

FİZİK

9. SINIF

I. DÖNEM ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ

FİZİK
9. SINIF
I. DÖNEM ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

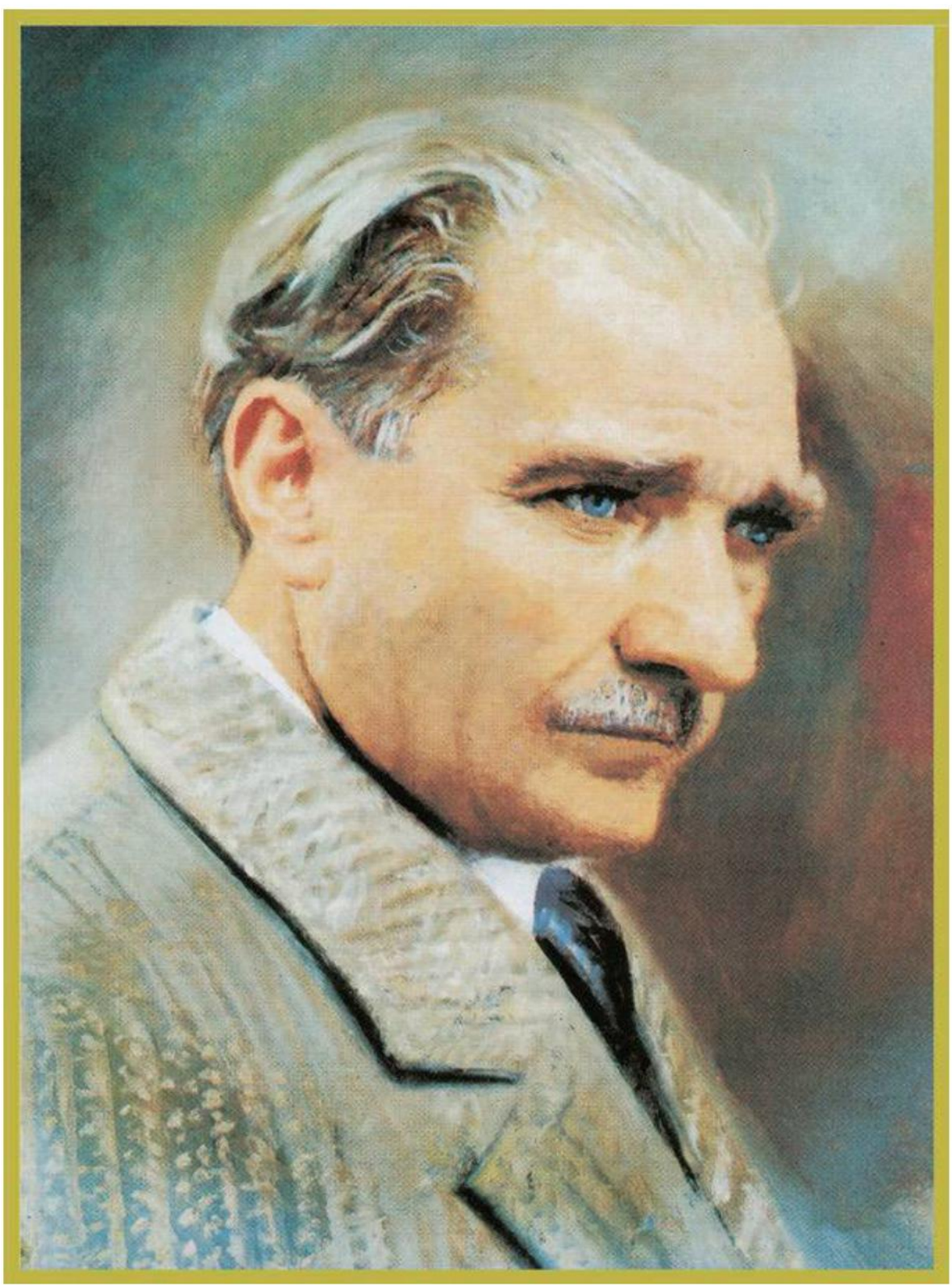
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

FİZ.9.1.1. Fizik biliminin tanımına yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme 9

FİZ.9.1.2. Fizik biliminin alt dallarını sınıflandırabilme 17

FİZ.9.1.3. Fizik bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarının deneyimlerini yansıtabilme 25

FİZ.9.1.4. Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren kurum veya kuruluşlarda fizik bilimi ile ilişkili kariyer olanaklarını sorgulayabilme 34

FİZ.9.2.1. SI birim sisteminde birimleri verilen temel ve türetilmiş nicelikleri sınıflandırabilme 41

FİZ.9.2.2. Skaler ve vektörel nicelikleri karşılaştırabilme 47

FİZ.9.2.3. Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklüklerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme 52

FİZ.9.2.4. Vektörlerin toplanmasında kullanılan uç uca ekleme ve paralel kenar yöntemi ile bileşenlerine ayırma işlemine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme 59

FİZ.9.2.5. Doğadaki temel kuvvetleri karşılaştırabilme 67

FİZ.9.2.6. Hareketin temel kavramlarının tanımlarına yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme 73

FİZ.9.2.7. Hareket türlerini sınıflandırabilme 81

FİZ.9.3.1. Basınca yönelik bilimsel çıkarımlarda bulunabilme 87

FİZ.9.1.1. Fizik biliminin tanımına yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme

a) Fizik biliminin diğer disiplinlerle arasındaki ilişkileri belirler.
b) Fizik bilimini belirlediği ilişkilerden yararlanarak tanımlar.

FİZ.9.1.1.

AKILLI EV



Bir evin duvarlarını en kaliteli tuğla ve çimento harcı ile ördüğünüzü hayal edin. Ortaya sağlam, güvenilir ve uzun ömürlü bir yapı çıkar. Bu ev, dış etkenlere karşı dayanıklıdır ve temel ihtiyaçları karşılayabilecek durumdadır. Ancak bu hâliyle ev yalnızca klasik bir yaşam alanıdır.

Evin daha gelişmiş bir donanıma kavuşması için bazı özelliklerin eklenmesi gerekir. Örneğin; dışarıdaki sıcaklığa göre pencerelerin yalıtımını ayarlaması, evdeki cihazların birbiriyle bağlantı kurarak birlikte çalışması, güneş enerjisinden verimli şekilde yararlanılması, bitkilerin düzenli şekilde sulanması ve yaşam alanında kaliteli bir ses düzeninin bulunması gibi yenilikler evi daha işlevsel hâle getirir.



Bu tür özellikler sayesinde ev, sadece barınma amacıyla kullanılan bir yapı olmaktan çıkar; yaşamı kolaylaştıran, konforu artıran ve çevreye uyum sağlayan modern bir yaşam alanına dönüşür.

A) **Akıllı eve ait metinde verilen özellikler, fiziğin temel yasalarının farklı disiplinler ile ortaklaşa çalışmasının ürünüdür.**

1. Aşağıdaki tabloda akıllı ev ile ilgili verilen özelliklerin hangi disiplinler ile ilişkili olduğunu yazınız.

Akıllı Ev Özelliği	İlgili Disiplinler
Sıcaklığa göre camın ışık geçirgenliğinin değişmesi	
Cihazların Wi-Fi/Bluetooth ile haberleşmesi	
Güneş enerjisinden elektrik üretimi	
Enerji kullanımının dengelenmesi	
Bitkilerin otomatik sulanması	
Kaliteli ses sisteminin oluşturulması	

2. Tablodaki örneklerde fizik hangi amaçla diğer disiplinlerle birlikte çalışmaktadır?

B) **Akıllı ev örneğinde olduğu gibi günlük yaşamda karşılaştığımız birçok olay fiziğin farklı disiplinlerle çalışması sayesinde geliştirilmektedir.**

1. Aşağıdaki "bilgi kartlarını" inceleyiniz. Verilen olayın ait olduğu disiplini ve fizikle ilişkisini yazınız.

Kart 1

Tuzun suda çözünmesi

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Kart 2

Kalp ritminin elektriksel sinyallerle ölçülmesi

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Kart 3

Sesin oluşumu

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Kart 4

Gezegenlerin hareketleri

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Kart 5

Fonksiyonlar ve grafikler ile hesaplama

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Kart 6

Rüzgârın oluşumu

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

2. Yukarıdaki örneklerde fiziğin ortak görevi sizce nedir?

C) **Evinizde bulunan üç farklı nesne seçiniz. Seçtiğiniz nesnelerin çalışmasında fiziğin hangi disiplinlerle ilişkili olduğunu belirleyiniz. Fizikle ilişkisini açıklayarak aşağıdaki bilgi kartlarını hazırlayınız.**

BİLGİ KARTLARIM

Kart 1

Nesne:
.....

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Kart 2

Nesne:
.....

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Kart 3

Nesne:
.....

Disiplin:
.....

Fizikle İlişkisi:
.....
.....

Değerlendirelim:

- **Seçtiğiniz üç nesnenin ortak özelliği nedir?**

- **Bu nesnelerin çalışmasında fiziğin rolü nedir?**

D) Aşağıdaki tabloda verilen disiplinlere ait günlük yaşam örnekleri ve bu örneklerin fizik ile ilişkisini yazarak tabloyu tamamlayınız.

DİSİPLİN	GÜNLÜK YAŞAM ÖRNEĞİ	FİZİKLE İLİŞKİSİ
Matematik		
Kimya		
Biyoloji		
Müzik		
Astronomi		

E) **İncelediğiniz tüm örnekleri düşününüz.**

1. **Bu örneklerin ortak yönü nedir?**

2. **Bu örneklerden yola çıkarak fizik biliminin diğer disiplinlerle nasıl bir ilişkisi olduğunu açıklayınız.**

3. **İncelediğiniz bu örneklerden yola çıkarak,** "Fizik nedir?" **sorusunu kendi cümlelerinizle cevaplayınız.**

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.1.2. Fizik biliminin alt dallarını sınıflandırabilme

a) Fizik biliminin alt dallarının niteliklerini belirler.
b) Fizik biliminin alt dallarını niteliklerine göre gruplandırır.
c) Fizik biliminin alt dallarını çalışma alanlarıyla ilişkilendirerek etiketler.

FİZ.9.1.2.

TEKNOLOJİ MÜZESİNİ ZİYARET

Mert ve Elif, bir teknoloji müzesini ziyaret eder. Müzenin girişinde onları bir rehber karşılar ve gezi boyunca kendilerine eşlik edeceğini söyler.

Müzenin giriş bölümünde parçacık hızlandırıcı modeli ile hemen yanında yer alan ilk buharlı makine dikkatlerini çeker. Mert, buharlı makineyi inceleyerek, "Bu makineler hareketle ilgili gibi görünüyor." der. Elif ise parçacık hızlandırıcıyı işaret ederek, "Burada hareketten çok, maddenin en küçük yapısı araştırılıyor galiba." yorumunu yapar.

