FEN BİLİMLERİ

6. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

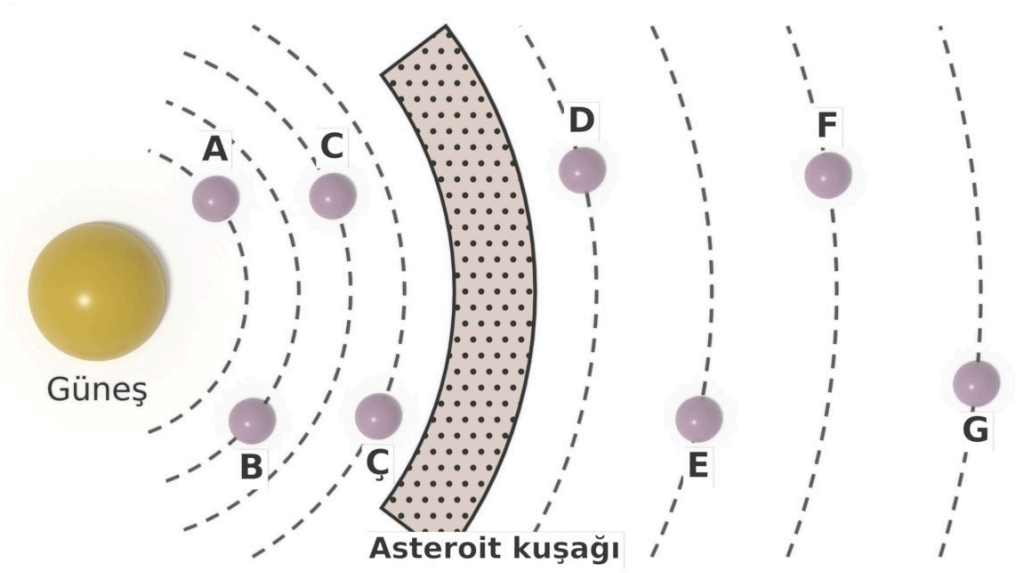
1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 4 · 2. SÜRÜM

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Gökyüzü gözlem şenliğine katılan öğrencilere, Güneş sistemini yukarıdan görünüşüyle gösteren aşağıdaki çizim dağıtılmıştır. Çizimde gezegenlerin adları yerine harfler kullanılmış, gezegenler yörüngeleri üzerinde Güneş'e yakınlık sırasına göre gösterilmiştir. Gezegenlerin hepsi aynı büyüklükte ve halkasız çizilmiştir. Çizim ölçekli değildir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Çizimdeki gazsal gezegenlerin harflerini yazınız. Asteroit kuşağının iki yanında bulunan gezegenlerin harflerini yazıp bu iki gezegeni yapıları bakımından karşılaştırınız. (5 puan)

1.2. Halkası olmayan gezegenler içinde Güneş'e en yakın olanın ve Güneş'e en uzak olanın harfini ve adını yazınız. (4 puan)

1.3. Aşağıda nitelikleri verilen gezegenlerin harflerini ve adlarını yazınız. (6 puan)

a) Güneş sisteminin en sıcak gezegenidir.

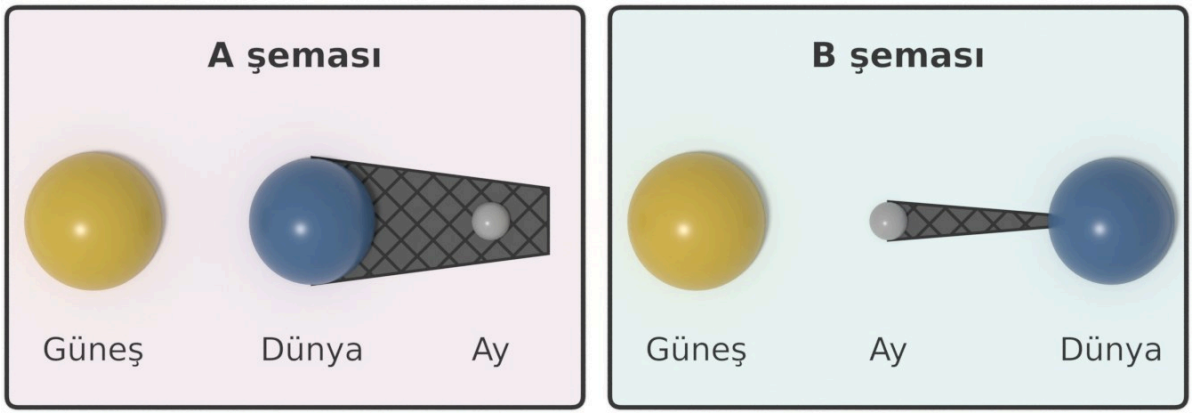
b) Halkaları en belirgin olan gezegendir.

c) Hacim bakımından Güneş sisteminin üçüncü büyük gezegenidir.

2. Okul gazetesinin bilim köşesinde, ülkemizden izlenen iki tutulmayla ilgili aşağıdaki haberler yayımlanmıştır.

1. haber: 11 Ağustos 1999	2. haber: 27 Temmuz 2018
Ülkemizde tam Güneş tutulması yaşandı. Tam tutulma, Karadeniz kıyısındaki Bartın'dan Şırnak'a kadar uzanan dar bir şerit üzerindeki yerlerden izlendi. Şeridin orta kesimindeki yerlerde Güneş yaklaşık 2 dakika boyunca tamamen kapalı kaldı. Uzmanlar, tutulmanın yalnızca tutulma gözlükleriyle izlenmesi konusunda uyarıda bulundu.	Tam Ay tutulması, ülkemiz dâhil Avrupa, Afrika, Asya ve Avustralya'nın birçok yerinden izlendi. Ay'ın tamamen Dünya'nın gölgesinde kaldığı tam tutulma evresi yaklaşık 103 dakika sürdü. Tutulmayı izleyenler herhangi bir gözlük kullanmadı.

