FEN BİLİMLERİ

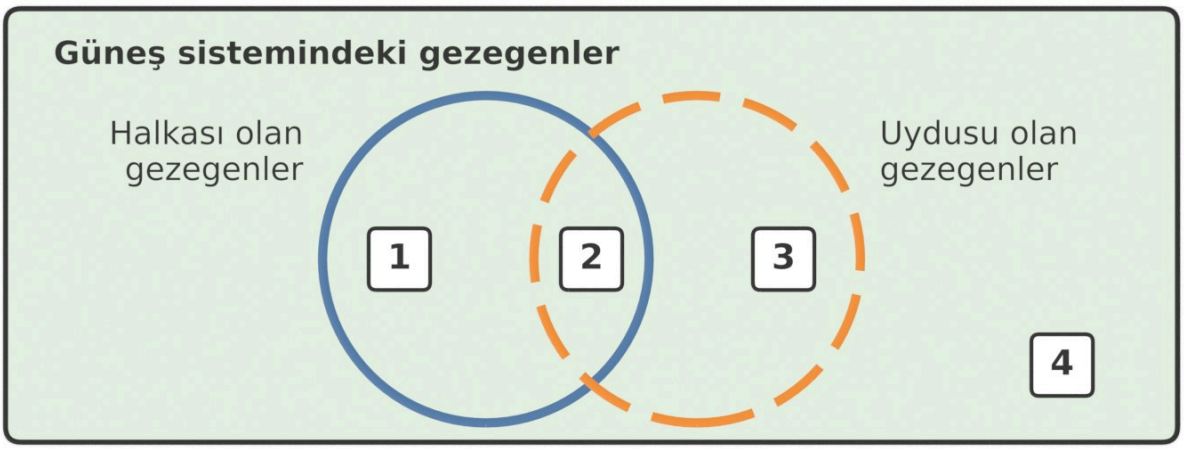
6. SINIF | **YAZILIYA HAZIRLIK** | **TYMM 2026-2027**

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 5

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Fen bilimleri öğretmeni, sınıf panosuna aşağıdaki sınıflandırma şemasını asmıştır. Halkası olan gezegenler düz çizgili mavi halkanın, uydusu olan gezegenler kesik çizgili turuncu halkanın içine yazılacaktır. Hiçbir halkanın içine girmeyen gezegenler 4 numaralı bölgeye yazılacaktır.



Gezegen	Merkür	Venüs	Dünya	Mars	Jüpiter	Satürn	Uranüs	Neptün
Bilinen uydu sayısı	0	0	1	2	97	274	29	16

Bilgi: Gezegenlerin bilinen uydu sayıları yeni keşiflerle değişebilmektedir. Tablodaki sayılar 2025 yılı sonundaki değerlerdir.

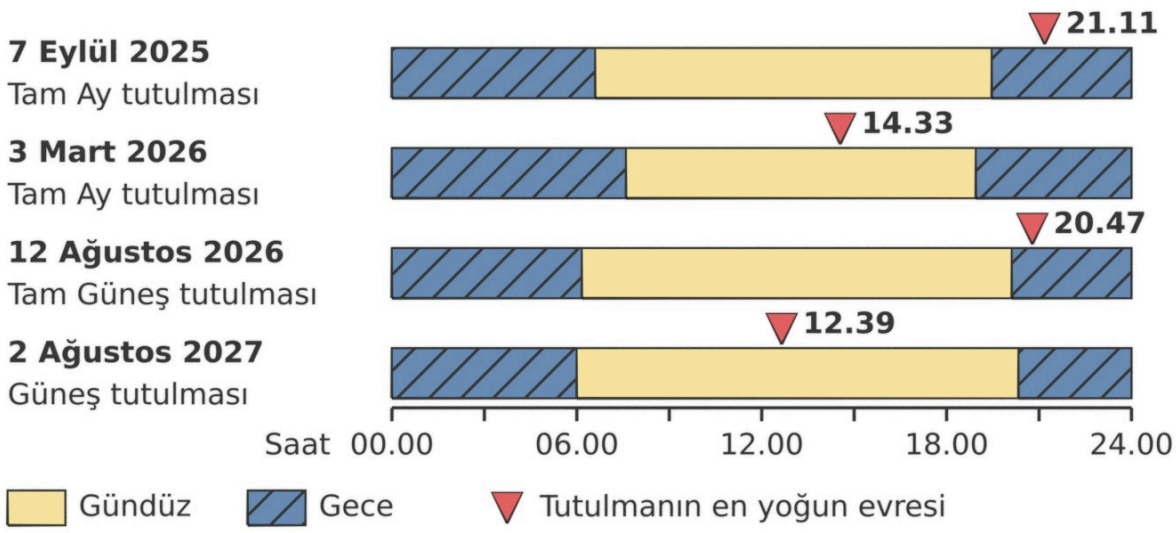
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Gezegenleri şemadaki 2, 3 ve 4 numaralı bölgelere yerleştiriniz. (6 puan)