Rehber gülümseyerek; "Fizik, doğada gerçekleşen farklı olayları anlamaya çalışan kapsamlı bir bilimdir. Burada fizik bilimi ile ilişkili örnekleri inceleyebilirsiniz. Fizik, olayların özelliklerine göre birçok farklı alt dala ayrılır. Müzede bunun pekçok örneğini göreceksiniz."

Rehberin bu açıklamasının ardından Mert ve Elif müzenin diğer bölümlerine yönelir. Gezi boyunca farklı sergi alanlarını inceleme fırsatı bulurlar; optik araçların geçmişten günümüze uzanan örnekleri, aynalar, mercekler ve karanlık kutu gibi düzenekler; elektrik devreleri ve mıknatıslarla gerçekleştirilen deneylerin yer aldığı standlar; atom modelleri ve çekirdek tepkimelerini açıklayan görseller ile gezegenlerin hareketlerini betimleyen büyük bir model ilgilerini çeker.

Mert ve Elif, inceledikleri bu örneklerin çeşitliliğini fark eder; her birinin fiziğin farklı alanlarıyla bağlantılı olduğunu anlarlar; gezilerini bu düşünceyle tamamlarlar.

A) **Mert ve Elif'in müze gezisi sırasında karşılaştıkları bazı sahneler aşağıda verilmiştir.**

Metindeki anlatıma dayanarak her sahnenin yanındaki boşluklara fiziğin ilgili en temel alt dalını ve bu alt dal ile ilişkilendirilme nedenini yazınız.

Müze Sahnesi	İlgili Fizik Alt Dalı	İlişkilendirilme Nedeni
1. Buharlı makineler	Mekanik ve termodinamik	Hareket oluşumu, kuvvet ve enerji
2. Parçacık hızlandırıcı modeli		
3. Aynalar, mercekler ve karanlık kutu		
4. Mıknatıslarla yapılan deneyler		
5. Çekirdek tepkimelerini açıklayan görseller		
6. Gezegenlerin hareketlerini betimleyen dev model		

B) **Aşağıdaki tabloda fiziğin farklı alt dallarına ait doğa olayları/teknolojik araçlar/bilimsel olgular karışık olarak verilmiştir.**

Tablo sonundaki soruları, ilgili kutucuk numaralarını kullanarak cevaplayınız.

1 Fiber optik kablo ile veri iletimi	**2** Çelik halattaki gerilme kuvveti	**3** Güneş'in çekirdeğindeki plazma hâli	**4** Akıllı telefonların yarı iletken işlemcileri
5 Isınan metal rayların genleşmesi	**6** Uranyum atomunun çekirdek ışıması	**7** Lazer ışığı ile metal kesimi yapılması	**8** Yıldırım düşmesi sırasındaki elektrik yükü
9 Isı yalıtımlı tencere	**10** Atomun elektron dizilimi ve molekül bağı	**11** Uzay mekiğinin plazma kalkanı	**12** Gökkuşağındaki renk ayrışması
13 Nanoteknolojisi su tutmayan yüzeyler	**14** Barajdaki suyun türbinleri döndürmesi	**15** Kanser tedavisinde kullanılan radyoaktif ışınlar	**16** MR cihazının oluşturduğu manyetik alan

1. **Hangi kutucuklarda mekanik ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

2. **Hangi kutucuklarda optik ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

3. **Hangi kutucuklarda elektromanyetizma ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

4. **Hangi kutucuklarda nükleer fizik ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

5. **Hangi kutucuklarda yüksek enerji ve plazma fiziği ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

6. **Hangi kutucuklarda katı hâl fiziği ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

7. **Hangi kutucuklarda termodinamik ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

8. **Hangi kutucuklarda atom fiziği ile ilgili olaylar vardır?**

Kutucuk Numaraları: .....

C) **Aşağıda verilen çalışma alanlarına ait, fiziğin ilgili alt dalını yazınız.**

Işığın davranışını inceler.	.....
Hareket, kuvvet ve enerji ilişkilerini inceler.	.....
Atom çekirdeği ve radyoaktif olayları inceler.	.....
Elektrik akımı ve manyetik alanı inceler.	.....
Katı maddelerin yapısını ve elektronik özelliklerini inceler.	.....
Plazma ve yüksek enerjili parçacıkları inceler.	.....
Isı, sıcaklık ve enerji dönüşümlerini inceler.	.....
Atomun yapısını inceler.	.....

D) **Müze rehberi siz olsaydınız, Mete ve Elif'e fizik bilimini nasıl tanıtırdınız?**

E) **Kendi hayatınızdan bir olay örneği vererek bu örneğin fiziğin hangi alt dalına ait olduğunu nedeniyle açıklayınız.**

Benim seçtiğim olay:

Fiziğin hangi alt dalı:

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.1.3. Fizik bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarının deneyimlerini yansıtabilme

a) Fizik bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarının bilime bakış açılarını, çalışma biçimlerini ve çalışmalarının bilime etkilerini inceler.
b) Fizik bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarının bilime bakış açıları, çalışma biçimleri ve çalışmalarının bilime etkileri hakkında deneyimlerine dayalı çıkarım yapar.
c) Fizik bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarının bilime bakış açıları, çalışma biçimleri ve çalışmalarının bilime etkileri hakkında ulaşılan çıkarımları değerlendirir.

FİZ.9.1.3.

MERAKTAN KEŞİFLERE

Günümüzde dünya genelinde sayıları milyonları bulan bilim insanları, okyanus derinliklerinden uzay istasyonlarına kadar uzanan geniş bir araştırma alanında insanlığın bilgi birikimini geliştirmeye devam etmektedir. Bu büyük topluluk, aslında binlerce yıl öncesine dayanan kesintisiz bir "merak zincirinin" günümüzdeki temsilcileridir.

Bilim tarihine bakıldığında farklı dönemlerde yaşayan bilim insanlarının evreni anlama çabaları dikkat çeker. Bu bilim insanları yaşadıkları çağın imkânlarıyla sınırlı olmalarına rağmen merakları ve azimleri sayesinde bilime önemli katkılar yapmışlardır.

Fizik biliminin gelişiminde dönüm noktası oluşturan dört bilim insanının çalışma notları aşağıdaki gibi derlenmiştir.



İbnü'l-Heysem

"Işık gözden mi çıkar, yoksa göze mi gelir?" sorusunu sordu. Deneyleri için kullandığı "karanlık oda"da sayısız deney gerçekleştirerek ispatlanamayan her fikri geri çevirdi.



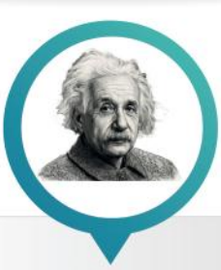
Hazini

Maddelerin yoğunluğunu ölçmek için "Hikmet Terazisi"ni geliştirdi. Havada ve suda yapılan ölçümlerin farkını keşfederken, ölçümde yapılan küçük bir hatanın büyük bir yanlışa yol açacağını savundu. Bilimde hassasiyet anlayışını en üst düzeye çıkardı.



Isaac Newton

Vebadan kaçtığı çiftliğinde bir elmanın düşüşünü izledi. Gökyüzündeki devasa gezegenlerle yerdeki küçük elmanın benzer matematiksel kurala bağlı olduğunu fark etti. Doğanın dilinin "evrensel matematik" olduğunu gösterdi.



Albert Einstein

Bir ışık demetinin üzerine binip seyahat ettiğini hayal etti. Evrenin bir saat gibi işlemediğini, her şeyin birbiriyle ilişkili olduğunu gösterdi. Hayal gücünün bilgiden daha önemli olabileceğini vurguladı.

A) **Aşağıda verilen çalışma biçimlerinin hangi bilim insanını çağrıştırdığını ve bu çalışma biçimlerinin bilime etkisini ilgili boşluklara yazınız.**

Çalışma Biçimi	Bilim İnsanı	Bilime Etkisi
Düşünce Deneyleri		Uzay, zaman ve kütle-enerji ilişkisine bakış açısını değiştirmiştir.
Kontrollü Gözlem ve Deney		
Evrensel Yasa Oluşturma		

B) **Aşağıdaki soruları metne göre cevaplayınız.**

El-Cezerî, 12. yüzyılda maddelerin yoğunluğunu ölçmek için kendi geliştirdiği hassas terazileri kullanmıştır. Bu teraziler sayesinde farklı maddelerin ağırlıklarını karşılaştırarak maddelerin yoğunlukları hakkında çıkarımlarda bulunmuştur. Günümüzde ise CERN'de bilim insanları, parçacık hızlandırıcılar kullanarak atom altı parçacıkları incelemektedir. Bu deneylerde parçacıklar yüksek hızda çarpıştırılır ve oluşan izler dev dedektörler tarafından kaydedilir. Bilim insanları bu izlerden parçacıkların enerjisini, hızını ve özelliklerini belirlemeye çalışır.

1. **El-Cezerî'nin çalışmaları ile CERN'deki bilim insanlarının çalışmaları arasında bilime bakış açısı ve çalışma biçimi bakımından benzerlik ve farklılıkları açıklayınız. Ayrıca bu çalışmaların bilime katkılarını değerlendiriniz.**

Benzerlikler:

Farklılıklar:

Bilime Katkıları:

2. **Ölçüm araçları değişse de bilim insanlarının çalışma disiplini ve veriye bakış açısı bakımından ortak özellikleri neler olabilir? Açıklayınız.**

C) **Metinde bahsedilen bilim insanları da dahil olmak üzere bilim insanlarının ortak özelliklerinden biri de "bilimsel erdem"dir. Aşağıdaki durumlardan hangileri bir bilim insanının "bilimsel erdem" sahibi olduğunu doğrudan gösterir?**

Doğru olduğunu düşündüğünüz ifadeyi "✓" işareti ile işaretleyiniz.

- ○ Kendi teorisiyle çelişen sonucu dürüstçe paylaşmak
- ○ Verileri görmezden gelmek
- ○ Sadece popüler konulara yönelmek
- ○ Çalışmaları gizlemek
- ○ Deneyleri şeffaf ve tekrarlanabilir şekilde raporlamak
- ○ Hata yaptığını kabul edip düzeltmek

D) **İbnü'l-Heysem, Hazini, Newton ve Einstein farklı çağlarda yaşamış olsalar da ortak bir "çalışma biçimine" sahiptiler: azim, kuşku ve bilimsel erdem. Bugün bir Türk gencinin laboratuvarda gösterdiği sabır, aslında yüzyıllar önce İbnü'l-Heysem'in karanlık odasındaki titizliğiyle aynı kökten beslenmektedir.**

Metindeki "Bugün bir Türk gencinin laboratuvarda gösterdiği sabır, aslında yüzyıllar önce İbnü'l-Heysem'in titizliğiyle aynı kökten beslenmektedir." ifadesini dikkate alınız.

