1. Astronomide evrenin yapısı ve oluşumunun, gök cisimlerinin hareketleri ile birbirleriyle etkileşimlerinin, yıldızlarda enerji üretiminin açıklanmasında; coğrafyada yer kabuğunun hareketinde etkili olan kuvvetlerin, iklim olaylarının ve su döngüsünün incelenmesinde; tıpta ve biyolojide sinir sistemindeki bilgi iletiminin açıklanmasında; teknoloji ve mühendislikte ise bilgisayarlardan akıllı telefonlara, uydu haberleşme sistemlerinden tıbbi görüntüleme sistemlerine kadar birçok cihazın geliştirilmesinde fizik bilgisi ve genellikle matematiksel modellerle ifade edilen fizik yasaları kullanılır.

Metinde fiziğin diğer disiplinlerle ilişkisine yönelik açıklamalardan hareketle fizik biliminin tanımını yapınız.

2. Kutup ışıkları (Aurora), Güneş'ten gelen yüklü parçacıkların (Güneş rüzgârı) Dünya'yı çepeçevre saran manyetik alan etkisiyle kutuplara doğru yönelmesiyle oluşur. Bu parçacıklar atmosferle etkileşime geçtiğinde burada bulunan atomları uyararak onlardan kırmızı, yeşil ve mavi renkte ışımalar meydana getirir. Güneş rüzgârlarıyla gelen plazma parçacıklarının Dünya'nın manyetosferiyle etkileşimi sonucu bu ışıklar gökyüzünde sürekli hareket eden dalgalar oluşturur. Özellikle kutuplara yakın bölgelerde çıplak gözle izlenebilen bu muhteşem görüntüler, uzaktan dürbünlerle de gözlemlenebilir. Kutup ışıkları, doğanın en etkileyici ve büyüleyici olaylarından biridir.

Aurora

2.1. Metinde açıklanan olaylarla ilişkili fiziksel kavramları belirleyiniz. Bu kavramların fiziğin hangi alt dallarıyla ilişkili olduğunu metinden en az üç örnek vererek açıklayınız.

2.2. Metinde geçen fiziksel olay/kavramlardan yola çıkarak fiziğin üç alt dalını belirleyiniz. Belirlediğiniz bu dallarla ilgili günlük hayattan örnekler veriniz.

3. Fizik biliminin gelişiminde birçok bilim insanının çalışmaları etkili olmuştur. Isaac Newton, Galileo'nun hareket ve Kepler'in gezegen hareketleri üzerine yaptığı çalışmaları inceleyerek evrensel çekim yasasını geliştirmiştir. İbnü'l-Heysem, ışığın davranışını anlamak amacıyla karanlık oda düzenekleri kurmuş, gözlem ve deneyleriyle optik alanına önemli katkılar sağlamıştır. Michael Faraday, maddi imkânsızlıklar nedeniyle küçük yaşta çalışmaya başlamış ve düzenli bir üniversite eğitimi alamamıştır. Buna rağmen bilimsel çalışmalarını sürdürerek elektromanyetik indüksiyonu keşfetmiştir. Albert Einstein, ışığın hareketi ve zaman kavramı üzerine düşünmüş, Maxwell'in elektromanyetizma çalışmalarını da inceleyerek özel görelilik teorisini geliştirmiştir.

Metinde verilen bilim insanlarının deneyimlerinden hareketle fizik biliminin gelişmesine katkı sağlayan unsurlardan üçünü belirleyerek aşağıdaki örnekte verildiği gibi açıklayınız.

Merak ve sorgulama: *Einstein'ın ışığın hareketi ve zaman üzerine düşünmesi*

4. İnsanlar kariyerlerinde ilerlemek ve yeni iş fırsatları bulmak için öz geçmişlerini insan kaynakları platformlarına yüklerler. Şirketler ve kuruluşlar ise açık pozisyonlarını doldurmak için bu platformlardan en uygun adayları seçmeye çalışırlar. Aşağıda bazı adayların kısa CV kartları verilmiştir.