Aşağıdaki A ve B şemaları bu iki tutulma sırasında Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarını ve oluşan gölgeleri göstermektedir. Şemalar ölçekli değildir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

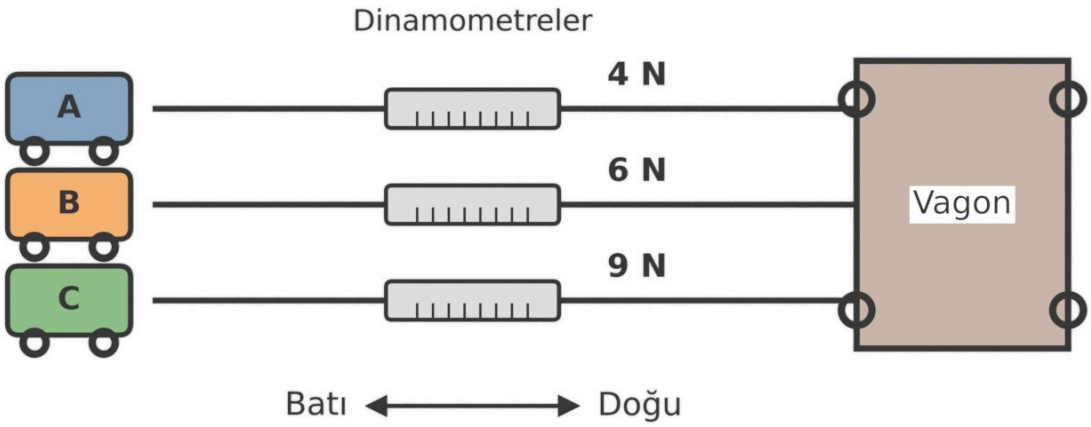
2.1. Haberlerdeki bilgilerden yararlanarak iki tutulmayı, tam tutulma evresinin süresi ve izlenebildiği bölgenin genişliği bakımından karşılaştırınız. (5 puan)

2.2. A ve B şemalarının hangi tutulmalara ait olduğunu belirleyiniz. Gölgenin hangi gök cismine düştüğünü ve o gök cisminin ne kadarını kapladığını dikkate alarak iki tutulmanın izlendiği bölgelerin genişliği arasındaki farkı açıklayınız. (5 puan)

2.3. 1. haberde uzmanların gözlük uyarısı yapmasının, 2. haberde ise tutulmanın gözlüksüz izlenebilmesinin nedenini açıklayınız. (5 puan)

2.4. 11 Ağustos 1999'da tam tutulma Bartın'da saat 14.21 sularında, Elazığ'da ise 14.36 sularında başlamıştır. Bartın, Elazığ'ın kuzeybatısında bulunmaktadır. Bu bilgilerden Güneş tutulmasıyla ilgili hangi çıkarımı yapabilirsiniz? Açıklayınız. (5 puan)

3. Robotik kulübündeki öğrenciler, tekerlekli hafif bir vagona üç robotu iplerle bağlamıştır. Robotlar vagonu yalnızca doğu ya da batı yönünde çekecek şekilde programlanabilmektedir. Her ipin üzerindeki dinamometreye göre A robotu 4 N, B robotu 6 N, C robotu 9 N büyüklüğünde kuvvet uygulamaktadır. Robotların uyguladığı kuvvetlerin büyüklüğü değişmemektedir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

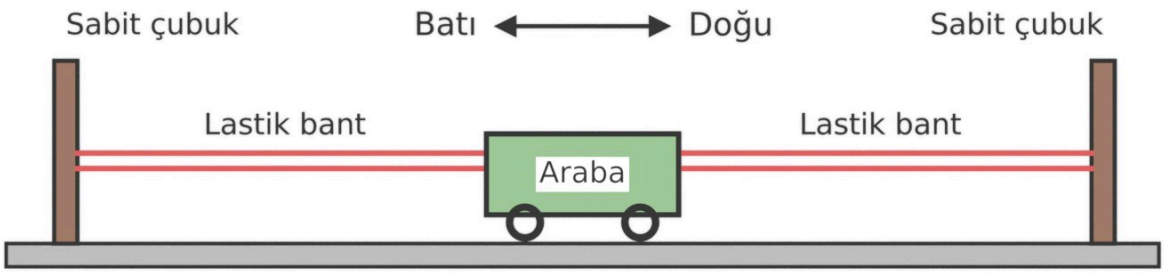
3.1. Görseldeki gibi üç robot da vagonu batı yönünde çekerse vagona etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü bulunuz. (4 puan)

3.2. Öğrenciler, robotların çekme yönlerini değiştirerek vagona etki eden bileşke kuvveti olabildiğince küçük yapmak istemektedir. Hangi robotların aynı yönde, hangisinin zıt yönde çekmesi gerektiğini belirleyiniz. Bu durumda bileşke kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü hesaplayınız. (6 puan)