Bu isimler farklı çağlarda yaşamış olsalar da ortak bir "çalışma biçimine" sahiptiler: azim, kuşku ve bilimsel erdem. Onlar, sadece yeni bir şey keşfetmediler; aynı zamanda bilginin nasıl aranması gerektiğine dair bir "yol haritası" bıraktılar. Bugün bir Türk gencinin laboratuvarda gösterdiği sabır, aslında yüzyıllar önce İbnü'l-Heysem'in karanlık odasındaki titizliğiyle aynı kökten beslenmektedir.

Geçmişte yaşamış bilim insanlarının azim, sabır ve kararlılıkla yürüttüğü çalışmaların, günümüz Türkiye'sinin teknolojik ve bilimsel gelişimine etkisini değerlendiriniz.

E) **Aynı bilimsel problemi inceleyen iki araştırmacı düşününüz. Birincisi çok gelişmiş cihazlarla çalışıyor ancak elde ettiği sonuçları sorgulamadan kabul ediyor. İkincisi ise sınırlı imkânlara rağmen elde ettiği verileri sorguluyor ve farklı durumları test ediyor.**

Bilimsel yöntemin temel ilkelerini dikkate alarak hangi araştırmacının yaklaşımının daha bilimsel olduğunu gerekçelendirerek açıklayınız.

F) **Genç Türk bilim insanlarından Canan Dağdeviren**

Canan Dağdeviren, 1985 yılında İstanbul'da doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini Kocaeli'de tamamlamıştır. 2007 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümünden mezun olan Dağdeviren, malzeme bilimi ve mühendisliği alanındaki çalışmalarıyla giyilebilir tıbbi teknolojiler geliştirmiştir. Bu başarıları sayesinde "30 Yaş Altı Bilim İnsanı" listesine girmiş ve 35 Yaş Altı Yenilikçiler Mucit Kategorisi'nde ödül almıştır.

Esnek, katlanabilir ve vücuda entegre edilebilen elektronik cihazlar geliştirerek medikal teknoloji alanında özellikle giyilebilir kalp çipi ve cilt kanserini erken teşhis eden cihazlar tasarlamıştır. Çalışmalarında fizik bilgisini mühendislik ile birleştirerek sağlık sorunlarına çözüm üretmeyi amaçlamıştır.

a) **Yukarıdaki metne göre Canan Dağdeviren'in bilime bakış açısı, çalışma biçimi ve çalışmalarının bilime etkisi hakkında çıkarımlarda bulununuz.**

b) Fizik biliminin gelişimine katkı sağlayan eski dönemlerde yaşamış bilim insanlarının çalışma biçimleri ile günümüz bilim insanlarının çalışma biçimlerini karşılaştırınız.

DÜŞÜNELİM / ARAŞTIRALIM

Bilim tarihi boyunca birçok önemli keşif yapılmıştır. Bu keşiflerin bazıları gelişmiş teknolojiler sayesinde, bazıları ise sınırlı imkânlara rağmen güçlü bir düşünme ve sorgulama becerisiyle ortaya çıkmıştır.

Bir bilimsel keşfin başarısında teknoloji mi daha belirleyicidir yoksa bilim insanının merak, sorgulama ve eleştirel düşünme gücü mü? Bilimde ilerlemeyi sağlayan asıl güç nedir? Araştırınız.

Araştırmanızı yaparken aşağıdaki ölçütlere dikkat ediniz.

- En az iki farklı bilimsel keşif seçiniz.
- Bu keşiflerde kullanılan teknoloji düzeyini ve bilim insanının düşünme biçimini araştırınız.
- Kütüphane veya güvenilir kaynaklardan (kitap, bilimsel makale, ansiklopedi vb.) yararlanınız.

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.1.4. Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren kurum veya kuruluşlarda fizik bilimi ile ilişkili kariyer olanaklarını sorgulayabilme

a) Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren kurum veya kuruluşlarda fizik bilimi ile ilişkili çalışmalara ve mesleklere yönelik merak ettiği konuları belirler.
b) Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren kurum veya kuruluşlarda fizik bilimi ile ilişkili çalışmalara ve mesleklere yönelik sorular sorar.
c) Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren kurum veya kuruluşlarda fizik bilimi ile ilişkili çalışmalar ve meslekler hakkında bilgi toplar.
ç) Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren kurum veya kuruluşlarda fizik bilimi ile ilişkili çalışmalara ve mesleklere yönelik topladığı bilgilerin doğru olup olmadığını değerlendirir.
d) Fizik biliminin çalışma alanlarından yararlanan meslekler hakkında çıkarım yapar.

MERAKTAN KEŞİFLERE

Dünya çapında havacılık, uzay ve teknoloji odaklı en büyük organizasyonlardan biri olan TEKNOFEST 2026, Türkiye'nin Millî Teknoloji Hamlesi vizyonu doğrultusunda Şanlıurfa GAP Havalimanı'nda gerçekleştirilecektir. "Tarihin Sıfır Noktası" olarak nitelendirilen bu coğrafyada, teknoloji ve bilim milyonlarla buluşacaktır.

Bu duyurunun ardından TEKNOFEST 2026 için okuldaki "Fizikçiler" takımı bir araya gelir. Fizikçiler, Göbeklitepe'deki kültürel miras ve modern mühendislik yöntemlerini birleştirerek bu organizasyona katılmak için sabırsızlanmaktadırlar.

Ancak takım üyeleri arasında ciddi bir fikir ayrılığı vardır:

Zeynep: "Harran Ovası'ndaki sulama sistemlerini akıllı tarım teknolojileri ve sensörleri ile geliştirerek veri analizine dayalı su tasarrufu projesi yapabiliriz.

Mert: "Ben daha bilimsel bir şey istiyorum. Göbeklitepe'deki taşların yapısını incelemek amacıyla radyasyon ölçümleri yapan bir dedektör tasarlayabiliriz.

Elif: "Benim hayalim uzay! Küçük bir uydu haberleşme modülü geliştirebiliriz. Belki veri iletimi üzerine çalışırız."

Kerem: "Projeler güzel ama güvenlik olmadan olmaz. Sağlam ve güvenilir bir elektronik kontrol kartı tasarlamalıyız."

Tartışma uzar…
Öğretmenler araya girer:

"İyi bir fizikçi sadece fikir üretmez, araştırır, sorgular, kanıtlar ve kararını verir. Şimdi bunu yapma zamanı."

“Fizikçiler” takımı Şanlıurfa yolculuğu öncesinde projelerinde bazı teknik sorunlara takılır. Bunu aşmak için Türkiye’deki ilgili kurumdan randevu almaları gerekmektedir.

1. **Her öğrencinin projesindeki sorunu çözmek için başvurması gereken kurumu, kutucuğa yazınız.**

Zeynep: "Harran'daki tarlaya yerleştireceğim nem sensörlerinin, toprağın kimyasal yapısıyla etkileşime girip yanlış veri üretmesinden korkuyorum. Türkiye'de bilimsel ve teknolojik araştırmaları destekleyen, bünyesinde birçok test laboratuvarı barındıran en üst kuruluştur.

Aranan Kurum: .....

Mert: "Göbeklitepe'deki kireçtaşlarının yaşının belirlenmesinde radyasyon güvenliği konusunda destek alınabilecek kurumdur."

Aranan Kurum: .....

Elif: "Tasarladığım modelin stratosferi geçip yörüngeye oturduğunda maruz kalacağı kütle çekim değişimlerini hesaplamalıyım. Ülkemizin gökyüzü ve ötesindeki haklarını temsil eden ajanstır."

Aranan Kurum: .....

Kerem: "Elektronik kartımın, Şanlıurfa'nın sıcağında ve yüksek elektromanyetik parazit altında sarsılmadan çalışması gerekiyor. Savunma elektroniği ve yüksek teknoloji üretimi yapan kurumdur."

Aranan Kurum: .....

2. **"Fizikçiler" takımındaki öğrencilerin yerinde siz olsaydınız gideceğiniz ilgili kurumda çalışan bir uzmana, fizik biliminin bu meslekteki rolünü anlamaya yönelik nasıl bir soru sorardınız? Yazınız.**

Zeynep:

Mert:

Elif:

Kerem:

3. **"Fizikçiler" takımının başvurduğu kurumlardan birini seçiniz. Bu kurumun resmî web sitesi veya güvenilir kaynaklarını kullanarak aşağıdaki bölümleri doldurunuz.**

Seçtiğim Kurum:

Seçtiğiniz Kurumda Fizik Biliminin Rolü:

Görev Alan Meslek:

4. **“Fizikçiler” takımındaki bir öğrenci, TENMAK hakkında yaptığı araştırmada şu bilgiyi bulmuştur:**

   “TENMAK sadece maden arama çalışmaları yapar. Bu kurumda uzmanlaşmış fizikçiler görev almaz.”

   Bu bilginin doğru olup olmadığını güvenilir kaynaklardan araştırma yaparak değerlendiriniz. Gerekçenizi yazınız.

5. **“Fizikçiler” takımındaki öğrencilerin projeleri doğrultusunda başvurdukları kurumlarda yapılan çalışmaların ortak noktalarından hareketle, fizik biliminin hangi mesleklerde ve hangi alanlarda kullanıldığına dair bir çıkarım yapınız.**

6. **Aşağıdaki kurumları (CERN, NASA, MTA, ESA) araştırarak tabloyu doldurunuz.**

Kurum	Temel Çalışma Alanı	Fizik Biliminin İlgili Alt Alanı	Bu Kurumda Görev Alan Bir Meslek Grubu
CERN			
NASA			
MTA			
ESA			

SIRA SİZDE

1. **"Fizikçiler" takımının çalışmak istediği projeleri incelediniz. Bu projelerden hangisi sizin ilginizi çekti? Neden?**

2. **Fizik ile ilgili en çok merak ettiğiniz çalışma alanı nedir?**

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.2.1. SI birim sisteminde birimleri verilen temel ve türetilmiş nicelikleri sınıflandırabilme

a) Birimleri SI birim sisteminde verilen temel ve türetilmiş niceliklerin niteliklerini tanımlar.
b) Birimleri SI birim sisteminde verilen temel ve türetilmiş nicelikleri niteliklerine göre gruplandırır.
c) Birimleri SI birim sisteminde verilen nicelikleri temel ve türetilmiş nicelikler olarak adlandırır.

FİZ.9.2.1.