İsim : Seda
Yaş : 39
Sektör : Uzay ve Havacılık
Uzmanlık : Uydu teknolojileri ve uzay araştırmaları

İsim : Duygu
Yaş : 30
Sektör : Nükleer Enerji, radyasyon
Uzmanlık : Nükleer güvenlik, radyasyondan korunma, enerji santralleri

İsim : Murat
Yaş : 34
Sektör : Yer Bilimleri ve Madencilik
Uzmanlık : Doğal kaynakların keşfi, jeolojik araştırmalar, maden arama

4.1. Platforma girip açık pozisyonlarını doldurmak isteyen NASA, TENMAK, MTA ve CERN'de görevli insan kaynakları müdürlerinin hangi adayları iş görüşmesine davet etmesi uygun olur? Eşleştirmelerinizi gerekçeleriyle yazınız.

4.2. Hangi kuruluşun kendine uygun aday bulamadığını nedenleriyle birlikte yazınız.

5. Bir alışveriş sitesinden tablet almak isteyen bir öğrenci, tabletin teknik özelliklerini incelerken aşağıdaki tablo üzerinde verilen ürün özelliği yanındaki birimleri de incelemiştir.

Ürün Özelliği	Birim
Uzunluk	m
Pil gücü	W
Kütle	g
Şarj süresi	h
Çalışma sıcaklığı	K
Adaptör çalışma gerilimi	V
Adaptör çıkış akımı	A

5.1. Tabloda birimleri verilen özelliklerin hangileri temel nicelik, hangileri türetilmiş niceliktir? Yazınız.

5.2. Tabloda yer alan özelliklerden hangilerinin birimleri SI temel birim sistemine uygun değildir?

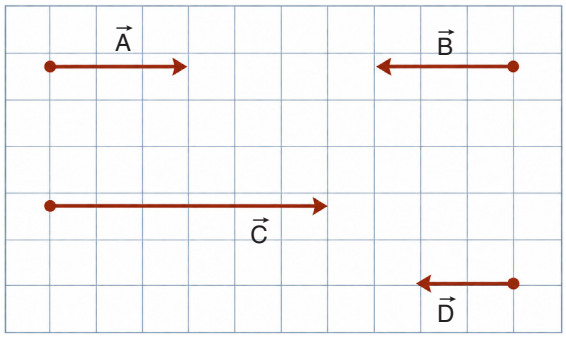
6. NASA, Mars'a yapılacak tarihi bir keşif görevi için yeni bir uzay aracı tasarladı. Bu aracın görevi, Mars yüzeyinde belirlenmiş bir bölgeyi keşfetmek ve yüzeyden veri toplamaktır. Aracın görev günlüğünde aracın inişine ve yüzeydeki hareketlerine dair bazı veriler raporlandı.

Bu verilerden bazıları şunlardır:

- İniş 300 saniye sürdü.
- Mars atmosferine giriş yaptıktan sonra 200 m/s hızla aşağı doğru ilerlemeye başladı.
- İniş sırasında araç ortalama olarak 5000 N büyüklüğünde bir çekim kuvvetine maruz kaldı.
- İnişten sonra keşfe başladığı yüzeyde 1000 metre yol aldı.
- Keşif görevi sırasında yüzeyde sabit 5 m/s süratle ilerledi.

Görev günlüğünde yer alan skaler ve vektörel nicelikleri yazınız.

7. Bir okulun spor şenliğinde iki takım arasında halat çekme yarışması düzenleniyor. Yarışma öncesinde takımların halata uygulayabildikleri çekme kuvvetleri bir kuvvet ölçerle belirleniyor. Öğretmen, takımların kuvvetlerini karşılaştırabilmek amacıyla ölçüm sonuçlarını aynı ölçekle $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ ve $\vec{D}$ vektörleri olarak aşağıdaki çizimde gösteriyor. Sağ yön K takımının, sol yön L takımının çekme yönüdür. Her kare 10 N'luk kuvvet büyüklüğünü temsil etmektedir. Oklar farklı ölçüm sonuçlarını göstermektedir.



7.1. Tüm ölçümlerdeki kuvvetlerin hangi takıma ait olduğunu belirleyerek bu kuvvetlerin yön ve büyüklüklerini tabloda boş bırakılan yerlere yazınız.