3.3. Robotların çekme yönleri değiştirilerek vagona etki eden bileşke kuvvet sıfır yapılabilir mi? Bütün durumları inceleyerek açıklayınız. (4 puan)

3.4. B ve C robotları doğu yönünde, A robotu batı yönünde çekecek şekilde ayarlanmıştır. Bileşke kuvvetin sıfır olması için A robotunun yerine kaç N kuvvet uygulayan bir robot bağlanmalıdır? (4 puan)

4. Hira, "Duran bir cisme zıt yönlerde etki eden kuvvetler eşit büyüklükte olursa cisim hareket eder mi?" sorusunu araştırmak için bir deney planlamıştır. Hira ve Emre, düz bir rayın ortasındaki tekerlekli deney arabasının iki ucuna özdeş lastik bantlar takacak, bantların diğer uçlarını rayın iki ucundaki sabit çubuklara bağlayacaktır. Araba rayın tam ortasında tutularak bantlar gerilecek, sonra araba serbest bırakılacaktır. Gerilen her bant arabayı 2 N büyüklüğünde kuvvetle çekmektedir. Bantlar kopabileceği için öğrenciler deney boyunca koruyucu gözlük takacaktır.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Hira'nın araştırma sorusuna uygun bir hipotez yazınız. (3 puan)

4.2. Hipotezi test etmek için deneyde değiştirilecek değişkeni, gözlenecek değişkeni ve sabit tutulması gereken iki değişkeni yazınız. (4 puan)

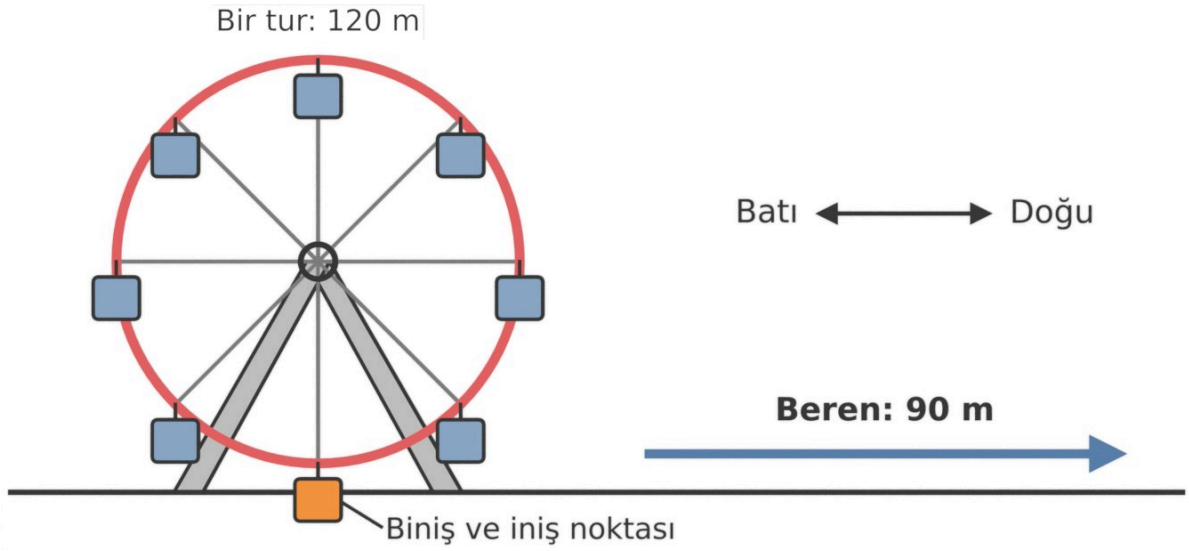
Hira ve Emre deneyi yapmış ve sonuçları aşağıdaki tabloya kaydetmiştir.

Deneme	Batı tarafındaki bant sayısı (kuvvet)	Doğu tarafındaki bant sayısı (kuvvet)	Gözlem
1	1 bant (2 N)	1 bant (2 N)	Araba hareketsiz kaldı.
2	2 bant (4 N)	2 bant (4 N)	Araba hareketsiz kaldı.
3	3 bant (6 N)	3 bant (6 N)	Araba batı yönünde harekete geçti.
4	2 bant (4 N)	3 bant (6 N)	Araba doğu yönünde harekete geçti.

4.3. Diğer denemelerle uyumlu olmayan sonucu belirleyip gerekçesini yazınız. Bu sonuca neyin yol açmış olabileceğini yazarak deneyi geliştirmek için bir öneride bulununuz. (4 puan)

4.4. Uyumlu olmayan deneme dışındaki sonuçlara göre hipotezinizi değerlendiriniz. (3 puan)

5. Ayaz, lunaparkta dönme dolaba binmiştir. Ayaz'ın kabini, biniş noktasından hareket ederek bir tam tur atmış ve aynı noktaya geri dönmüştür. Kabinin bir turda aldığı yol 120 m'dir. Ayaz'ın ablası Beren ise dönme dolabın önündeki düz yolda batıdan doğuya doğru yürümüştür. (Görsel ölçekli değildir.)