BİLİMİN HAKEMİ METROLOJİ

Bir cep telefonunun şarj cihazı farklı ülkelerde sorunsuz çalışabiliyor ya da hastanelerde kullanılan cihazlar benzer ölçüm sonuçları verebiliyorsa bunun arkasında ortak ölçüm standartları vardır. Aslında fark etmesek de günlük hayatta kullandığımız pek çok teknoloji, doğru ve güvenilir ölçümlere dayanır. Bilimden sağlığa, sanayiden ticarete kadar birçok alanda ölçümlerin herkes tarafından aynı şekilde anlaşılması büyük önem taşır.

İşte bu noktada "metroloji" devreye girer. Metroloji; yapılan ölçümlerin doğru, güvenilir ve ortak standartlara uygun olmasını sağlayan bilim dalıdır. Bu nedenle bilim insanları metrolojiyi çoğu zaman "bilimin hakemi" olarak tanımlar. Çünkü bir ölçümün doğru olup olmadığına karar verebilmek için ortak kurallara ihtiyaç vardır.

Metroloji, ölçümlerin doğruluğunu ve uluslararası uyumluluğunu sağlamak amacıyla Uluslararası Birimler Sistemi'ni (SI) temel alır. SI içerisinde yer alan temel nicelikler ve bu niceliklerin matematiksel işlemlerle birleştirilmesiyle elde edilen türetilmiş nicelikler, dünya genelinde ortak bir ölçüm dili oluşturur.

1. Aşağıdaki ifadeleri inceleyiniz. Metroloji ve SI'nın özelliklerine göre doğru olan ifadelerin başına "✓", yanlış olanların başına "x" işareti koyunuz. Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadelerin doğrusunu yazarak nedenini açıklayınız.

- ( ) Ölçümün dünyanın her yerinde aynı şekilde anlaşılmasını sağlar.
- ( ) Sadece bilimsel laboratuvarlarda geçerlidir, günlük hayatta karşılığı yoktur.
- ( ) Farklı ülkelerin yerel birimleriyle karışıklık yaşanmasını önler.

Açıklama:

2. Aşağıdaki tabloda evlerde kullanılan bazı araçlar verilmiştir.

Kendi evinizde veya yakın çevrenizde bulunan araçları inceleyiniz. Araçların üzerinde yer alan birimleri dikkatle inceleyerek aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

Her araç için:

- Üzerinde yazan birim(ler)i belirleyiniz.
- Bu birimlerin hangi ölçülen fiziksel niceliğe ait olduğunu yazınız.

Araç	Üzerinde Görülen Birim(ler)	Ölçülen Fiziksel Nicelik
Telefon Adaptörü		
Mutfak Terazisi		
Bisiklet Göstergesi		
Elektrik Faturası		
Mezura		
Kronometre		
Termometre		

3. Aşağıdaki tabloda günlük hayatta ve fizikte sıklıkla kullanılan bazı fiziksel nicelikler verilmiştir.

a) Tabloyu inceleyerek verilen niceliğin temel bir nicelik mi yoksa türetilmiş bir nicelik mi olduğunu, SI'daki birimini ve birim sembolünü boş bırakılan alanlara yazınız.

Fiziksel Nicelikler	Temel mi?/ Türetilmiş mi?	SI Birimi	Birimin Sembolü
Kütle			
Yüzey alanı			
Elektrik akımı			
Kuvvet			
Madde miktarı			
Sürat			
Enerji			
Hız			
Zaman			
Işık şiddeti			

b) SI birim sisteminde yer alan ancak yukarıdaki tabloda eksik olduğunu düşündüğünüz başka temel nicelikler var mı? Varsa isimlerini yazınız.

c) Eksik olduğunu düşündüğünüz bu temel niceliklerin SI'daki birimlerini belirtiniz.

d) Bu niceliklerin neden temel nicelik olduğunu kısaca açıklayınız.

4. Bir dalgıç ekibi, açık denizde bulunan bir batık gemiye uygulanan su kaynaklı etkiyi ölçmek için farklı cihazlar kullanmaktadır. Cihazlardan biri basıncı pascal (Pa), diğeri ise atmosfer (atm) cinsinden ölçüm yapmaktadır. Ölçümün aynı noktada yapılmasına rağmen farklı birimlerin kullanılması, elde edilen sonuçların karşılaştırılmasını zorlaştırmıştır. Bunun üzerine ekip; metroloji uzmanlarından destek alarak, tüm ölçümleri SI birim sistemi kullanarak pascal (Pa) cinsinden ifade etmiştir.

a) Metrolojinin bu süreçteki görevini açıklayınız.

b) SI birim sisteminin kullanılmasının neden gerekli olduğunu belirtiniz.

c) Metinde hangi fiziksel büyüklükten bahsedilmektedir? Bu büyüklüğü, temel veya türetilmiş nicelik olarak sınıflandırınız.

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.2.2. Skaler ve vektörel nicelikleri karşılaştırabilme

a) Skaler ve vektörel niceliklerin özelliklerini belirler.
b) Skaler ve vektörel niceliklerin benzerliklerini listeler.
c) Skaler ve vektörel niceliklerin farklılıklarını listeler.

FİZ.9.2.2.

OTONOM ARAÇLAR

Teknolojideki hızlı ilerlemeler, ulaşım sistemlerinin daha akıllı ve verimli hâle gelmesini sağlamıştır. Bu dönüşümün en önemli örneklerinden biri otonom araçlardır.



Otonom araçlar; çevresini algılayabilen, insan müdahalesine ihtiyaç duymadan hareket edebilen ve sürüş kararlarını kendi kendine verebilen sistemlerdir. Bu araçlar; sensörler, kameralar ve yapay zekâ teknolojileri sayesinde yönlendirme, hızlanma, frenleme ve yön değiştirme gibi işlemleri güvenli bir şekilde gerçekleştirir.

Otonom araçların güvenli hareket edebilmesi için çevredeki fiziksel niceliklerin sürekli olarak ölçülmesi gerekir. Araçların hareketi sırasında hız, kuvvet, konum, sıcaklık, zaman ve yön gibi birçok fiziksel büyüklük kullanılır. Ancak bu niceliklerin bazıları yalnızca büyüklük ifade ederken bazıları büyüklükle birlikte yön bilgisi de içerir.

1. Aşağıdaki tabloda verilen otonom araç test sürüşü verilerini inceleyiniz.

Her bir fiziksel niceliği belirleyerek bu niceliklerin skaler mi yoksa vektörel mi olduğunu tabloya yazınız. Kararınızın gerekçesini belirtiniz.

Veriler	Hangi Nicelikten Bahsediliyor?	Skaler/Vektörel	Gerekçe
Araç ekranında 90 km/h değeri görülmektedir.			
Araç 4 dk boyunca hareket etmiştir.			
Araç kuzey yönünde 250 m ilerlemiştir.			
Batarya 36 °C değerine ulaşmıştır.			
Araç 1600 kg'dır.			
Araç 12 s boyunca hızını düzenli olarak artırmıştır.			
Lastikler 1400 N batı yönünde itme uygulamıştır.			

2. Otonom araç test sürüşü verilerini dikkate alarak skaler ve vektörel niceliklerin ortak özelliklerini açıklayınız.

3. Bu iki tür niceliğin otonom araç teknolojisinde birlikte kullanılmasının gerekliliğini, araçların çevreyi algılama ve güvenli hareket etme süreçleriyle ilişkilendirerek açıklayınız.

4. Aşağıda bir otonom aracın navigasyon sisteminden alınan iki farklı veri verilmiştir.

Bu verileri inceleyerek ilgili fiziksel niceliğin adını boşluğa yazınız. Bu niceliğin skaler mi yoksa vektörel mi olduğunu uygun kutucuğu işaretleyerek belirleyiniz.

Hangi Fiziksel Nicelik

Araç 80 km/h ile ilerliyor.	Araç 80 km/h ile kuzeydoğu yönünde ilerliyor.
Nicelik Adı:	**Nicelik Adı:** .....
Skaler ○	**Skaler** ○
Vektörel ○	**Vektörel** ○

5. **Yön bilgisinin araçlarda hareketi nasıl etkilediğini açıklayınız.**

6. **Bir navigasyon uygulaması yalnızca sürat değerlerine sahip olsaydı ne tür bir problem yaşanırdı? Örnek vererek kendi cümleleriniz ile açıklayınız.**

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.2.3. Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklüklerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

a) Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklüklerini tanımlar.
b) Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklükleri ile ilgili verileri toplayarak kaydeder.
c) Verileri yorumlayarak eşit vektör, zıt vektör ve reel sayıyla çarpılmış vektörlere ilişkin değerlendirmeler yapar.

FİZ.9.2.3.

BAHÇEDE VEKTÖR ÇALIŞMASI

Bir grup öğrenci, okul bahçesine çizilmiş kareli zemin üzerinde yer değiştirme hareketlerini modellemeye yönelik bir çalışma yapmaktadır.

Bahçe düzlemindeki modelleme kuralları şu şekildedir:

- **Düzlem üzerindeki her bir karenin bir kenarının uzunluğu 1 birimdir.**
- **Yönlendirmeler coğrafi yönlerle eşleştirilmiştir.**

Öğrenciler, yaptıkları farklı yer değiştirme hareketlerini matematiksel olarak ifade etmek için aşağıdaki vektör tanımlarını ve uygulama noktalarını belirlemişlerdir:

A Vektörü Batı yönünde, 1 birim büyüklüğündeki yer değiştirme vektörüdür. Bu vektör, uygulamaya A noktasından başlamaktadır.

B Vektörü Güney yönünde, 2 birim büyüklüğündeki yer değiştirme vektörüdür. Bu vektör, uygulamaya B noktasından başlamaktadır.

C Vektörü Kuzey yönünde, 4 birim büyüklüğündeki yer değiştirme vektörüdür. Bu vektör, uygulamaya C noktasından başlamaktadır.

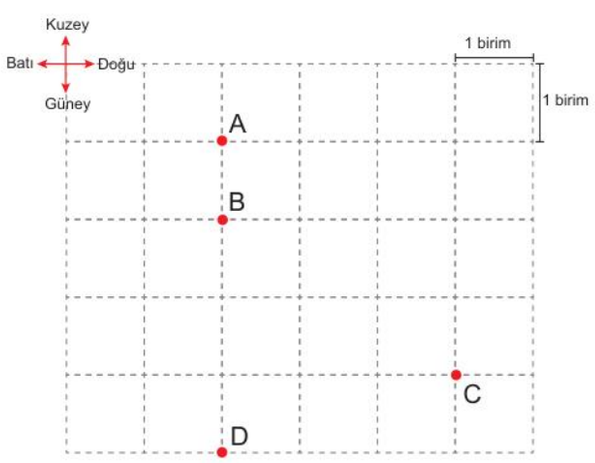
D Vektörü Doğu yönünde, 3 birim büyüklüğündeki yer değiştirme vektörüdür. Bu vektör, uygulamaya D noktasından başlamaktadır.

