FEN BİLİMLERİ

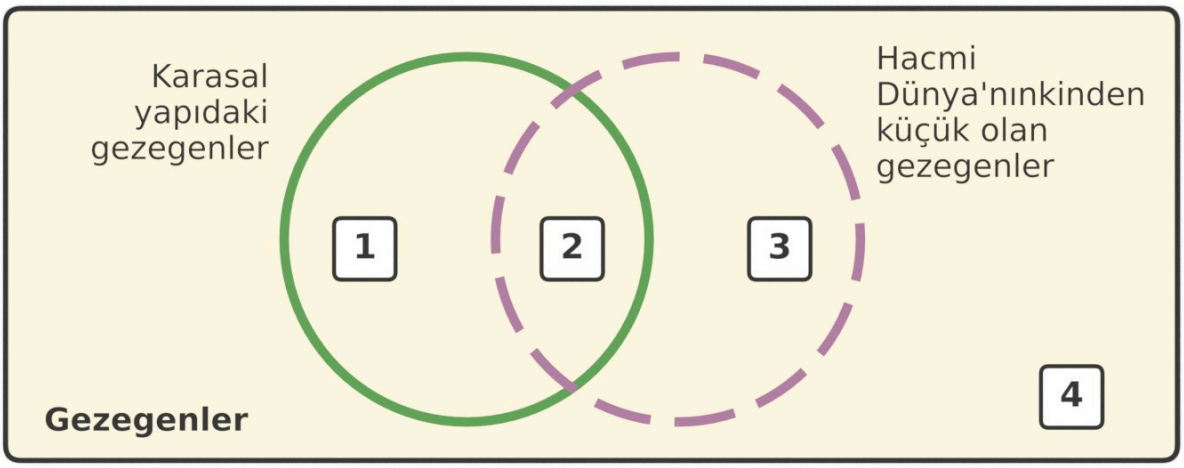
6. SINIF | **YAZILIYA HAZIRLIK** | **TYMM 2026-2027**

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 5 · 2. SÜRÜM

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Miray, gezegenleri iki niteliğe göre gruplandırmak için aşağıdaki şemayı çizmiştir. Karasal yapıdaki gezegenler düz çizgili yeşil çemberin, hacmi Dünya'nınkinden küçük olan gezegenler kesik çizgili mor çemberin içine yazılacaktır. İki çemberin de dışında kalan gezegenler 4 numaralı bölgeye yazılacaktır.



Miray, gezegenlerin Güneş çevresinde bir tam dolanma sürelerini de aşağıdaki tabloya yazmıştır.

Gezegen	Merkür	Venüs	Dünya	Mars	Jüpiter	Satürn	Uranüs	Neptün
Bir tam dolanma süresi (gün)	88	225	365	687	4.331	10.747	30.589	59.800

Bilgi: Bir gezegenin Güneş çevresinde bir tam dolanma süresi o gezegendeki bir yılın uzunluğudur ve tabloda Dünya günü cinsinden verilmiştir.

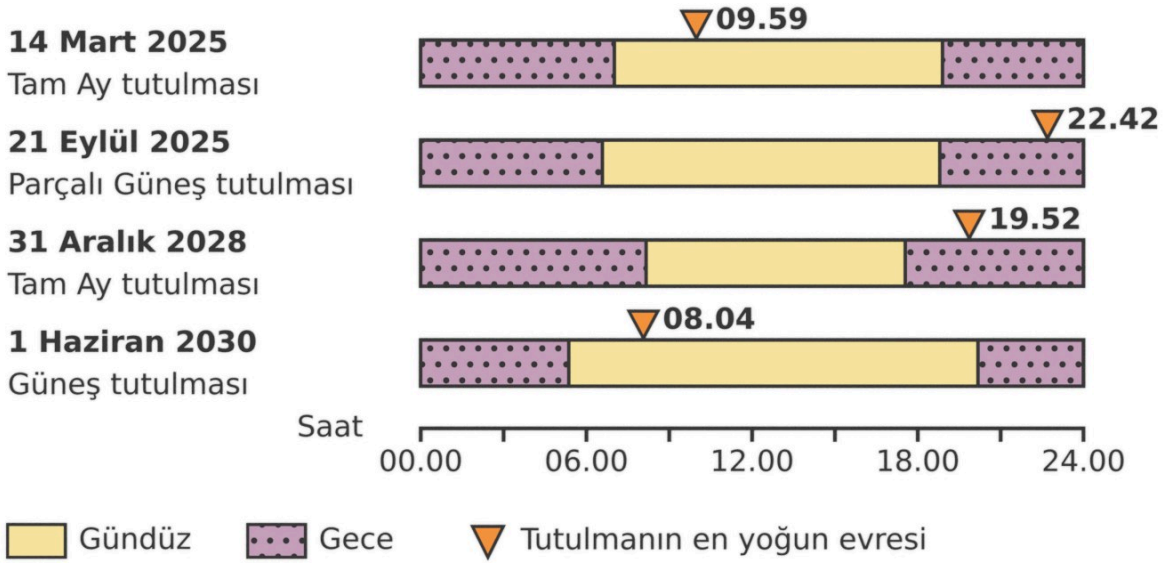
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Gezegenleri şemadaki 1, 2 ve 4 numaralı bölgelere yerleştiriniz. (6 puan)