Kişi	Hareket	Süre
Ayaz	Dönme dolapta bir tam tur	240 saniye
Beren	Düz yolda 90 m yürüyüş	60 saniye

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

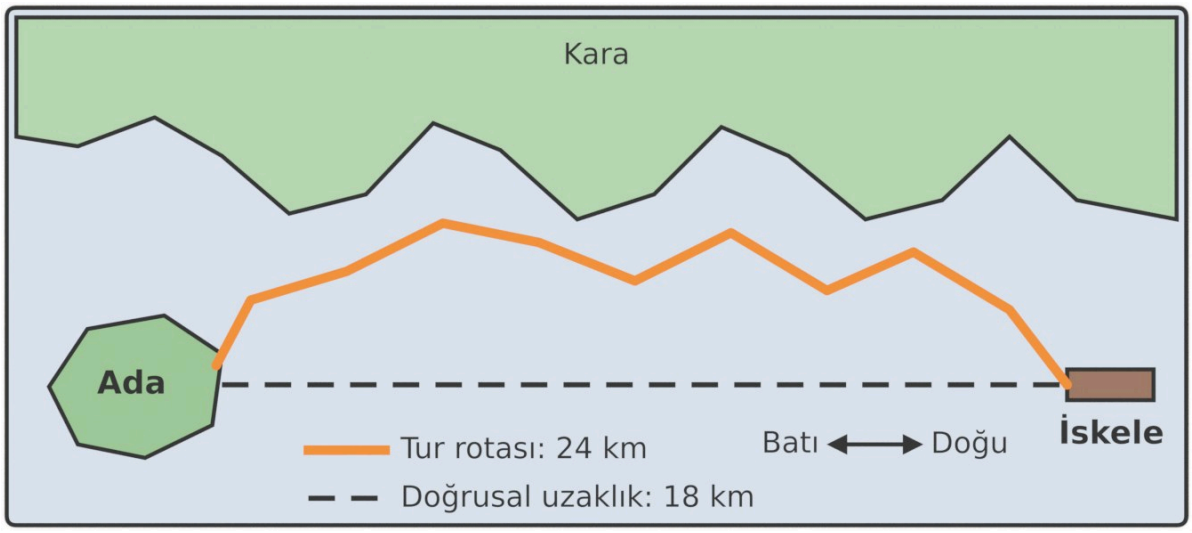
5.1. Ayaz ve Beren'in aldıkları yolları ve yer değiştirmelerini yazınız. (4 puan)

5.2. Ayaz ve Beren'in süratlerini hesaplayarak karşılaştırınız. (4 puan)

5.3. Ayaz'ın bir turdaki hızını ve Beren'in hızını bulunuz. Ayaz, "Ben ablamdan daha uzun yol aldığıma göre benim hızım da onunkinden büyüktür." demiştir. Bu görüşü değerlendiriniz. (4 puan)

5.4. Dönme dolabın kabinleri tur boyunca sabit süratle hareket etmektedir. Tur boyunca Ayaz'ın hızının değişip değişmediğini gerekçesiyle açıklayınız. (3 puan)

6. Ozan ve ailesi yaz tatilinde iskeleden kalkan bir tur teknesiyle adaya gitmiştir. Ada, iskelenin 18 km batısındadır. Tekne, kıyıdaki koyların önünden geçen 24 km uzunluğundaki tur rotasını izlemiş, akşam da aynı rotadan iskeleye dönmüştür. Gidişte rüzgâr tekneye önden estiği için gidiş, dönüşten daha uzun sürmüştür. (Teknenin süratinin gidişte ve dönüşte rota boyunca değişmediğini kabul ediniz. Görsel ölçekli değildir.)



Yolculuk	Süre
Gidiş (iskeleden adaya)	2 saat (h)
Dönüş (adadan iskeleye)	1,5 saat (h)

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Tekne iskeleden adaya giderken kaç km yol almış ve hangi yönde ne kadar yer değiştirmiştir? (3 puan)

6.2. Gidiş yolculuğunda teknenin süratini ve hızını bulunuz. (5 puan)

6.3. Teknenin dönüş yolculuğundaki süratini ve hızını hesaplayınız. Gidişteki ve dönüşteki hızların büyüklüklerini ve yönlerini karşılaştırınız. (6 puan)

6.4. Tekne akşam iskeleye döndüğünde, sabahtan beri toplam ne kadar yol almış ve ne kadar yer değiştirmiştir? Yer değiştirmenin bu değerde olmasının nedenini yazınız. (4 puan)

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE BECERİLER

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	FB.6.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma
2	FB.6.1.3. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma
3	FB.6.2.1. Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri açıklayarak bileşke kuvveti yapılandırabilme	KB2.13. Yapılandırma
4	FB.6.2.2. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareketine yönelik deney yapabilme	FBAB7. Deney Yapma
5	FB.6.2.3. Sürat ve hız kavramlarını karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
6	FB.6.2.3. Sürat ve hız kavramlarını karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma

PUANLAMA TABLOSU						
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**TOPLAM**
15	*20*	*18*	*14*	*15*	*18*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 4** dağılımına göre, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 6. sınıf öğretim programı esas alınarak hazırlanmıştır. Bu kâğıt, aynı senaryonun 2. sürümüdür: öğrenme çıktıları, soru sayısı ve puanlar 1. sürümle aynı, sorular farklıdır. Hazırlayan: Murat Altun. Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığının resmî yayını değildir; görseller Blender ile oluşturulmuştur.