A) **Okul bahçesindeki kareli düzlemde modellenen $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ ve $\vec{D}$ yer değiştirme vektörlerine ait verileri inceleyerek aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

1. **Bu vektörlerin tanımlarından yola çıkarak her bir vektörün başlangıç noktasını, doğrultusunu, yönünü ve büyüklüğünü belirleyip aşağıdaki tabloyu doldurunuz.** (Doğrultuları "Kuzey-Güney" veya "Doğu-Batı" olarak alınız.)

Vektör Adı	Başlangıç Noktası	Doğrultusu	Yönü	Büyüklüğü (Birim)
$\vec{A}$				
$\vec{B}$				
$\vec{C}$				
$\vec{D}$				

2. **Aşağıdaki kareli zemin üzerinde vektörleri, harekete başlama noktalarına göre çizerek gösteriniz.**



3. Çizdiğiniz vektörleri dikkatle inceleyiniz.

Aynı doğrultuda olan vektör çiftlerinden hangileri zıt yönlüdür?

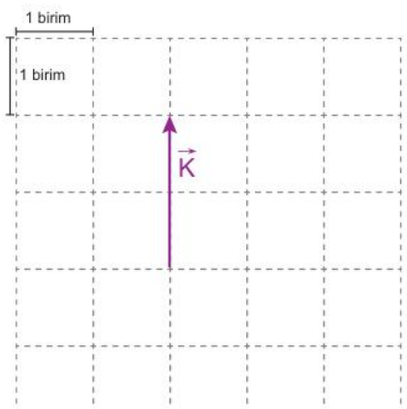
4. **$\vec{B}$ ve $\vec{C}$ vektörlerinin büyüklüklerini, $\vec{C}$ vektörünü $\vec{B}$ vektörü ile ilişkilendirerek matematiksel olarak nasıl ifade edersiniz? Açıklayınız.**

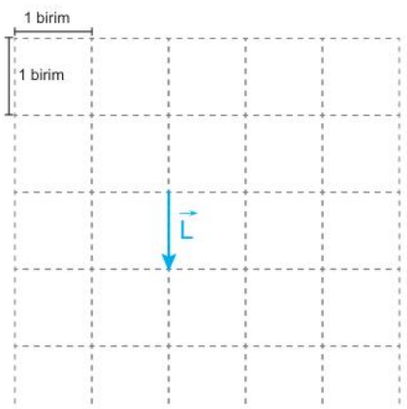
5. Öğretmen, öğrencilerden bahçedeki kareli düzlem üzerinde yeni bir $\vec{E}$ vektörü tanımlamalarını istiyor.

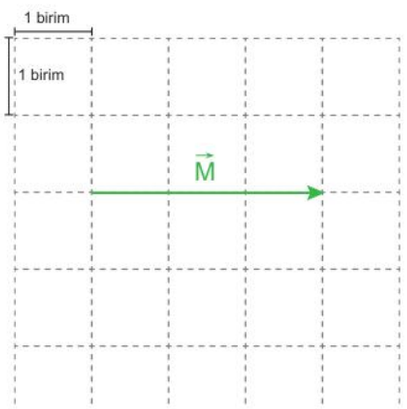
$\vec{E}$ vektörünün $\vec{D}$ vektörüne eşit bir vektör olabilmesi için yönü ve büyüklüğü ne olmalıdır? Çizerek gösteriniz.



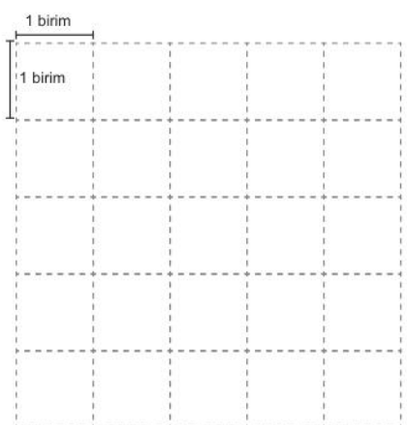
B) **Aşağıdaki kareli düzlemlerde $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ yer değiştirme vektörleri verilmiştir.**



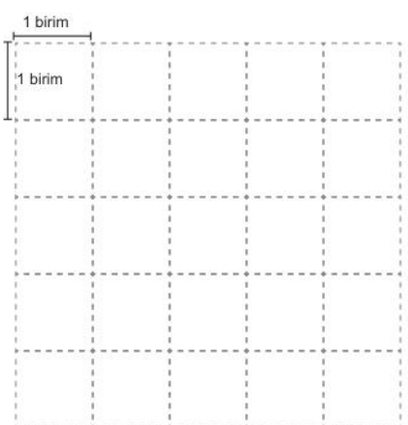




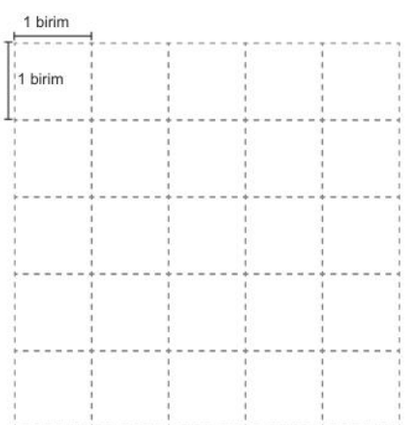
Buna göre, aşağıda ifade edilen vektörleri $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri ile ilişkilendirerek verilen alanlara çiziniz.



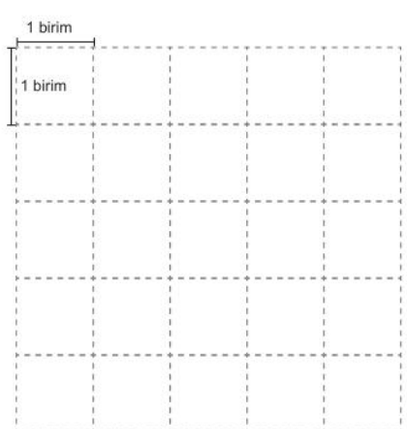
$2\vec{K}$



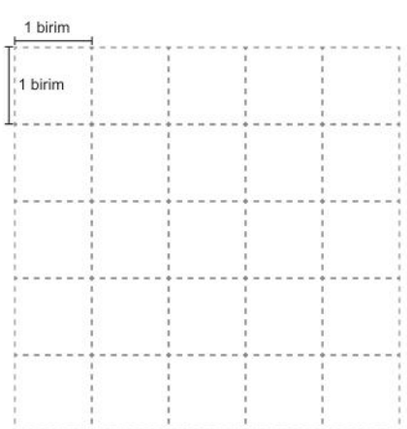
$4\vec{L}$



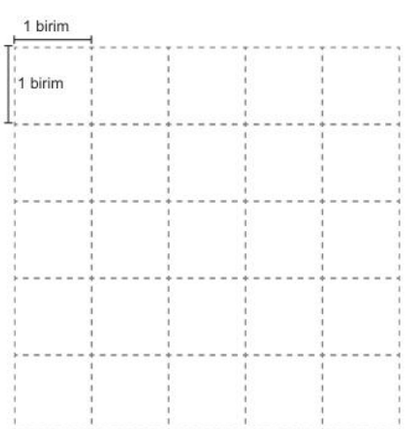
$-\vec{M}$



$-2\vec{K}$



$3\vec{L}$



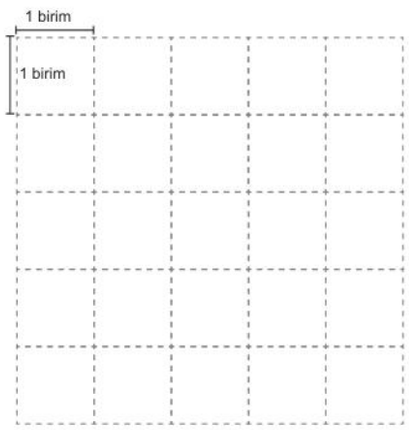
$\frac{2}{3}\vec{M}$



$\frac{3}{2}\vec{K}$

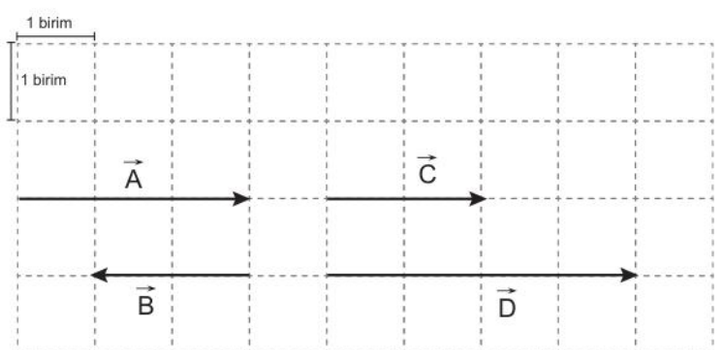


$-5\vec{L}$



$-\frac{4}{3}\vec{M}$

C) **Kareli düzlemde bulunan $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ ve $\vec{D}$ vektörleri aşağıdaki gibidir.**



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına D, yanlış olanların başına Y yazınız. Yanlış olduğuna karar verdiğiniz ifadelerin doğrusunu yanında bulunan boşluğa yazınız.

	D/Y	İfade	Doğrusu
1		$\vec{A} = \vec{B}$	
2		$\vec{C} = -\vec{A}$	
3		$\vec{D} = 2\vec{C}$	
4		$\vec{A} = 2\vec{C}$	
5		$\vec{D} = \vec{B}$	

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.2.4. Vektörlerin toplanmasında kullanılan uç uca ekleme ve paralel kenar yöntemi ile bileşenlerine ayırma işlemine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme

a) Vektörlerin toplanmasında kullanılan uç uca ekleme ve paralel kenar yöntemi ile bileşenlerine ayırma işlemini inceleyerek toplama yöntemlerinde kullanılan örüntüleri bulur.
b) Vektörlerin toplanmasında kullanılan uç uca ekleme ve paralel kenar yöntemi ile bileşenlerine ayırma işlemine ilişkin genelleme yapar.

FİZ.9.2.4.

GEMİ KURTARMA OPERASYONU



2021 yılında dünyanın en büyük kargo gemilerinden biri olan Ever Given, Süveyş Kanalı'nda karaya oturarak küresel deniz trafiğini önemli ölçüde aksattı. Dev gemiyi saplandığı çamurdan kurtarmak için bölgeye güçlü römorkörler sevk edildi.