1.2. Şemadaki 3 numaralı bölgeye hiçbir gezegen yazılamamasının nedenini açıklayınız. (3 puan)

1.3. Tabloya göre Güneş çevresindeki bir turunu 1000 günden kısa sürede tamamlayan ve 1000 günden uzun sürede tamamlayan gezegenleri iki grup hâlinde yazınız. Bu grupları gezegenlerin yapısıyla karşılaştırarak ulaştığınız sonucu yazınız. (5 puan)

2. Gökyüzü olaylarını takip eden Baran, dört tutulmanın Ankara'dan izlenip izlenemediğini araştırmıştır. Aşağıdaki görselde her tutulma gününde Ankara'da gündüzün ve gecenin hangi saatler arasında olduğunu ve tutulmanın en yoğun evresinin saatini Türkiye saatiyle göstermiştir.



Tarih	Tutulma	Ankara'dan izlenme durumu
14 Mart 2025	Tam Ay tutulması	İzlenemedi.
21 Eylül 2025	Parçalı Güneş tutulması	İzlenemedi.
31 Aralık 2028	Tam Ay tutulması	İzlenebilecek.
1 Haziran 2030	Güneş tutulması	Parçalı olarak izlenebilecek.

Bilgi: 21 Eylül 2025 tutulmasının saati tutulmanın Dünya genelindeki en yoğun anını, 1 Haziran 2030 tutulmasının saati ise Ankara'daki en yoğun anı gösterir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Görselden yararlanarak tabloda "İzlenemedi." yazan iki tutulmanın Ankara'dan izlenememesinin nedenini her tutulma için ayrı ayrı açıklayınız. (4 puan)

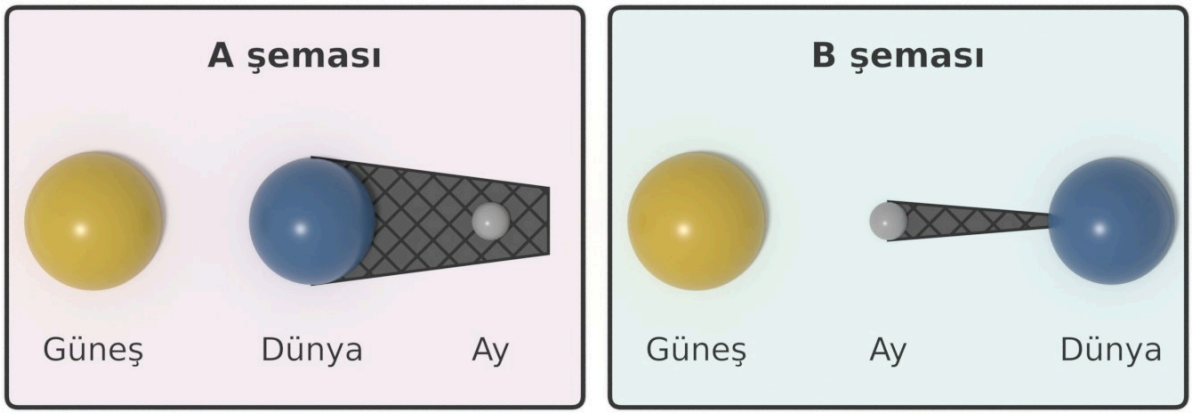
2.2. Dört tutulmanın en yoğun evresinin gerçekleştiği zamanları birlikte değerlendirerek Güneş tutulmasının ve Ay tutulmasının günün hangi zamanında izlenebileceğine ilişkin bir çıkarım yazınız. (2 puan)

2.3. 14 Mart 2025'teki Ay tutulmasından 15 gün sonra, 29 Mart 2025'te bir Güneş tutulması gerçekleşmiştir. Bu iki tutulma sırasında Ay'ın hangi evrede olduğunu yazınız. Bir Ay tutulmasından yaklaşık iki hafta sonra bir Güneş tutulması olabilmesini Ay'ın evreleriyle açıklayınız. (4 puan)

3. 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.