Vektör	Takım (K/L)	Büyüklük (N)	Yön (sağ/sol)
$\vec{A}$			
$\vec{B}$			
$\vec{C}$			
$\vec{D}$			

Öğretmen, ölçüm sonuçlarını kullanarak öğrencilerden yarışmaya ilişkin aşağıdaki değerlendirmeleri yapmalarını istiyor.

7.2. Yarışmada iki takımın birbirine zıt yönde ve eşit büyüklükte kuvvet uygulayabileceği ölçüm çiftini belirleyiniz. Bu iki kuvvetten birini, diğerini kullanarak nasıl yazarız? İki vektör arasındaki ilişkiyi yazınız.

7.3. K takımının aynı yönde fakat farklı büyüklükte kuvvet uyguladığı iki ölçümü belirleyiniz. Büyük kuvvet vektörünü, küçük kuvvet vektörünün gerçek sayıyla çarpımı şeklinde ifade ediniz.

7.4. Öğretmen, $\vec{C}$ ve $\vec{D}$ vektörleri ile temsil edilen ölçümlerin birbiri cinsinden ifade edilebileceğini söylüyor. **Öğretmenin değerlendirmesinin doğruluğunu gerekçenizi yazarak açıklayınız ve C vektörünü D'nin gerçek sayıyla çarpımı biçiminde yazınız.**

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	FİZ.9.1.1. Fizik biliminin tanımına yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
2	FİZ.9.1.2. Fizik biliminin alt dallarını sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma
3	FİZ.9.1.3. Fizik bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarının deneyimlerini yansıtabilme	KB2.15. Yansıtma
4	FİZ.9.1.4. Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren kurum veya kuruluşlarda fizik bilimi ile ilişkili kariyer olanaklarını sorgulayabilme	KB2.8. Sorgulama
5	FİZ.9.2.1. SI birim sisteminde birimleri verilen temel ve türetilmiş nicelikleri sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma
6	FİZ.9.2.2. Skaler ve vektörel nicelikleri karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
7	FİZ.9.2.3. Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklüklerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

PUANLAMA TABLOSU													
1	2		3	4		5		6	7				TOPLAM
	2.1.	2.2.		4.1.	4.2.	5.1.	5.2.		7.1.	7.2.	7.3.	7.4.	
14	*9*	*9*	*15*	*12*	*4*	*7*	*8*	*10*	*3*	*3*	*3*	*3*	***100***

ÇÖZÜMLER

1. TAM PUAN (14 PUAN)

Metinde evrenin yapısı, oluşumu, yıldızlarda enerji üretimi, yer kabuğunun hareketi ve etkili olan kuvvetler, mühendislikte ve teknolojide üretilen cihazlar, matematiksel modellemelerle tanımlanan fizik yasaları ifadeleri geçmektedir. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrenci "Fizik evrenin yapısını ve oluşumunu; kuvvet, enerji ve hareket ilişkisini matematiksel modellemelerle ifade ederek yasalarla açıklamaya çalışan ve teknolojinin gelişmesine katkı sağlayan bilim dalıdır." ifadesine benzer bir cevap yazdığında tam puan alacaktır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

2. 2.1. TAM PUAN (9 PUAN)

Güneş'te meydana gelen çekirdek tepkimeleri	→	Nükleer fizik
Dünya'yı çepeçevre saran manyetik alan	→	Elektromanyetizma
Atomları uyararak	→	Atom fiziği
Güneş rüzgârları etkisiyle oluşan plazma akımı	→	Yüksek enerji ve plazma fiziği
Dürbünlerle	→	Optik

Öğrenci beş maddeden üçünü yazdığında tam puan alır.