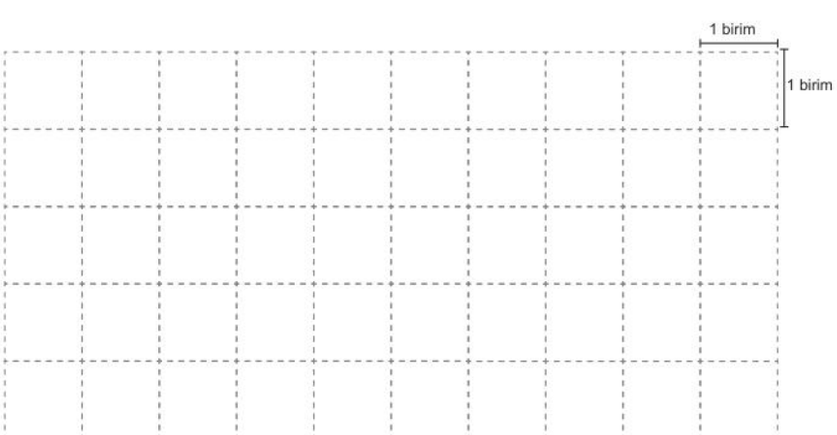
Ancak operasyon büyük bir mühendislik riski barındırıyordu. Kurtarma sırasında uygulanacak kuvvetlerin büyüklüğü ve yönü dikkatle planlanmalıydı çünkü farklı yönlerden yapılan çekme işlemleri gemi gövdesinde istenmeyen gerilimler oluşturabilirdi. Bu nedenle mühendisler, kuvvetlerin ortak etkisini analiz ederek güvenli bir kurtarma planı hazırladılar. Kuvvetlerin yön ve büyüklüklerinin incelenmesi, geminin yapısal bütünlüğünün korunmasında önemli rol oynadı.

Aşağıda verilen koordinatlar, bu tür mühendislik çalışmalarında kuvvetlerin vektörlerle nasıl modellenebileceğini göstermek amacıyla hazırlanmış örnek bir duruma aittir,

- $\vec{F_1}$: +x yönünde 4 birim, +y yönünde 2 birim → **(4, 2)**
- $\vec{F_2}$: +x yönünde 3 birim, –y yönünde 2 birim → **(3, –2)**

A) **Verilen koordinatları kullanarak aşağıdaki her bir kenarının uzunluğu 1 birim olan kareli düzlem üzerinde $\vec{F_1}$ vektörünün bittiği uca $\vec{F_2}$ vektörünü doğrultu ve yönünü değiştirmeden taşıyarak ekleyiniz.**

1. İlk başladığınız noktadan, en son ulaştığınız uç noktaya doğru toplam kuvvet vektörü $\vec{R}$ 'yi çiziniz.



2. Kuvvetleri toplarken kullandığınız bu metodun adı nedir?

3. Bu metotta $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ vektörleri ile bu iki vektörün yerine geçen bileşke vektör $\vec{R}$ arasında nasıl bir ilişki gözlemliyorsunuz? Gözlemlediğiniz örüntüyü açıklayınız.

B) Aşağıdaki kareli düzlem üzerinde $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ vektörlerinin başlangıç noktalarını aynı kare köşesinde birleştiriniz. $\vec{F_1}$ vektörünün bittiği noktadan $\vec{F_2}$ vektörüne, $\vec{F_2}$ vektörünün bittiği noktadan $\vec{F_1}$ vektörüne paraleller çizilerek bir paralelkenar oluşturunuz.

1. **Köşegenden başlayarak bileşke vektör $\vec{R}$ 'yi çiziniz.**



2. **Kuvvetleri toplarken kullandığınız bu metodun adı nedir?**

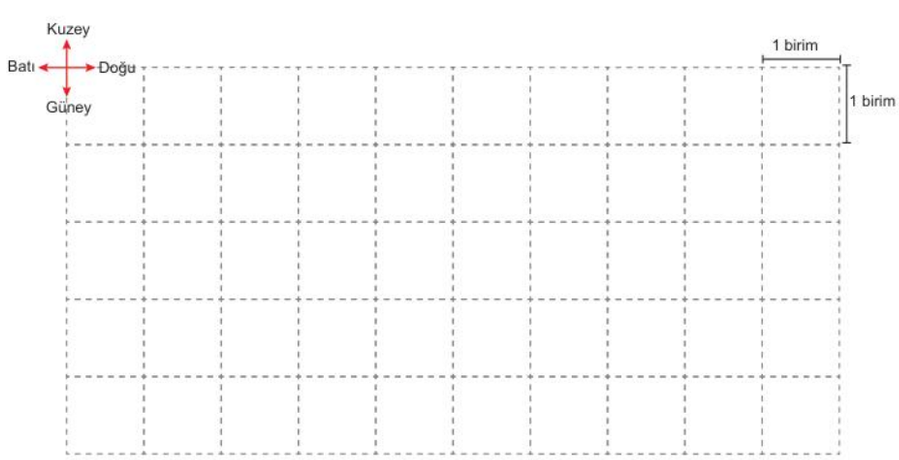
3. **Bu yöntemle bulduğunuz toplam vektör ile önceki soruda elde ettiğiniz toplam vektörü karşılaştırınız. Elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak farklı vektör toplama yöntemlerinin bileşke vektörün yönü, doğrultusu ve büyüklüğü üzerindeki etkisi hakkında bir çıkarım yapınız.**

C) **Kurtarma ekibi, gemiye manevra kazandırmak amacıyla iki römorkör kullanarak aşağıda bileşenlerinden biri verilen bileşke kuvveti uygulamak istemektedir:**

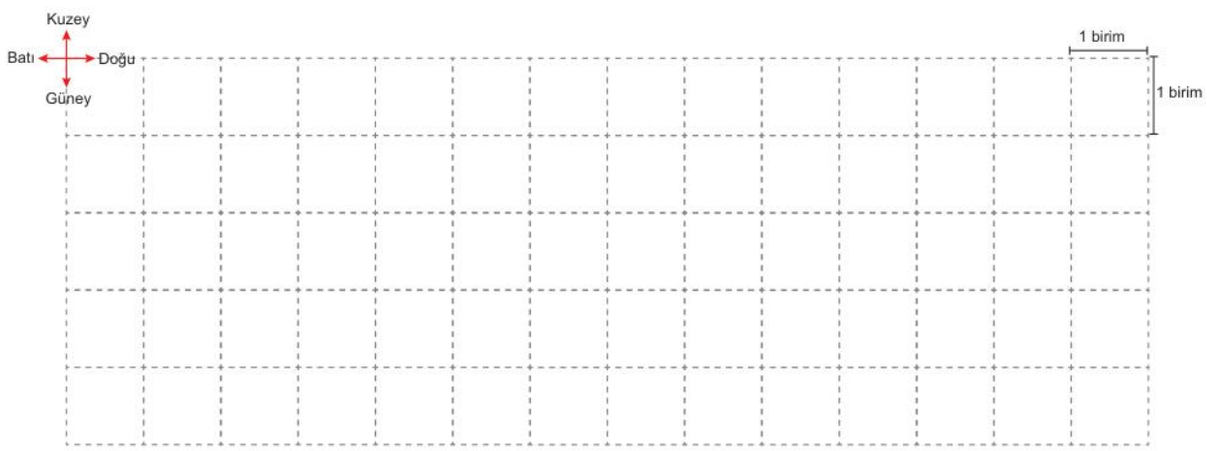
- **Bileşke kuvvet:** 6 birim doğu, 4 birim kuzey → **(6, 4)**
- **Birinci römorkörün kuvveti:** 2 birim doğu, 1 birim kuzey → **(2, 1)**

1. İkinci römorkörün uygulaması gereken kuvvetin bileşenlerini bulunuz.

2. Bileşenlerini belirlediğiniz bu vektörü çiziniz.



3. **a) Birinci römorkör kuvveti ve bulduğunuz ikinci römorkör kuvvetinin yatay ve düşey bileşenlerini ayrı ayrı topladığınızda hedeflenen bileşke kuvvete ulaşılıyor mu? Çizerek gösteriniz.**



b) Sonuçlarınızdan hareketle bileşen yöntemi hakkında bir örüntü belirtiniz.

D) **Aşağıda verilen ifadelerin başındaki paranteze ifade doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

( ) Uç uca ekleme yönteminde, eklenen vektörlerin sırası değiştirilirse elde edilen toplam kuvvetin yönü ve büyüklüğü değişir.

( ) Dik koordinat sisteminde zıt yönlü düşey bileşenlerin toplamı daima sıfırdır.

( ) Paralelkenar yönteminde bileşke vektör, iki vektörün başlangıç noktasından çizilen paralelkenarın köşegeni doğrultusundadır.

E) **Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.**

1. Bir vektörü yatay ve dikey bileşenlerine ayırarak toplamayı kolaylaştırma yöntemine ..... denir.
2. Kontrol ekranında Ever Given'ın saplandığı çamurdan kurtulmasını sağlayan net kuvvetin ..... bileşeni, kuvvetlerin yatay bileşenlerinin toplamına eşittir.
3. Vektörleri toplarken kullanılan çizim yöntemleri değişse de iki veya daha fazla vektörün toplam etkisini tek başına temsil eden vektöre ..... vektör denir.

NOTLAR

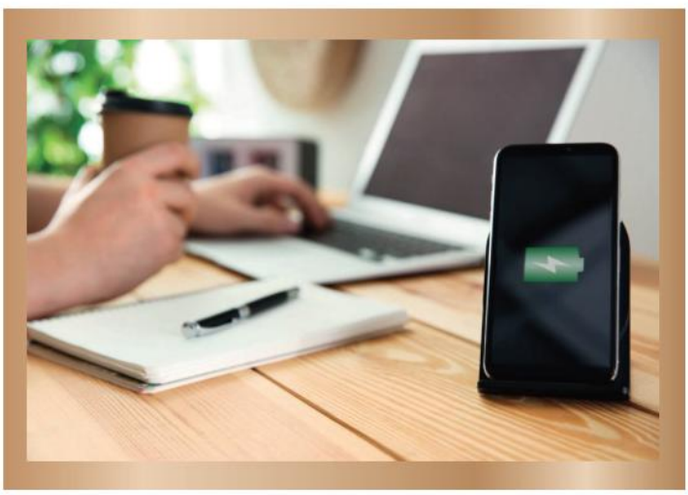
Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.2.5. Doğadaki temel kuvvetleri karşılaştırabilme

a) Doğadaki temel kuvvetlere ilişkin özellikleri belirler.
b) Doğadaki temel kuvvetlere ilişkin benzerlikleri listeler.
c) Doğadaki temel kuvvetlere ilişkin farklılıkları listeler.

FİZ.9.2.5.