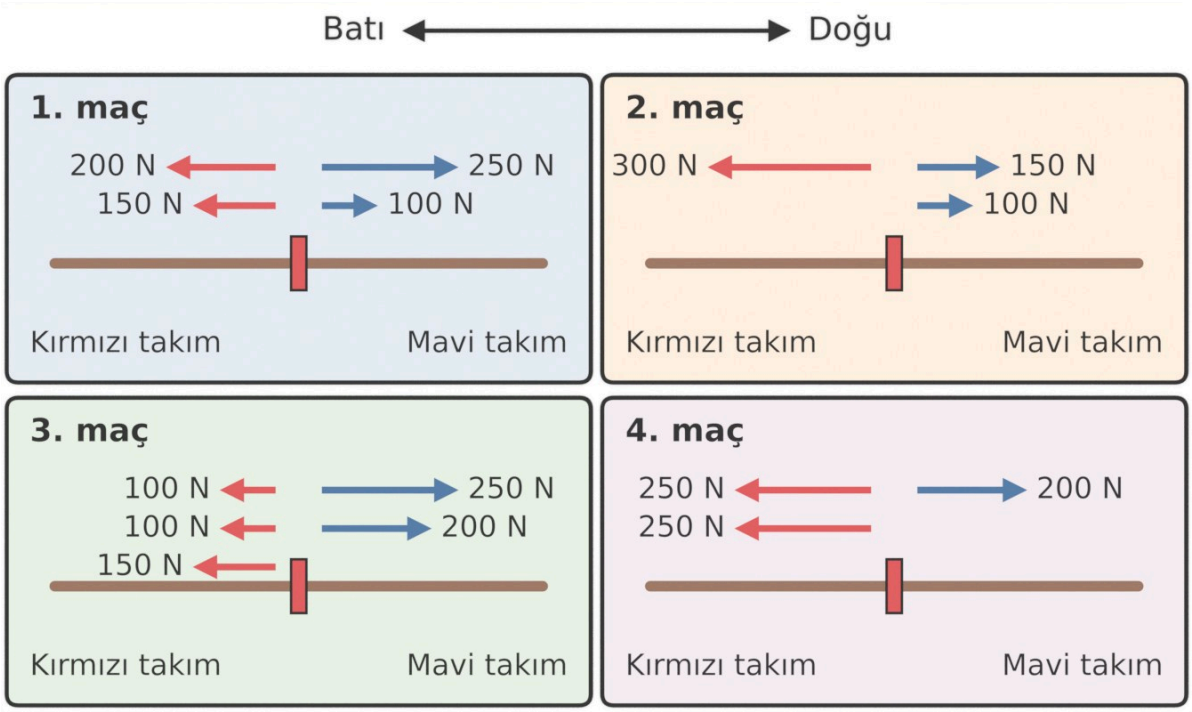
3.1. Haberlerdeki bilgilerden yararlanarak iki tutulmayı, tam tutulma evresinin süresi ve izlenebildiği bölgenin genişliği bakımından karşılaştırınız. (5 puan)

3.2. 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)

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

3.4. 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)

4. Beden eğitimi dersinde dört maçlık bir halat çekme oyunu oynanmıştır. Her maçta kırmızı takım halatı batı yönünde, mavi takım doğu yönünde çekmiştir. Öğrencilerin halata uyguladığı kuvvetler, ders öncesinde dinamometreyle ölçülen değerlere göre aşağıda gösterilmiştir. Görselde her ok bir öğrenciyi gösterir. Her öğrencinin maç boyunca bu kuvveti uyguladığını kabul ediniz.