ÇÖZÜMLER

1. Doğru cevap:

- 1.1 **(5 puan)**: Gazsal gezegenler D, E, F, G (dördü de doğruysa 2 puan, ikisi ya da üçü doğruysa 1 puan; karasal bir gezegen eklenmişse puan verilmez). Asteroit kuşağının iki yanındaki gezegenler Ç ve D **(1 puan)**. Ç'nin (Mars) karasal, D'nin (Jüpiter) gazsal yapıda olduğunu, yani kuşağın iki yanındaki gezegenlerin yapılarının farklı olduğunu yazma **(2 puan)**. Gezegenlerden yalnızca birinin yapısı doğru yazılmışsa 1 puan verilir. Asteroit kuşağının karasal ve gazsal gezegenleri birbirinden ayırdığını eklemek beklenmez; ekleyen cevap da kabul edilir.
- 1.2 **(4 puan)**: Güneş'e en yakın: A – Merkür **(2 puan)**. Güneş'e en uzak: Ç – Mars **(2 puan)**. Harf ya da addan yalnızca biri doğruysa o gezegen için 1 puan verilir.
- 1.3 **(6 puan)**: a) B – Venüs, b) E – Satürn, c) F – Uranüs. Harfi ve adı doğru olan her cevap 2 puan; harf ya da addan yalnızca biri doğruysa 1 puan.

Örnek doğru cevap:

1.1. Gazsal gezegenler D, E, F ve G'dir. Asteroit kuşağının iki yanında Ç ve D gezegenleri vardır. Ç (Mars) karasal, D (Jüpiter) gazsal yapıdadır. Asteroit kuşağı karasal ve gazsal gezegenlerin arasında bulunur.

1.2. Güneş'e en yakın olan A – Merkür, Güneş'e en uzak olan Ç – Mars.

1.3. a) B – Venüs. b) E – Satürn. c) F – Uranüs.

Yanlış cevap: Gazsal gezegenlere Ç'yi (Mars) eklemek; asteroit kuşağının iki yanındaki gezegenleri C ve Ç ya da D ve E olarak yazmak; Mars'ı gazsal ya da Jüpiter'i karasal olarak göstermek; 1.2'de halkası olan bir gezegeni (D, E, F ya da G) yazmak; a) maddesinde Merkür'ü, b) maddesinde Jüpiter'i, c) maddesinde Neptün'ü yazmak ilgili maddeden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(5 puan)**: Süre karşılaştırması: Güneş tutulmasında tam tutulmanın yaklaşık 2 dakika, Ay tutulmasında yaklaşık 103 dakika sürdüğünü; Ay tutulmasının Güneş tutulmasından çok daha uzun sürdüğünü yazma (3 puan; verileri kullanmadan yalnızca "Ay tutulması daha uzun sürer" diyen cevaba 2 puan). Bölge karşılaştırması: Güneş tutulmasının dar bir şeritten, Ay tutulmasının birçok kıtadan, yani çok daha geniş bir bölgeden izlendiğini yazma **(2 puan)**.
- 2.2 **(5 puan)**: A şemasının Ay tutulmasını, B şemasının Güneş tutulmasını gösterdiğini yazma (2 puan; biri doğruysa 1 puan). B şemasında Ay'ın küçük gölgesinin Dünya'nın yalnızca küçük bir bölgesine düştüğünü, Güneş tutulmasının da sadece bu bölgeden izlenebildiğini; A şemasında ise Ay'ın tamamının Dünya'nın büyük gölgesine girdiğini, kararan Ay'ı gökyüzünde görebilen (gece yaşanan) her yerden tutulmanın izlenebildiğini açıklama **(3 puan)**. Yalnızca bir tutulma için doğru açıklama yapılmışsa 1 puan verilir.
- 2.3 **(5 puan)**: Güneş tutulmasında gözlemcinin Güneş'e baktığını, Güneş'e doğrudan bakmanın göz sağlığını tehlikeye attığını ve bu nedenle uygun filtreli tutulma gözlüğü kullanılması gerektiğini açıklama **(3 puan)**. Ay tutulmasında Ay'a bakıldığını, Ay'ın ışığının göze zarar vermediğini ve bu nedenle tutulmanın gözlüksüz izlenebildiğini açıklama **(2 puan)**.
- 2.4 **(5 puan)**: Tam Güneş tutulmasının şerit üzerindeki her yerde aynı anda değil, farklı zamanlarda gerçekleştiği çıkarımı **(2 puan)**. Ay'ın gölgesinin Dünya yüzeyinde hareket ettiğini; gölgenin önce kuzeybatıdaki Bartın'a, yaklaşık 15 dakika sonra güneydoğudaki Elazığ'a ulaştığını, yani

kuzeybatıdan güneydoğuya doğru ilerlediğini açıklama **(3 puan)**. Gölgenin hareketini Ay'ın Dünya çevresinde dolanmasıyla ilişkilendiren açıklamalar da kabul edilir. Gölgenin hareket ettiğini belirtmeden yalnızca "Bartın'da daha erken başlamıştır." diyen açıklamaya 1 puan verilir.

Örnek doğru cevap:

2.1. Güneş tutulmasında tam tutulma yaklaşık 2 dakika, Ay tutulmasında ise yaklaşık 103 dakika sürmüştür. Ay tutulması Güneş tutulmasından çok daha uzun sürer. Güneş tutulması ülkemizde yalnızca dar bir şeritten izlenirken Ay tutulması birçok kıtadan izlenmiştir. Ay tutulması çok daha geniş bir bölgeden izlenir.

2.2. A şeması Ay tutulmasını, B şeması Güneş tutulmasını gösterir. B şemasında Ay'ın gölgesi Dünya'nın yalnızca küçük bir bölgesine düşer; Güneş tutulması da sadece bu bölgeden izlenebilir. A şemasında Ay'ın tamamı Dünya'nın gölgesine girer. Kararan Ay'ı gökyüzünde görebilen, yani gece yaşanan her yerden tutulma izlenebilir.