GÜNLÜK TEKNOLOJİDE DÖRT TEMEL KUVVET



Akıllı telefonlar, günlük yaşamda en sık kullanılan teknolojik cihazlar arasında yer almaktadır. Bir akıllı telefonun kablosuz şarj olabilmesi, düşmelere karşı dayanıklı olması ve uzun yıllar kullanılabilmesi birçok fiziksel olayla ilişkilidir. Telefonların tasarımı ve üretimi sırasında göz önünde bulundurulan bu olaylar, doğadaki temel kuvvetlerin etkilerini anlamak için önemli örnekler sunmaktadır.

Bir akıllı telefonun kullanım ve üretim süreçlerinde karşılaşılan bazı durumlar aşağıda verilmiştir.

Durum 1 Telefon, kablosuz şarj ünitesine yaklaştırıldığında uygun konuma yerleşmekte ve şarj olmaya başlamaktadır.

Durum 2 Dayanıklılık testleri kapsamında telefon farklı yüksekliklerden bırakılmış ve düşmesini sağlayan etkileşim araştırılmıştır.

Durum 3 Telefonun üretiminde kullanılan malzemelerin atom çekirdekleri uzun yıllar boyunca kararlı yapılarını korumaktadır.

Durum 4 Bazı teknolojik uygulamalarda kullanılan kararsız atom çekirdekleri zamanla bozunarak çeşitli ışımalar yapmaktadır.

1. **Metinde verilen durumları inceleyiniz. Her bir durumun hangi temel kuvvetle doğrudan ilişkili olduğunu belirleyiniz. Yaptığınız eşleştirmenin fiziksel gerekçesini kısaca açıklayınız.**

Durum	İlişkili Temel Kuvvet	Açıklama
Durum 1		
Durum 2		
Durum 3		
Durum 4		

2. **Durumlarda verilen olayları dikkate alarak doğadaki temel kuvvetlerin ortak özelliklerini belirleyiniz. En az 4 benzerlik yazınız.**

No.	Benzerlik
1	
2	
3	
4	

3. **Durumlarda verilen olayları dikkate alarak doğadaki temel kuvvetlerin birbirinden farklı özelliklerini belirleyiniz. En az 4 farklılık yazınız.**

No.	Farklılık
1	
2	
3	
4	

4. **Aşağıdaki tabloda verilen ifadeleri okuyunuz. İfadelerin yanındaki kutucuklara ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız. Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadenin açıklama bölümüne doğrusunu yazınız.**

İfade	D/Y	Açıklama
Atom çekirdeğinin parçalanmasında güçlü nükleer kuvvet etkilidir.		
Gezegenlerin Güneş'in etrafında dolanmasında zayıf nükleer kuvvet etkilidir.		
Mıknatısın demiri çekmesinde elektromanyetik kuvvet etkilidir.		
Aynı cins yüklerin birbirini itmesinde zayıf nükleer kuvvet etkilidir.		
En güçlü kuvvet kütle çekim kuvvetidir.		
Gümüş atomlarının çekirdeğinin parçalanmadan bir arada kalmasında güçlü nükleer kuvvet etkilidir.		
Gelgit olayında elektromanyetik kuvvet etkilidir.		

ARAŞTIRALIM:

Bir elektronik üretim tesisinde, akıllı saatlerin bileşenleri test edilirken cihazların mıknatıslı şarj ünitesine otomatik olarak hizalandığı, cihazların düşme testlerinde Dünya'nın çekim etkisiyle hareket ettiği ve bazı sensörlerde kullanılan özel malzemelerin atom çekirdeği düzeyinde kararlılık gösterdiği gözlenmiştir.

Akıllı saat üretim ve test süreçlerinde gözlenen manyetik hizalanma, düşme hareketi, atom çekirdeği kararlılığı ve radyoaktif bozunma olayları hangi temel kuvvetlerle açıklanabilir? Bu kuvvetlerin özellikleri üretim ve test teknolojilerinin tasarımını nasıl etkiler? Araştırınız.

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.2.6. Hareketin temel kavramlarının tanımlarına yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme

a) Hareketin temel kavramlarına yönelik örnekleri gözlemleyerek görseller arasındaki benzerlikleri bulur.
b) Hareketin temel kavramlarına ilişkin genellemeler yapar.

FİZ.9.2.6.

DOĞU EKSPRESİ



Aşağıdaki haritada Türkiye'nin önemli demir yolu hatlarından biri olan Doğu Ekspresi güzergâhı verilmiştir.

Ankara'dan hareket eden Doğu Ekspresi, uğradığı ardışık şehirler arasında doğrusal kabul edilen ray hattı boyunca ilerleyerek yolculuğunu Kars'ta tamamlamaktadır.



Yolculuk güzergâhı üzerinde bulunan şehirler arası doğrusal mesafeler tabloda verilmiştir.

ŞEHİRLER	ŞEHİRLER ARASI MESAFE (trenle) (km)
Ankara – Kırıkkale	80
Kırıkkale – Kayseri	240
Kayseri – Sivas	200
Sivas – Erzincan	240
Erzincan – Erzurum	200
Erzurum – Kars	200

A) **Verilenlere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

1. Doğu Ekspresi, Ankara Garı'ndan harekete başlayıp Erzurum Garı'na ulaştığında kısa bir süre için yolcu indirmek amacıyla duruyor.

a) Trenin Ankara'da ve Erzurum'da sabit durduğu bu iki an karşılaştırıldığında, seçilen bir referans noktasına göre trenin kesinlikle değişen temel fiziksel özelliği nedir? Açıklayınız.

b) Ankara ve Erzurum istasyonlarındaki tren örneklerinden yola çıkarak, belirlediğiniz bu fiziksel niceliğin tanımını yapınız.

2. Tren hareket ederken değişen fiziksel niceliklerden ikisini yazınız.

3. Trenin Ankara'dan Kars'a ulaşana kadar kat ettiği toplam mesafeyi hesaplayarak aşağıdaki alanları doldurunuz.

- **Hesaplanan toplam mesafe (km): .....**
- **Bu değerin ifade ettiği fiziksel büyüklük: .....**

4. Tren Ankara'dan harekete başlayıp Kars'a ulaştıktan sonra aynı güzergâhı izleyerek tekrar Ankara'ya dönmektedir.

a) Alınan yol kaç km'dir?

b) Yer değiştirme kaç km'dir?

5. Ankara'dan Kars'a doğru hareket eden bir tren ile Kars'tan Ankara'ya doğru hareket eden başka bir trenin yolculuklarını aynı sürede tamamladıkları bilinmektedir.

a) Trenlerin süratlerini karşılaştırınız. Gerekçenizi açıklayınız.

b) Trenlerin hızlarını karşılaştırınız. Gerekçenizi açıklayınız.

B) **Doğu Ekspresi'nin Ankara'dan Kars'a yaptığı yolculuğa ilişkin verilen metni, güzergâhı ve mesafe tablosunu yeniden inceleyiniz. Trenin farklı istasyonlardaki durumlarından ve yolculuk boyunca gerçekleşen hareketten yararlanarak aşağıdaki kavramların neyi ifade ettiğini kendi cümlelerinizle açıklayınız.**

1. Konum nedir? (Ankara ve Erzurum istasyonlarında duran tren örneğini dikkate alınız.)

2. Alınan yol nedir? (Trenin Ankara'dan Kars'a ulaşıncaya kadar izlediği güzergâhı dikkate alınız.)

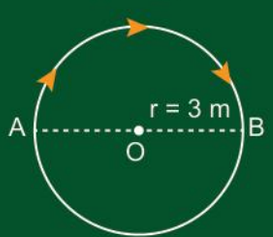
3. Yer değiştirme nedir? (Trenin Ankara'daki başlangıç konumu ile Kars'taki son konumunu karşılaştırınız.)

C) **Doğu Ekspresi örneğinde hareketin temel kavramlarına ait ulaştığınız genellemeleri hatırlayınız.**

Bu genellemeleri kullanarak, bir öğrencinin aşağıdaki çembersel pist sorusunu çözerken yaptığı kavramsal hatayı bulunuz ve sorunun doğru çözümünü altındaki alana yazınız.

Soru:

Bir hareketli yarıçapı 3 m olan şekildeki çembersel yolda A noktasından B noktasına okla belirtilen yörünge ile 3 s'de gidiyor.



Buna göre, hareketlinin sürati ve hızı kaç m/s'dir? ($\pi = 3$)

Çözüm:

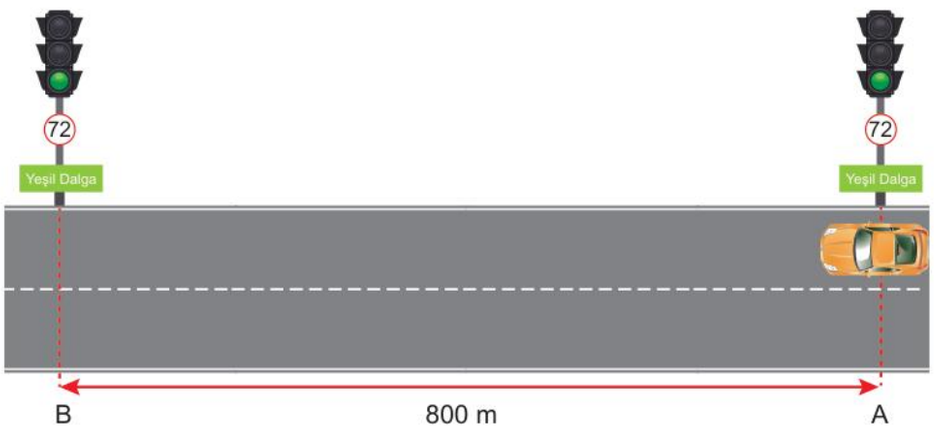
Hareketlinin aldığı yol çembersel pistin çevresinin yarısı kadardır.

$$x = \frac{2\pi r}{2} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 3}{2} = 9 \text{ m}$$

$$\text{Sürat} = \frac{x}{\Delta t} = \frac{9}{3} = 3 \text{ m/s}$$

$$\text{Hız} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{9}{3} = 3 \text{ m/s}$$

D) **Trafiği daha akıcı hâle getirmek ve yakıt tasarrufu sağlamak amacıyla büyük kentlerde yaşanan trafik sıkışıklığına çözüm olmak üzere yeşil dalga denilen bir sistem geliştirilmiştir. Bu sisteme göre trafikteki araçlar belli bir süratle yol aldıklarında kavşaklarda kırmızı ışığa yakalanmadan yollarına devam edebilir.**



Görseldeki trafik bilgi levhasında yeşil dalga sistemi için ortalama sürat 72 km/h olarak belirlenmiştir. Görseldeki araç yeşil dalga sistemine uymaktadır. Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. **Araç A çizgisi hizasından B çizgisi hizasına kadar, şerit değiştirmeden ardışık iki trafik lambası arası mesafeyi kaç saniyede alır? İşlemlerinizi gösteriniz.**

2. **Araç A çizgisi hizasından B çizgisi hizasına gidip, durmadan tekrar A hizasına dönüyor. Aracın ortalama hızı hakkında ne söylenebilir?**

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.2.7. Hareket türlerini sınıflandırabilme

a) Hareket türlerinin niteliklerini belirler.
b) Hareket türlerini ortak özelliklerine göre gruplandırır.
c) Hareket türlerine göre oluşturduğu grupları adlandırır.