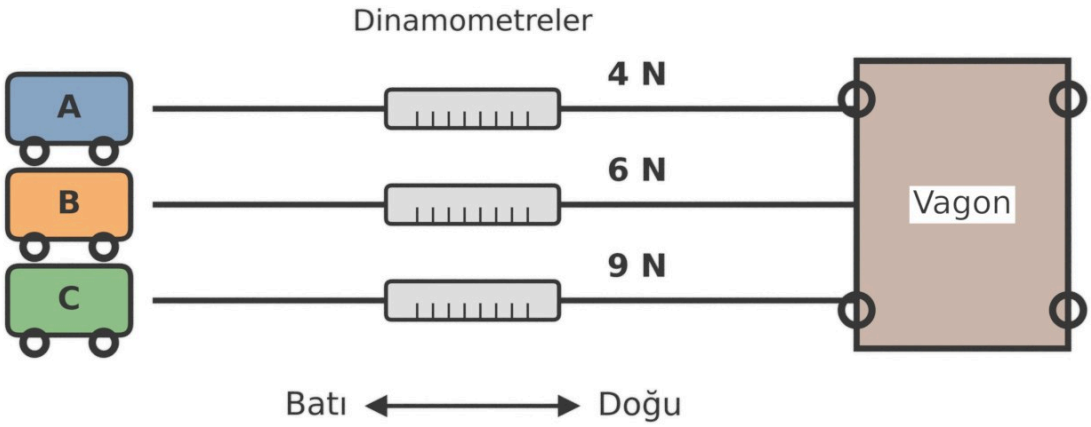
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Her maçta halata etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü bulunuz. (8 puan)

4.2. Bileşke kuvvetin en büyük olduğu maçı yazınız. Bu maçta bileşke kuvvetin büyük olmasının nedenini takımların uyguladığı toplam kuvvetlerle açıklayınız. (2 puan)

4.3. Ecrin, "Halat çekmede kişi sayısı fazla olan takım halatı her zaman kendi tarafına çeker." demiştir. Maçlardan yararlanarak Ecrin'in görüşünü değerlendiriniz. (2 puan)

5. 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.

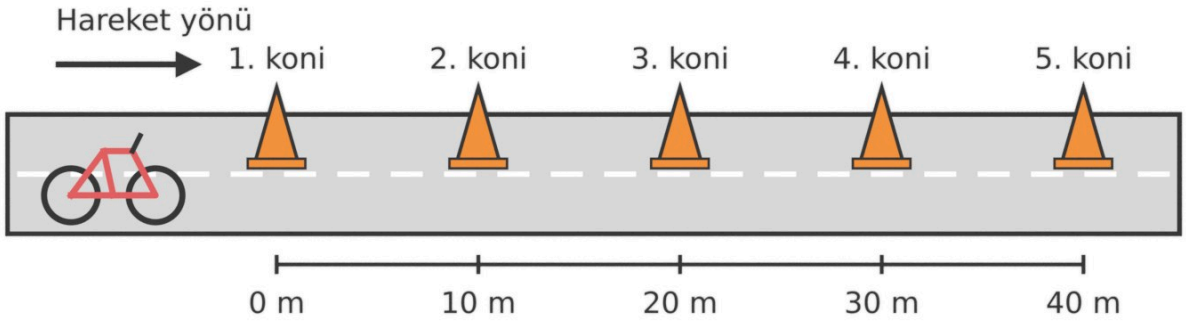
5.1. Görseldeki gibi üç robot da vagonu batı yönünde çekerse vagona etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü bulunuz. (4 puan)

5.2. 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)

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

5.4. 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)

6. Doruk ve İpek, hareket eden bir cisme etki eden kuvvetleri incelemek için okul bahçesindeki düz bisiklet parkurunda bir deney yapmıştır. Parkura 10 m arayla beş koni dizmişlerdir. Kaskını takan Doruk, birinci koniye gelmeden önce hızlanmış, koniler boyunca ise pedalları hep aynı şekilde çevirerek ilerlemiştir. İpek de Doruk'un her koninin hizasından geçtiği anı kronometreyle ölçmüştür.