2.3. Güneş tutulmasında Güneş'e bakılır. Güneş'e doğrudan bakmak gözlere zarar verir; bu nedenle tutulma uygun filtreli tutulma gözlükleriyle izlenmelidir. Ay tutulmasında ise Ay'a bakılır. Ay'ın ışığı gözlere zarar vermediği için Ay tutulması gözlüksüz izlenebilir.

2.4. Tam Güneş tutulması, şerit üzerindeki yerlerde aynı anda değil farklı zamanlarda gerçekleşir. Çünkü Ay'ın gölgesi Dünya yüzeyinde hareket eder. 1999'da gölge önce kuzeybatıdaki Bartın'a ulaşmış, yaklaşık 15 dakika sonra güneydoğudaki Elazığ'a gelmiştir. Gölge ülkemizde kuzeybatıdan güneydoğuya doğru ilerlemiştir.

Yanlış cevap: "Güneş tutulması Ay tutulmasından daha uzun sürer." ya da "Güneş tutulması bütün dünyadan aynı anda izlenir." demek ilgili karşılaştırma ölçütünden puan almaz. A şemasını Güneş tutulması, B şemasını Ay tutulması olarak adlandırmak şema ölçütünden puan almaz. Gözlük kullanmanın nedenini "Güneş'in Ay'dan daha uzak olması" ile açıklamak 2.3'ün ilgili ölçütünden puan almaz. Saat farkını "Elazığ'daki saatlerin geri olması" ya da "Elazığ'da havanın bulutlu olması" ile açıklamak 2.4'ten puan almaz. Gölgenin hareketini Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesine bağlayan açıklama, hareketi doğru anlatsa da 2.4'ün açıklama ölçütünden en çok 2 puan alır. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(4 puan)**: Aynı yöndeki kuvvetlerin toplanmasıyla R = 4 N + 6 N + 9 N = 19 N bulma **(3 puan)**; yönünün batı olduğunu yazma **(1 puan)**.
- 3.2 **(6 puan)**: A ve B robotlarının aynı yönde, C robotunun onlara zıt yönde çekmesi gerektiğini yazma **(2 puan)**. Bileşke kuvveti R = (4 N + 6 N) − 9 N = 1 N bulma **(2 puan)**. Bileşke kuvvetin yönünün A ve B robotlarının çektiği yönde olduğunu yazma **(2 puan)**. Örneğin A ve B batı, C doğu yönünde çekerse bileşke kuvvet 1 N, batı yönündedir; A ve B doğu, C batı yönünde çekerse 1 N, doğu yönündedir. İki durum da doğru kabul edilir.
- 3.3 **(4 puan)**: Bileşke kuvvetin sıfır olamayacağını belirtme **(1 puan)**. Bileşke kuvvetin sıfır olması için bir yöndeki kuvvetlerin toplamının zıt yöndeki kuvvetlerin toplamına eşit olması gerektiğini; 4 + 6 = 10 ≠ 9, 4 + 9 = 13 ≠ 6, 6 + 9 = 15 ≠ 4 olduğunu ve üçü aynı yönde çektiğinde bileşkenin 19 N olduğunu, bu nedenle hiçbir durumda eşitlik sağlanamadığını açıklama **(3 puan)**. Durumlardan yalnızca bir kısmını inceleyip doğru sonuca ulaşan cevaba 2 puan verilir.
- 3.4 **(4 puan)**: Doğu yönündeki kuvvetlerin toplamını 6 N + 9 N = 15 N bulma **(2 puan)**; bileşke kuvvetin sıfır olması için batı yönünde 15 N kuvvet uygulayan bir robot bağlanması gerektiğini yazma **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

3.1. Üç kuvvet de aynı yönde olduğu için toplanır: R = 4 + 6 + 9 = 19 N. Bileşke kuvvet batı yönündedir.

3.2. A ve B robotları batı yönünde, C robotu doğu yönünde çekmelidir. Batı yönündeki kuvvetler 4 + 6 = 10 N, doğu yönündeki kuvvet 9 N olur. R = 10 − 9 = 1 N ve bileşke kuvvet batı yönündedir.

3.3. Sıfır olamaz. Bileşke kuvvetin sıfır olması için bir yöne çeken kuvvetlerin toplamı, diğer yöne çeken kuvvetlerin toplamına eşit olmalıdır. 4 + 6 = 10 N, 9 N'a; 4 + 9 = 13 N, 6 N'a; 6 + 9 = 15 N, 4 N'a eşit değildir. Üçü aynı yöne çekerse bileşke 19 N olur. Bu nedenle bileşke kuvvet hiçbir durumda sıfır olmaz.

3.4. Doğu yönündeki kuvvetlerin toplamı 6 + 9 = 15 N'dur. Bileşke kuvvetin sıfır olması için A robotunun yerine batı yönünde 15 N kuvvet uygulayan bir robot bağlanmalıdır.