FİZ.9.2.7.

ISLAK ALARM VANASI



Islak alarm vanası, sprinkler sistemlerinde boru hattının sürekli suyla dolu ve basınçlı kalmasını sağlayan yangın güvenlik ekipmanıdır. Sprinkler, ortamdaki sıcaklık belirli bir seviyeye ulaştığında açılarak su püskürten başlıktır. Yangın sırasında sprinkler açıldığında su akışı başlar ve ıslak alarm vanası devreye girerek hem suyun yangına yönlendirilmesini sağlar hem de alarm sistemini çalıştırır. Böylece yangın erken tespit edilir ve hızlı müdahale yapılır.

Aşağıdaki karekodda ıslak alarm vanası ile ilgili bir belgesel yer almaktadır.

A) **Bu karekodda yer alan otomatik yangın söndürme sisteminin bir parçası olan ıslak alarm vanasının nasıl üretildiğini anlatan videoyu izleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

1. **Videoda öteleme hareketinin bulunduğu bölümleri belirleyiniz. Bu hareketlerin üretim sürecindeki görevlerini kısaca açıklayınız.**

2. **Videoda dönme hareketinin bulunduğu bölümleri belirleyiniz. Bu hareketlerin üretim sürecindeki görevlerini kısaca açıklayınız.**

3. **Videoda titreşim hareketinin bulunduğu bölümleri belirleyiniz. Bu hareketlerin üretim sürecindeki görevlerini kısaca açıklayınız.**

4. **Videoda birden fazla hareket türünü aynı anda yapan sistemler var mıdır? Örnek veriniz.**

B) **Aşağıdaki numaralanmış kutucuklarda hareket türlerine ait örnekler verilmiştir. Kutucukların numaralarını kullanarak soruları cevaplayınız.**



1. **Numaralı kutucukların hangilerinde sadece titreşim hareketi verilmiştir?**

2. **Numaralı kutucukların hangilerinde sadece öteleme hareketi verilmiştir?**

3. **Numaralı kutucukların hangilerinde sadece dönme hareketi verilmiştir?**

4. **Numaralı kutucukların hangilerinde hem öteleme hem de dönme hareketi birlikte verilmiştir?**

5. **Numaralı kutucukların hangilerinde hem öteleme hem de titreşim hareketi birlikte verilmiştir?**

C) **Aşağıdaki tablolarda günlük hayattan bazı hareketler ve hareket türleri verilmiştir.**

1. Günlük hayatta karşılaşılan bazı hareket örneklerini ve bu örneklerin yaptığı hareket türlerini eşleştirerek, verilen boşluklara uygun olduğunu düşündüğünüz hareket türünün rakamları yazınız.

Hareket	
Gitar telinin çekilip bırakılması	
Sporcunun trambolinde zıplaması	
Vantilatör pervanesinin hareketi	
Bayrağın göndere çekilmesi	
Arının, kovanı üzerinde kanatlarını çırpma hareketi	

Hareket Türü
1. titreşim
2. dönme
3. öteleme
4. öteleme + dönme

2. Yaptığınız eşleştirme sonucunda hangi hareket türü açıkta kaldı? Açıkta kalan hareket türüne günlük hayattan bir örnek veriniz.

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

FİZ.9.3.1. Basınca yönelik bilimsel çıkarımlarda bulunabilme

a) Basınca etki eden etmenleri tanımlar.
b) Basınç ile ilgili topladığı verileri kaydeder.
c) Basınç ile ilgili topladığı verilerden ulaştığı matematiksel modeli kullanarak basınca ilişkin çıkarımlar yapar.

FİZ.9.3.1.

MOZAİKLERİN RESTORASYONU



Gaziantep Zeugma Mozaik Müzesinde olduğu gibi binlerce yıllık mozaiklerin yer aldığı tarihî bir mekânda restorasyon çalışmaları planlanmıştır. Bu çalışmalar kapsamında, yapı içerisinde kullanılacak çeşitli ağırlıktaki malzeme ve ekipmanların el arabalarıyla taşınması kararlaştırılmıştır.

Hazırlıklar sırasında restorasyon ekibi; taşıma arabalarının tekerleklerinin zemine uygulayacağı katı basıncının; tarihî mozaiklerde çökme, çatlak veya taş kayması gibi kalıcı hasarlara yol açabileceğini öngörmüştür.

Ekip, tarihî zeminin korunmasını sağlamak amacıyla taşıma sırasında zemine uygulanan basıncı etkileyen değişkenleri belirlemeyi ve bu basıncı azaltmaya yönelik çözüm önerileri geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu amaçla uzmanlar; el arabalarının taşıdığı yük miktarı ile tekerleklerin zeminle temas eden yüzey alanının basınç üzerindeki etkisini araştırmaya karar vermiştir.

A) **Restorasyon ekibi, mozaik zeminde oluşan çökmelerin ve hasarların nedenlerini araştırmak amacıyla basınca ilişkin çıkarımlar yapmak istemektedir. Aşağıda verilen malzemeleri ve deney basamaklarını kullanarak etkinlikleri gerçekleştiriniz.**

MALZEMELER

- Büyük boy temizlik/araba süngeri
- Ders kitabı
- Ağır su bardağı veya kupa
- 10-15 adet madeni para veya küçük taş

Verilen malzemeleri kullanarak aşağıdaki deneyleri yapınız.

Deney 1 A Ders kitabını, süngerin üzerine ön kapağı tamamen temas edecek şekilde yatay olarak yerleştiriniz. Süngerde oluşan çökme miktarını gözlemleyiniz.

Deney 1 B Kitabı dik konuma getirerek dar kenarı süngere temas edecek şekilde yerleştiriniz. Süngerde oluşan çökme miktarını tekrar gözlemleyiniz.

Deney 2 A Süngerin üzerine boş kupayı yerleştiriniz. Süngerde oluşan çökme miktarını gözlemleyiniz.

Deney 2 B Kupanın yerini değiştirmeden içerisine madeni para veya küçük taşları yerleştiriniz. Süngerde oluşan çökme miktarını gözlemleyiniz.

Tarihî bir yapının mozaik zemininde oluşan hasarların nedenlerini anlamak için katı basıncıyla ilgili yukarıdaki deneylerle bir benzetme yapılmıştır.

1. Aşağıda verilen modelleme malzemelerini, restorasyon çalışmasında temsil ettikleri karşılıkları eşleştiriniz.

Malzemeler		Restorasyon Çalışmasındaki Karşılığı	
1 Büyük boy temizlik/araba süngeri		Taşınan yük	A
2 Ders kitabı		Tarihî mozaik zemin	B
3 Ağır su bardağı veya kupa		Taşıma arabası	C
4 Madeni para veya küçük taşlar		Yük taşıyan araba sistemi	D

2. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Deney 1'de kitabın yatay ve dik konumlarda yerleştirilmesi sonucunda süngerde gözlemlediğiniz değişiklikleri açıklayınız.

b) Deney 2'de kupaya madeni para eklendikçe süngerde gözlemlediğiniz değişiklikleri açıklayınız.

c) Her iki deneyde de süngerde meydana gelen değişimlerin benzer ve farklı yönleri nelerdir?

ç) Yaptığınız gözlemlerden hareketle mozaik zeminde oluşan hasarların hangi özelliklerle ilişkili olabileceğine dair bir tahminde bulununuz.

B) Aşağıdaki tabloyu deney sonuçlarınıza göre doldurunuz.

Deney No.	Deneyin Açıklaması	Ne değiştirildi?	Ne gözlendi?
1A	Kitap geniş yüzeyiyle süngere yerleştirildi.		
1B	Kitap dar kenarıyla süngere yerleştirildi.		
2A	Boş kupa süngere yerleştirildi.		
2B	Kupaya madeni para eklenerek süngere yerleştirildi.		

C) Tablo verilerini inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Deney 1A ve 1B sonuçlarını karşılaştırınız. Temas alanındaki değişim, süngerde oluşan çökme miktarını nasıl etkilemiştir?

2. Deney 2A ve 2B sonuçlarını karşılaştırınız. Yük miktarındaki değişim, süngerde oluşan çökme miktarını nasıl etkilemiştir?

3. Tablodaki verilerden yararlanarak aşağıdaki genellemeleri tamamlayınız.

a) Temas alanı arttığında basınç .....

b) Zemine uygulanan kuvvet arttığında basınç .....

4. Tablodaki verilerden yararlanarak katı basıncını etkileyen değişkenleri belirleyiniz.

5. Katı basıncını ifade eden matematiksel modeli yazarak modelde yer alan değişkenleri açıklayınız.

6. Restorasyon ekibi, tarihî mozaik zeminde yeni hasarlar oluşmasını önlemek istemektedir.

Elde ettiğiniz veriler ve oluşturduğunuz matematiksel modelden yararlanarak aşağıdaki önerileri değerlendiriniz. Bu önerilerin mozaik zemine uygulanan basıncı nasıl etkileyeceğini açıklayınız.

a) Taşıma arabalarında daha geniş tekerlekler kullanılması

b) Her seferinde taşınan yük miktarının azaltılması

7. Siz restorasyon ekibinde görevli bir uzman olsaydınız, mozaik zeminin korunması için hangi önlemleri önerirdiniz? Önerilerinizi basınç kavramıyla ilişkilendirerek açıklayınız.

NOTLAR

Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

YAZILI PUSULASI

Çözümlere buradan ulaş

9. Sınıf Fizik Öğrenme Etkinlikleri Seti 2. Bölüm (2026-2027)

Telefonunun kamerasıyla ilgili QR kodunu okut.
Ekrandan okuyorsan QR koduna dokunabilirsin.

CEVAP VE ÇÖZÜMLER

Yazılı cevaplar ve çözüm sayfası
Ücretsiz erişim

VİDEO ÇÖZÜMÜ

Bu PDF’nin ilgili videosu ve durumu
Premium videolar uygulamada açılır

Video henüz eklenmediyse sağdaki sayfada belirtilir.
Video sonradan eklendiğinde aynı QR kodu kullanılabilir.

Bu erişim kartı Yazılı Pusulası tarafından eklenmiştir.
Önceki soru ve cevap sayfaları değiştirilmemiştir.
kaynaklar.net