KISMİ PUAN

Doğru yazılan her maddeden 3'er kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

2.2. TAM PUAN (9 PUAN)

Nükleer fizik; atom çekirdeğini ve özelliklerini, temel taneciklerin etkileşimini, çekirdek tepkimelerini inceler. Nükleer enerji üretimi, nükleer silah teknolojisi, nükleer tıp, BT (bilgisayarlı tomografi).
Elektromanyetizma, elektrik ve manyetizma ile ilgili konularla ilgilenir. Yüklü parçacıkların etkileşimi, hareketleri, maddelerin manyetik özellikleri, mıknatıslar ve çevresinde oluşan manyetik alanlar elektromanyetizmanın çalışma alanında yer alır.
Atom fiziği; atomun yapısı ve enerji düzeyleri, atomların ve moleküllerin etkileşimleri, atomik boyutta gerçekleşen olaylar gibi konuları inceler. Elektron mikroskobu, lazer, nanoteknoloji, kuantum bilgisayarları, yapay zekâ, 3D yazıcı gibi alanlarda çalışma yürütür.
Yüksek enerji ve plazma fiziği; maddeyi ve radyasyon oluşturan parçacıkların doğasını, atom altı parçacıkları ve bu parçacıklar arasındaki ilişkileri inceler. Fleorasan lambalar, neon ve zenon lambalar, uzay ve roket teknolojileri, nükleer ve tıbbi atıkların arıtılması gibi gibi alanlarda bu dalın ilkelerinden yararlanılır.
Optik, ışık ve ışık olaylarını ele alır. Optik; yansıma, kırılma, gölge ve renk oluşumu gibi ışıkla ilgili konuları inceler. Dürbün, gözlük ve fiber optik kablolar optiğin uygulama alanında yer alır.
Herhangi üç alt dal için bir veya daha fazla örnek verildiğinde tam puan alınır.

KISMİ PUAN

Doğru yazılan her alt dal için verilen bir veya daha fazla örnekten 3'er kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

3. TAM PUAN (15 PUAN)

Öğrencinin aşağıdaki unsurlardan herhangi üçünü, metindeki örneklerle ilişkilendirerek açıklaması beklenir.

Kabul edilebilir unsur:	**Örnek açıklama**
Gözlem yapma:	İbnü'l-Heysem'in ışığın davranışını gözlemlemesi
Deney yapma:	İbnü'l-Heysem'in karanlık oda düzenekleri kurması
Azim ve kararlılık:	Faraday'ın maddi zorluklara rağmen çalışmalarını sürdürmesi
Bilimsel birikimden yararlanma:	Newton'un Galileo ve Kepler'in çalışmalarından yararlanması
Yeni fikirler geliştirme:	Einstein'ın özel görelilik teorisini geliştirmesi

Cevapta verilen unsurların üç tanesine değinildiğinde tam puan alınır.

KISMİ PUAN

Doğru yazılacak olan üç unsurdan her biri için 5 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

4. 4.1. TAM PUAN (12 PUAN)

Seda – NASA: Seda'nın uzay ve havacılık sektöründeki deneyimi ve uydu teknolojileri üzerindeki uzmanlığı, NASA'nın tam olarak ihtiyaç duyduğu alandır. Bu nedenle NASA, Seda'yı tercih edecektir.
Duygu – TENMAK: Duygu, nükleer enerji ve radyasyon alanında uzmanlaşmıştır. TENMAK, nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma gibi alanlarda faaliyet göstermektedir. Bu yüzden Duygu, TENMAK'ın aradığı kişidir.
Murat – MTA: Murat'ın yer bilimleri ve madencilik alanındaki çalışmaları, MTA'nın ihtiyaç duyduğu uzmanlık alanıdır. Bu nedenle MTA, Murat'ı seçecektir.
Kurum isim eşleşmesi ve nedenler doğru yazıldıysa tam puan verilir.

KISMİ PUAN

Doğru yazılan her kurum-isim eşleşmesi ve açıklaması için 4 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

4.2. TAM PUAN (4 PUAN)

"CERN hiçbir aday seçemez. CERN, atom altı parçacık fiziği ve parçacık hızlandırıcılar üzerine çalışmaktadır. Ancak başvuran adaylardan hiçbirinin uzmanlığı CERN'in gereksinimlerine uymadığı için uygun aday bulamaz." cevabındaki kurum adı ve nedeni doğru yazıldıysa tam puan alınır.