Yanlış cevap: 3.1'de bileşke kuvveti en büyük kuvvete (9 N) eşit yazmak hesap ölçütünden puan almaz. 3.2'de bileşke kuvvetin en küçük değerini 3 N (9 − 6) ya da 0 bulmak, C robotunun A ve B ile aynı yönde çekmesini önermek ilgili ölçütlerden puan almaz. 3.3'te "C robotu 9 N yerine 10 N uygularsa bileşke sıfır olur." gibi kuvvetlerin büyüklüğünü değiştiren cevaplar puan almaz. 3.4'te gereken kuvveti 9 N, 5 N ya da 11 N yazmak ilgili ölçütten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(3 puan)**: Araştırma sorusuyla ilişkili, test edilebilir bir hipotez. Örneğin: "Duran bir cisme zıt yönlerde etki eden kuvvetler eşit büyüklükteyse cisim hareketsiz kalır." "Eşit büyüklükteki zıt yönlü kuvvetler duran cismi hareket ettirmez." biçimindeki hipotezler de kabul edilir. Kuvvetlerle ilişki kurmadan yalnızca "Araba hareket etmez." diyen hipoteze 1 puan verilir.
- 4.2 **(4 puan)**: Değiştirilecek değişken: arabaya iki yönde etki eden kuvvetlerin büyüklüğü (bant sayısı da kabul edilir) **(1 puan)**. Gözlenecek değişken: arabanın hareket durumu (hareketsiz kalıp kalmadığı ve harekete geçtiği yön) **(1 puan)**. Sabit tutulacak değişkenler: aynı arabanın ve rayın kullanılması, bantların özdeş olması, bantların her denemede aynı uzunlukta gerilmesi, arabanın her denemede rayın tam ortasından bırakılması, rayın düz olması gibi uygun her değişken 1 puan (en fazla 2 puan).
- 4.3 **(4 puan)**: 3. denemeyi belirleyip kuvvetler eşit büyüklükte (6 N) ve zıt yönde olduğu için bileşke kuvvetin sıfır olduğunu, arabanın 1. ve 2. denemelerdeki gibi hareketsiz kalması gerektiğini yazma **(2 puan)**. Olası neden: arabanın rayın tam ortasında tutulmaması (batı tarafındaki bantların daha çok gerilmesi), bantlardan birinin diğerlerinden farklı olması, rayın eğimli olması, arabanın bırakılırken itilmesi gibi uygun bir neden **(1 puan)**. Öneri: arabanın yerinin dikkatle ayarlanıp denemenin tekrarlanması, bantların kontrol edilmesi gibi uygun bir öneri **(1 puan)**.
- 4.4 **(3 puan)**: 1. ve 2. denemelerde kuvvetler eşitken arabanın hareketsiz kaldığını, 4. denemede kuvvetler farklıyken arabanın büyük kuvvetin yönünde harekete geçtiğini belirterek hipotezin desteklendiğini (ya da öğrencinin yazdığı hipoteze göre desteklenip desteklenmediğini) verilerle gerekçelendirme. Verilere dayanmadan yalnızca "Hipotezim doğrulandı." diyen cevaba 1 puan verilir.

Örnek doğru cevap:

4.1. Duran bir cisme zıt yönlerde etki eden kuvvetler eşit büyüklükteyse cisim hareketsiz kalır.

4.2. Değiştirilecek değişken: arabaya iki yönde etki eden kuvvetlerin büyüklüğü. Gözlenecek değişken: arabanın hareket edip etmediği ve hareket yönü. Sabit tutulacak değişkenler: bantların özdeş olması ve arabanın her denemede rayın tam ortasından bırakılması.

4.3. 3. denemenin sonucu uyumlu değildir. Bu denemede iki taraftaki kuvvetler 6 N ve zıt yönlüdür; bileşke kuvvet sıfır olduğu için arabanın hareketsiz kalması gerekirdi. Araba rayın tam ortasında tutulmadığı için batıdaki bantlar daha çok gerilmiş olabilir. Arabanın yeri dikkatle ayarlanarak bu deneme tekrarlanmalıdır.

4.4. 1. ve 2. denemelerde zıt yönlü kuvvetler eşitken araba hareketsiz kalmıştır. 4. denemede ise kuvvetler eşit olmadığında araba büyük kuvvetin yönü olan doğuya hareket etmiştir. Bu sonuçlar hipotezimi desteklemektedir.

Yanlış cevap: Hipotez yerine soru ya da gözlem yazmak (ör. "Araba hareket edecek mi?") 4.1'den puan almaz. Değiştirilecek değişkeni "arabanın hareket yönü" olarak yazmak ilgili ölçütten puan almaz. Uyumsuz denemeyi 4. deneme olarak belirlemek ya da 3. denemedeki sonucu doğru kabul edip "eşit kuvvetler duran cismi hareket ettirir" sonucuna varmak 4.3'ün ilk ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(4 puan)**: Her doğru değer 1 puan. Ayaz: alınan yol 120 m; yer değiştirme sıfır (biniş noktasına geri döndüğü için). Beren: alınan yol 90 m; yer değiştirme 90 m, doğu yönünde.
- 5.2 **(4 puan)**: Ayaz'ın sürati: 120 m ÷ 240 s = 0,5 m/s **(1 puan)**. Beren'in sürati: 90 m ÷ 60 s = 1,5 m/s **(1 puan)**. Birimin (m/s) doğru yazılması **(1 puan)**. Beren'in süratinin Ayaz'ınkinden büyük olduğunu belirtme **(1 puan)**.
- 5.3 **(4 puan)**: Ayaz'ın hızının sıfır olduğunu (yer değiştirmesi sıfır olduğu için) yazma **(1 puan)**. Beren'in hızının 1,5 m/s, doğu yönünde olduğunu yazma **(1 puan)**. Görüşün doğru olmadığını; Ayaz daha uzun yol almış olsa da yer değiştirmesi sıfır olduğu için hızının sıfır, Beren'in hızının ise 1,5 m/s olduğunu; hızın alınan yola değil yer değiştirmeye göre hesaplandığını açıklama **(2 puan)**.
- 5.4 **(3 puan)**: Ayaz'ın hızının değiştiğini belirtme **(1 puan)**. Kabin çember şeklindeki yolda ilerlerken hareket yönünün sürekli değiştiğini; hız yönlü bir büyüklük olduğundan sürat aynı kalsa da yön değiştikçe hızın değiştiğini açıklama **(2 puan)**. 5.3'teki sıfır değerinin turun tamamı için olduğunu, tur sırasında ise hızın sürekli değiştiğini belirten cevap tam puan alır.