Koni	1. koni	2. koni	3. koni	4. koni	5. koni
Birinci koniye uzaklık (m)	0	10	20	30	40
Koninin hizasından geçiş anı (s)	0	2	4	6	8

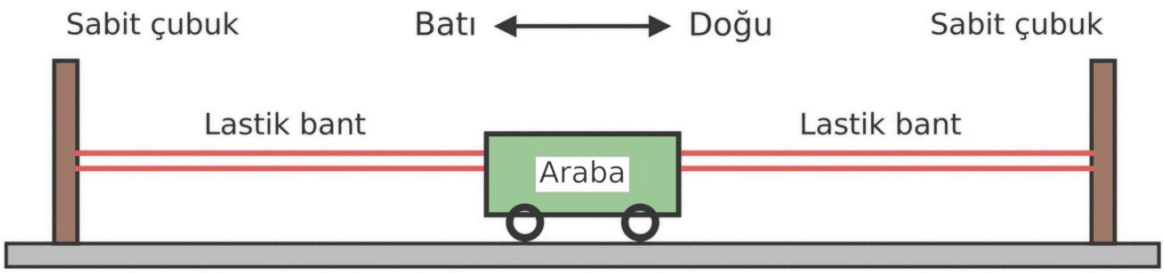
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Verilere göre Doruk'un süratinin koniler boyunca nasıl değiştiğini belirleyiniz. Doruk pedal çevirdiği hâlde bisiklete etki eden kuvvetlerin dengelenmiş mi yoksa dengelenmemiş mi olduğunu gerekçesiyle yazınız. (4 puan)

6.2. Deneyin ikinci bölümünde Doruk önce pedallara daha güçlü basacak, sonra fren yapacaktır. Her iki durumda bisikletin hareketinde gözlenecek değişiklikleri kuvvetlerle ilişkilendirerek tahmin ediniz. (4 puan)

6.3. Doruk deneyi tekrarlarken 3. koniden sonra pedal çevirmeyi tamamen bırakmıştır. Bu durumda bisikletin hareketinin nasıl değişeceğini tahmin ediniz. Tahmininizi kuvvetlerin dengelenmiş ya da dengelenmemiş olmasıyla açıklayınız. (4 puan)

7. 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.

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

7.2. 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.

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

7.4. Uyumlu olmayan deneme dışındaki sonuçlara göre hipotezinizi değerlendiriniz. (3 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.6.1.3. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma
4	FB.6.2.1. Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri açıklayarak bileşke kuvveti yapılandırabilme	KB2.13. Yapılandırma
5	FB.6.2.1. Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri açıklayarak bileşke kuvveti yapılandırabilme	KB2.13. Yapılandırma
6	FB.6.2.2. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareketine yönelik deney yapabilme	FBAB7. Deney Yapma
7	FB.6.2.2. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareketine yönelik deney yapabilme	FBAB7. Deney Yapma

PUANLAMA TABLOSU							
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**TOPLAM**
14	*10*	*20*	*12*	*18*	*12*	*14*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 5** 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 **(6 puan)**: Her bölge 2 puan. 1 numaralı bölge: Dünya. 2 numaralı bölge: Merkür, Venüs, Mars. 4 numaralı bölge: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. Boş bırakılmayan bir bölgede yalnızca bir gezegen eksik ya da fazla yazılmışsa o bölge için 1 puan verilir (ör. Dünya'yı 2 numaralı bölgeye de yazan öğrenci 2 numaralı bölgeden 1 puan alır).
- 1.2 **(3 puan)**: Hacmi Dünya'nınkinden küçük olan gezegenlerin (Merkür, Venüs, Mars) hepsinin karasal yapıda olduğunu; gazsal gezegenlerin (Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün) hepsinin hacminin Dünya'nınkinden büyük olduğunu; bu nedenle hem karasal olmayan hem de Dünya'dan küçük olan bir gezegen bulunmadığını açıklama. Bu iki ifadeden yalnızca birini doğru yazıp nedeni tamamlayan cevap da tam puan alır. Gerekçe yazmadan yalnızca "Bu bölgeye uyan gezegen yoktur." diyen cevaba 1 puan verilir.
- 1.3 **(5 puan)**: 1000 günden kısa sürede tamamlayanlar: Merkür, Venüs, Dünya, Mars; 1000 günden uzun sürede tamamlayanlar: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün (iki grup da doğruysa 3 puan, yalnızca bir grup doğruysa 1 puan). Sonuç: Güneş çevresindeki turunu kısa sürede tamamlayan gezegenlerin karasal, uzun sürede tamamlayanların gazsal yapıda olduğunu; gazsal gezegenlerin bir turunun karasal gezegenlerinkinden çok daha uzun sürdüğünü yazma **(2 puan)**. Gazsal gezegenlerin Güneş'e daha uzak olduğunu gerekçe olarak eklemek beklenmez; ekleyen cevap da kabul edilir.