KISMİ PUAN (2 PUAN)

Kurum adı doğru yazıldıysa 2 kısmi puan alınır. Cevaptaki kurum adının seçilmesinin gerekçesi doğru yazıldıysa 2 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

5. 5.1. TAM PUAN (7 PUAN)

Uzunluk, şarj süresi, çalışma sıcaklığı aralığı, adaptör çıkış akımı, kütle verileri temel niceliktir.
Pil gücü, adaptörün çalışma gerilimi verileri ise türetilmiş niceliktir.
Temel ve türetilmiş niceliklerin tamamı doğru yazıldıysa tam puan alınır.

KISMİ PUAN

Doğru yazılan her nicelikten 1 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

5.2. TAM PUAN (8 PUAN)

Tabloda yanlış verilen özelliklerin birimleri SI temel birim sistemine göre şöyle olmalıdır: kütlenin birimi kilogram, şarj sürenin birimi saniyedir.
Yukarıda verilen birimlerin tamamı yazıldıysa tam puan alınır.

KISMİ PUAN

Doğru yazılan her bir birim için 4 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

6. TAM PUAN (10 PUAN)

İniş süresi skaler nicelik olduğundan iniş süresinin yön ve doğrultusu yoktur.
İniş hızı vektörel bir nicelik olduğundan doğrultusu, yönü, büyüklüğü ve birimi vardır.
Çekim kuvveti vektörel nicelik olduğundan çekim kuvvetinin yönü vardır. Ayrıca nicelik ve birimi de vardır.
İnişten sonra yüzeyde aldığı yol skaler nicelik olduğundan aldığı yolun yön ve doğrultusu yoktur.
Yüzeydeki sürati skaler nicelik olduğundan yüzeydeki süratinin yön ve doğrultusu yoktur.
Maddelerin tamamı doğru yazıldıysa tam puan alınır.

KISMİ PUAN (HER MADDE 2 PUAN)

Doğru yazılan her maddeden 2 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN

İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7. **7.1.**

Vektör	Takım (K/L)	Büyüklük (N)	Yön (sağ/sol)
$\vec{A}$	A	30	Sağ
$\vec{B}$	B	30	Sol
$\vec{C}$	A	60	Sağ
$\vec{D}$	B	20	Sol

TAM PUAN (3 PUAN)
Tablonun tamamı doğru doldurulduğunda tam puan alınır.

KISMİ PUAN
A vektörünün bulunduğu satırın tamamı doğru doldurulduğunda 1 kısmi puan alınır.
B vektörünün bulunduğu satırın tamamı doğru doldurulduğunda 1 kısmi puan alınır.
C vektörünün bulunduğu satırın tamamı doğru doldurulduğunda 1 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN
İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.2. $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörleri ile gösterilen ölçümler eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür.

$\vec{A} = -\vec{B}$ olarak ifade edilebilir.

TAM PUAN (3 PUAN)
Eşit büyüklükte ve zıt yönlü vektörleri belirleyip bu vektörler $\vec{A} = -\vec{B}$ olarak ifade edildiğinde tam puan alınır.

KISMİ PUAN
Eşit büyüklükte ve zıt yönlü vektörler belirlendiğinde 1 kısmi puan alınır.
Vektörler $\vec{A} = -\vec{B}$ olarak ifade edildiğinde 2 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN
İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.3. $\vec{A}$ ve $\vec{C}$ vektörleri ile gösterilen ölçümler aynı yönde fakat farklı büyüklüktedir.

$2\vec{A} = \vec{C}$ olarak ifade edilebilir.

TAM PUAN (3 PUAN)
Aynı yönde fakat farklı büyüklükteki vektörleri belirleyip bu vektörler $2\vec{A} = \vec{C}$ olarak ifade edildiğinde tam puan alınır.

KISMİ PUAN
Aynı yönde fakat farklı büyüklükteki vektörler belirlendiğinde 1 kısmi puan alınır.
Vektörler $2\vec{A} = \vec{C}$ olarak ifade edildiğinde 2 kısmi puan alınır.

SIFIR PUAN
İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.4. $\vec{C} = -3\vec{D}$ olarak eşitlenebilir.

TAM PUAN (3 PUAN)
$\vec{C} = -3\vec{D}$ eşitliği yazıldığında tam puan alınır.

SIFIR PUAN
İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.