Örnek doğru cevap:

5.1. Ayaz 120 m yol almıştır; biniş noktasına geri döndüğü için yer değiştirmesi sıfırdır. Beren 90 m yol almış, doğu yönünde 90 m yer değiştirmiştir.

5.2. Ayaz'ın sürati 120 ÷ 240 = 0,5 m/s, Beren'in sürati 90 ÷ 60 = 1,5 m/s'dir. Beren'in sürati Ayaz'ınkinden büyüktür.

5.3. Ayaz'ın yer değiştirmesi sıfır olduğu için hızı sıfırdır. Beren'in hızı 90 ÷ 60 = 1,5 m/s, doğu yönündedir. Ayaz'ın görüşü doğru değildir. Ayaz ablasından daha uzun yol almıştır ama başladığı noktaya döndüğü için yer değiştirmesi sıfırdır. Hız alınan yola değil yer değiştirmeye göre bulunduğu için Ayaz'ın hızı Beren'inkinden küçüktür.

5.4. Ayaz'ın hızı değişmiştir. Dönme dolapta kabin çember şeklinde bir yolda ilerler ve hareket yönü sürekli değişir. Hız yönlü bir büyüklük olduğu için sürat aynı kalsa bile yön değiştiğinde hız da değişir.

Yanlış cevap: Ayaz'ın yer değiştirmesini 120 m yazmak ilgili değerden puan almaz. Ayaz'ın süratini sıfır bulmak, Beren'in süratini 5400 m/s (90 × 60) ya da 0,67 m/s (60 ÷ 90) bulmak ilgili ölçütten puan almaz. Beren'in hızını yönsüz yazmak ilgili ölçütten, Ayaz'ın görüşünü doğru kabul etmek görüş ölçütünden puan almaz. "Sürati değişmediği için hızı da değişmez." demek 5.4'ten puan almaz. "Hızı sıfırdır, değişmez." demek de 5.4'ten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(3 puan)**: Alınan yol 24 km **(1 puan)**. Yer değiştirme 18 km **(1 puan)**, batı yönünde **(1 puan)**.
- 6.2 **(5 puan)**: Sürat: 24 km ÷ 2 h = 12 km/h **(2 puan)**. Hız: 18 km ÷ 2 h = 9 km/h **(2 puan)**, batı yönünde **(1 puan)**.
- 6.3 **(6 puan)**: Dönüşte sürat: 24 km ÷ 1,5 h = 16 km/h **(2 puan)**. Dönüşte hız: 18 km ÷ 1,5 h = 12 km/h, doğu yönünde (2 puan; büyüklük doğru, yön yoksa 1 puan). Karşılaştırma: dönüşteki hızın büyüklüğünün gidiştekinden fazla olduğunu (12 km/h > 9 km/h) ve hızların yönlerinin zıt (gidişte batı, dönüşte doğu) olduğunu belirtme (2 puan; ikisinden biri için 1 puan).
- 6.4 **(4 puan)**: Toplam alınan yol 24 km + 24 km = 48 km **(1 puan)**. Toplam yer değiştirme sıfır **(1 puan)**. Tekne başladığı yere (iskeleye) geri döndüğü için başlangıç ve bitiş noktası aynı olduğundan yer değiştirmenin sıfır olduğunu açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

6.1. Tekne gidişte 24 km yol almış, batı yönünde 18 km yer değiştirmiştir.

6.2. Sürat = 24 ÷ 2 = 12 km/h. Hız = 18 ÷ 2 = 9 km/h, batı yönünde.

6.3. Dönüşte sürat = 24 ÷ 1,5 = 16 km/h. Hız = 18 ÷ 1,5 = 12 km/h, doğu yönünde. Dönüşteki hızın büyüklüğü gidiştekinden fazladır. Gidişte hız batı, dönüşte doğu yönündedir; yönleri zıttır.

6.4. Toplam alınan yol 24 + 24 = 48 km'dir. Tekne akşam başladığı yere, iskeleye döndüğü için başlangıç ve bitiş noktası aynıdır; bu nedenle toplam yer değiştirme sıfırdır.

Yanlış cevap: Gidişteki yer değiştirmeyi 24 km yazmak ilgili ölçütten puan almaz. Sürati 18 km ÷ 2 h ile hesaplamak ya da hızı 24 km ÷ 2 h = 12 km/h bulmak ilgili ölçütten puan almaz. Dönüşteki hızın yönünü batı yazmak yön için puan almaz. Toplam yer değiştirmeyi 36 km ya da 48 km yazmak ilgili ölçütten puan almaz. "Tekne gidiş ve dönüşte aynı rotayı kullandığı için hızlar eşittir." demek karşılaştırma ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.