Örnek doğru cevap:

1.1. 1 numaralı bölge: Dünya. 2 numaralı bölge: Merkür, Venüs, Mars. 4 numaralı bölge: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün.

1.2. Hacmi Dünya'nınkinden küçük olan Merkür, Venüs ve Mars'ın hepsi karasal yapıdadır. Gazsal gezegenlerin hepsi ise Dünya'dan büyüktür. Karasal olmayıp hacmi Dünya'dan küçük olan bir gezegen bulunmadığı için 3 numaralı bölge boş kalır.

1.3. 1000 günden kısa sürede tamamlayanlar Merkür, Venüs, Dünya ve Mars; 1000 günden uzun sürede tamamlayanlar Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'dür. Turunu kısa sürede tamamlayan gezegenlerin hepsi karasal, uzun sürede tamamlayanların hepsi gazsal yapıdadır. Gazsal gezegenlerin Güneş çevresindeki bir turu, karasal gezegenlerinkinden çok daha uzun sürer.

Yanlış cevap: Gazsal gezegenlerin hepsini 2 numaralı bölgeye ya da karasal gezegenlerin hepsini 4 numaralı bölgeye yazmak gibi, iki niteliği dikkate almayan yerleştirmeler o bölgelerden puan almaz. 3 numaralı bölgenin boş kalmasını "gezegenlerin hacmi ölçülemez" ya da "şema yanlış çizilmiştir" gibi gerekçelerle açıklamak 1.2'den puan almaz. Mars'ı (687 gün) 1000 günden uzun sürede tamamlayanlara yazmak grup ölçütünden, "Dolanma süresi ile gezegenin yapısı arasında bir ilişki yoktur." demek sonuç ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(4 puan)**: 14 Mart 2025 Ay tutulmasının en yoğun evresi saat 09.59'da, yani Ankara'da gündüz gerçekleştiği için Ay gökyüzünde görünmüyordu (ufkun altındaydı); Ay tutulması Ay gökyüzündeyken, gece izlenebildiğinden bu tutulma izlenemedi **(2 puan)**. 21 Eylül 2025 Güneş tutulmasının en yoğun evresi 22.42'de, Ankara'da Güneş battıktan sonra (gece) gerçekleşti; Güneş tutulması Güneş gökyüzündeyken, gündüz izlenebildiğinden bu tutulma izlenemedi **(2 puan)**. Gündüz ve gece ilişkisini kurmadan yalnızca saatleri yazan cevaba her tutulma için en fazla 1 puan verilir.
- 2.2 **(2 puan)**: Güneş tutulmasının yalnızca gündüz (Güneş gökyüzündeyken), Ay tutulmasının ise gece (Ay gökyüzündeyken) izlenebileceği çıkarımı. Tutulmalardan yalnızca biri için doğru çıkarım yapılmışsa 1 puan.
- 2.3 **(4 puan)**: Ay tutulması sırasında Ay'ın dolunay evresinde **(1 puan)**, Güneş tutulması sırasında yeni ay evresinde olduğunu **(1 puan)** yazma. Ay'ın dolunay evresinden yeni ay evresine geçmesinin yaklaşık iki hafta sürdüğünü, bu nedenle bir Ay tutulmasından yaklaşık iki hafta sonra Güneş tutulması gerçekleşebildiğini açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

2.1. 14 Mart 2025'teki Ay tutulması saat 09.59'da, Ankara'da gündüz yaşanırken gerçekleşti. Ay tutulması gece, Ay gökyüzündeyken izlenebilir; o saatte Ay ufkun altında olduğu için tutulma izlenemedi. 21 Eylül 2025'teki Güneş tutulması ise 22.42'de gerçekleşti. Güneş tutulması gündüz izlenebilir; o saatte Ankara'da Güneş batmış olduğu için tutulma izlenemedi.

2.2. Güneş tutulması yalnızca gündüz, Güneş gökyüzündeyken; Ay tutulması ise gece, Ay gökyüzündeyken izlenebilir.

2.3. 14 Mart'taki Ay tutulmasında Ay dolunay evresindeydi. 29 Mart'taki Güneş tutulmasında ise yeni ay evresindeydi. Ay'ın dolunaydan yeni aya geçmesi yaklaşık iki hafta sürer. Bu nedenle bir Ay tutulmasından yaklaşık iki hafta sonra Güneş tutulması olabilir.

Yanlış cevap: "14 Mart'ta hava bulutlu olduğu için izlenemedi." gibi görsel ve tablodaki verilerle ilişkisi olmayan açıklamalar 2.1'den puan almaz. Güneş tutulmasının gece, Ay tutulmasının gündüz izlendiğini yazmak 2.2'den puan almaz. Ay tutulmasında Ay'ın yeni ay, Güneş tutulmasında dolunay evresinde olduğunu yazmak evre ölçütlerinden; iki hafta farkı Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesiyle açıklamak açıklama ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(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)**.
- 3.2 **(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.

- 3.3 **(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)**.
- 3.4 **(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:

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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.

3.4. 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 3.3'ün ilgili ölçütünden puan almaz. Saat farkını "Elazığ'daki saatlerin geri olması" ya da "Elazığ'da havanın bulutlu olması" ile açıklamak 3.4'ten puan almaz. Gölgenin hareketini Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesine bağlayan açıklama, hareketi doğru anlatsa da 3.4'ün açıklama ölçütünden en çok 2 puan alır. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(8 puan)**: Her maç 2 puan (büyüklük 1 puan, yön 1 puan). 1. maç: batı yönünde 200 N + 150 N = 350 N, doğu yönünde 250 N + 100 N = 350 N; bileşke kuvvet sıfırdır (bileşke kuvvetin sıfır olduğunu yazan cevap 2 puan alır, yön beklenmez). 2. maç: batı yönünde 300 N, doğu yönünde 150 N + 100 N = 250 N; bileşke kuvvet 300 N − 250 N = 50 N, batı yönünde. 3. maç: batı yönünde 100 N + 100 N + 150 N = 350 N, doğu yönünde 250 N + 200 N = 450 N; bileşke kuvvet 450 N − 350 N = 100 N, doğu yönünde. 4. maç: batı yönünde 250 N + 250 N = 500 N, doğu yönünde 200 N; bileşke kuvvet 500 N − 200 N = 300 N, batı yönünde.
- 4.2 **(2 puan)**: Bileşke kuvvetin en büyük olduğu maçın 4. maç olduğunu yazma **(1 puan)**. Bu maçta iki takımın uyguladığı toplam kuvvetler arasındaki farkın (500 N − 200 N = 300 N) en büyük olduğunu, bileşke kuvvetin bu farka eşit olduğunu açıklama **(1 puan)**.
- 4.3 **(2 puan)**: Ecrin'in görüşünün doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Örnekle gerekçelendirme: 3. maçta kırmızı takımda üç, mavi takımda iki öğrenci olduğu hâlde bileşke kuvvet mavi takımın çektiği doğu yönündedir; 2. maçta tek kişilik kırmızı takım, iki kişilik mavi takıma karşı halatı kendi tarafına çekmiştir. Halatın hangi yöne gideceği kişi sayısına değil, takımların uyguladığı toplam kuvvete bağlıdır **(1 puan)**. Örneklerden biri yeterlidir.

Örnek doğru cevap:

4.1. 1. maç: 350 N − 350 N = 0; bileşke kuvvet sıfırdır. 2. maç: 300 − 250 = 50 N, batı yönünde. 3. maç: 450 − 350 = 100 N, doğu yönünde. 4. maç: 500 − 200 = 300 N, batı yönünde.

4.2. Bileşke kuvvet en büyük 4. maçtadır. Bu maçta kırmızı takımın toplam kuvveti 500 N, mavi takımınki 200 N'dur. Zıt yöndeki toplam kuvvetler arasındaki fark en büyük olduğu için bileşke kuvvet de en büyüktür.

4.3. Ecrin'in görüşü doğru değildir. 3. maçta kırmızı takımda üç öğrenci vardır ama toplam kuvvetleri 350 N'dur. İki kişilik mavi takım 450 N kuvvet uyguladığı için halat doğuya, mavi takımın tarafına gitmiştir. Sonucu kişi sayısı değil, toplam kuvvet belirler.

Yanlış cevap: 2. maçta bileşke kuvveti kuvvetleri toplayarak 550 N bulmak ya da doğu yönünde göstermek; 1. maçta "bileşke kuvvet 700 N'dur" demek; 3. maçta bileşke kuvveti batı yönünde göstermek ilgili ölçütten puan almaz. Bileşke kuvvetin en büyük olduğu maçı 3. maç ya da en çok öğrencinin bulunduğu maç olarak yazmak 4.2'nin ilk ölçütünden puan almaz. Ecrin'in görüşünü gerekçesiz olarak doğru kabul etmek 4.3'ten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(4 puan)**: Aynı yöndeki kuvvetlerin toplanmasıyla R = 4 N + 6 N + 9 N = 19 N bulma **(3 puan)**; yönünün batı olduğunu yazma **(1 puan)**.
- 5.2 **(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.
- 5.3 **(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.
- 5.4 **(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:

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

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. 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: 5.1'de bileşke kuvveti en büyük kuvvete (9 N) eşit yazmak hesap ölçütünden puan almaz. 5.2'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. 5.3'te "C robotu 9 N yerine 10 N uygularsa bileşke sıfır olur." gibi kuvvetlerin büyüklüğünü değiştiren cevaplar puan almaz. 5.4'te gereken kuvveti 9 N, 5 N ya da 11 N yazmak ilgili ölçütten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(4 puan)**: Doruk'un eşit zaman aralıklarında (her 2 saniyede) eşit yol (10 m) aldığını, bu nedenle süratinin değişmediğini (sabit süratle, 5 m/s ile hareket ettiğini) belirleme **(2 puan)**. Hareket hâlindeki bisikletin sabit süratle ilerlemesinin, ona etki eden kuvvetlerin dengelenmiş (bileşke kuvvetin sıfır) olduğunu gösterdiğini yazma **(2 puan)**. Pedal çevirmekle oluşan ileri yönlü kuvvetin, sürtünme ve hava direncinin oluşturduğu geri yönlü kuvvetlerle dengelendiğini belirtmek beklenmez; belirten cevap da kabul edilir.
- 6.2 **(4 puan)**: Pedallara daha güçlü basıldığında ileri yönlü kuvvetin artacağını, kuvvetlerin dengelenmemiş olacağını ve bisikletin hızlanacağını (süratinin artacağını) yazma **(2 puan)**. Fren yapıldığında hareket yönüne zıt yönde etki eden kuvvetin artacağını, kuvvetlerin dengelenmemiş olacağını ve bisikletin yavaşlayacağını, durabileceğini yazma **(2 puan)**.
- 6.3 **(4 puan)**: Pedal çevrilmeyince ileri yönlü kuvvetin ortadan kalkacağını, bisiklete yalnızca hareket yönüne zıt yönde etki eden sürtünme ve hava direnci kuvvetlerinin kalacağını belirtme **(2 puan)**. Kuvvetlerin dengelenmemiş olacağını, bu nedenle bisikletin giderek yavaşlayıp bir süre sonra duracağını tahmin etme **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

6.1. Doruk her 2 saniyede 10 m yol almıştır. Eşit zaman aralıklarında eşit yol aldığı için sürati değişmemiştir. Hareket eden bir cisim sabit süratle ilerliyorsa ona etki eden kuvvetler dengelenmiştir. Doruk'un pedal çevirerek uyguladığı kuvvet, sürtünme ve hava direnciyle dengelenmiştir.

6.2. Pedallara daha güçlü basınca ileri yönlü kuvvet artar, kuvvetler dengelenmemiş olur ve bisiklet hızlanır. Fren yapınca hareket yönüne zıt kuvvet artar, kuvvetler yine dengelenmemiş olur; bisiklet yavaşlar ve durabilir.

6.3. Pedal çevrilmeyince bisikleti ileri iten kuvvet kalmaz. Hareket yönüne zıt olan sürtünme ve hava direnci kuvvetleri dengelenmemiş olur. Bisiklet giderek yavaşlar ve bir süre sonra durur.

Yanlış cevap: "Doruk her koniye daha çabuk ulaştığı için hızlanmaktadır." demek sürat ölçütünden; "Doruk pedal çevirdiği için kuvvetler dengelenmemiştir." demek kuvvet ölçütünden puan almaz. Pedallara daha güçlü basıldığında bisikletin yavaşlayacağını ya da fren yapıldığında hızlanacağını yazmak ilgili ölçütten puan almaz. Pedal çevrilmediğinde bisikletin aynı süratle sonsuza kadar ilerleyeceğini ya da hemen o anda duracağını söylemek 6.3'ün tahmin ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

7. Doğru cevap:

- 7.1 **(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.
- 7.2 **(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).
- 7.3 **(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)**.
- 7.4 **(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:

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

7.2. 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.

7.3. 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.

7.4. 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?") 7.1'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 7.3'ün ilk ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.