1.2. Şemadaki 1 numaralı bölgeye hiçbir gezegen yazılamamasının nedenini açıklayınız. (3 puan)

1.3. Tablodaki verilere göre gezegenleri "uydu sayısı 10'dan az olanlar" ve "uydu sayısı 10'dan fazla olanlar" şeklinde iki gruba ayırınız. Oluşturduğunuz grupları gezegenlerin karasal ya da gazsal yapıda olmasıyla karşılaştırarak bir sonuç yazınız. (5 puan)

2. Defne, Türkiye'den görülen ve görülemeyen bazı tutulmaları araştırmıştır. Tutulmaların en yoğun evresinin Türkiye saatiyle zamanını ve tutulma günlerinde İstanbul'da gündüz ile gecenin hangi saatler arasında olduğunu aşağıdaki görselde göstermiştir.



Tarih	Tutulma	Türkiye'den görülme durumu
7 Eylül 2025	Tam Ay tutulması	Görüldü.
3 Mart 2026	Tam Ay tutulması	Görülemedi.
12 Ağustos 2026	Tam Güneş tutulması	Görülemedi.
2 Ağustos 2027	Güneş tutulması	Parçalı olarak görülecek.

Bilgi: 2 Ağustos 2027 Güneş tutulmasının saati İstanbul için verilmiştir; tutulmanın saati Türkiye'nin farklı illerinde biraz farklıdır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Görsel ve tablodan yararlanarak 3 Mart 2026 Ay tutulmasının ve 12 Ağustos 2026 Güneş tutulmasının Türkiye'den neden görülemediğini açıklayınız. (4 puan)

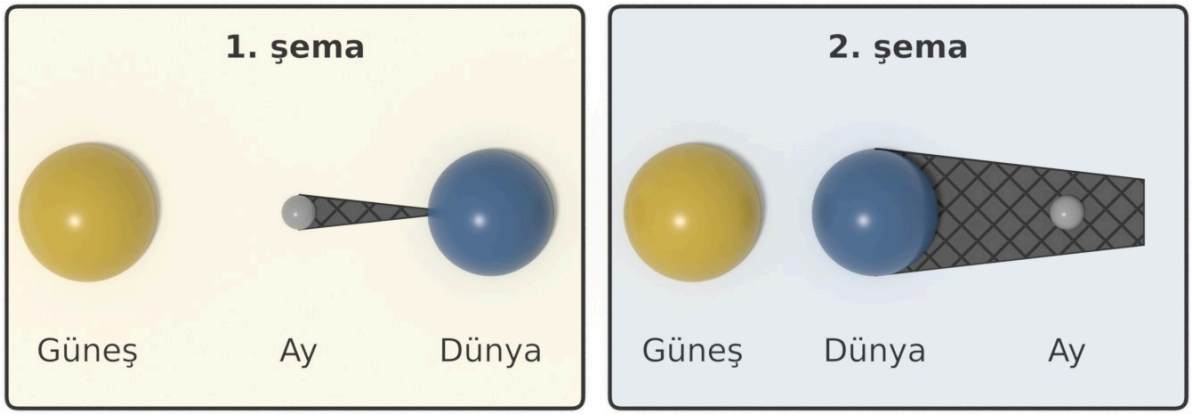
2.2. 2.1'deki açıklamalarınızdan yola çıkarak Güneş tutulmasının ve Ay tutulmasının günün hangi zamanında gözlemlenebileceğine ilişkin bir çıkarım yazınız. (2 puan)

2.3. 12 Ağustos 2026'daki Güneş tutulmasından 16 gün sonra, 28 Ağustos 2026'da bir Ay tutulması gerçekleşmiştir. Bu iki tutulma sırasında Ay'ın hangi evrede olduğunu yazınız. İki tutulma arasında yaklaşık iki hafta bulunmasını Ay'ın evreleriyle ilişkilendirerek açıklayınız. (4 puan)

3. Sınıf panosuna tutulmalarla ilgili iki haber kartı asılmıştır.

1. kart: 29 Mart 2006	2. kart: 7 Eylül 2025
Türkiye'den tam Güneş tutulması gözlemlendi. Ay'ın gölgesi Antalya kıyısından ülkemize girdi ve Ordu'ya kadar uzanan dar bir şerit boyunca ilerledi. Bu şerit üzerindeki yerlerde tam tutulma yaklaşık 4 dakika sürdü. İnsanlar tutulmayı özel tutulma gözlükleriyle izledi.	Tam Ay tutulması Türkiye dâhil Asya, Avrupa, Afrika ve Avustralya'nın birçok yerinden izlenebildi. Ay'ın tamamen Dünya'nın gölgesinde kaldığı tam tutulma evresi yaklaşık 82 dakika sürdü. İnsanlar tutulmayı çıplak gözle izledi.

Aşağıdaki şemalar bu iki tutulma sırasında Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarını göstermektedir. Şemalar ölçekli değildir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

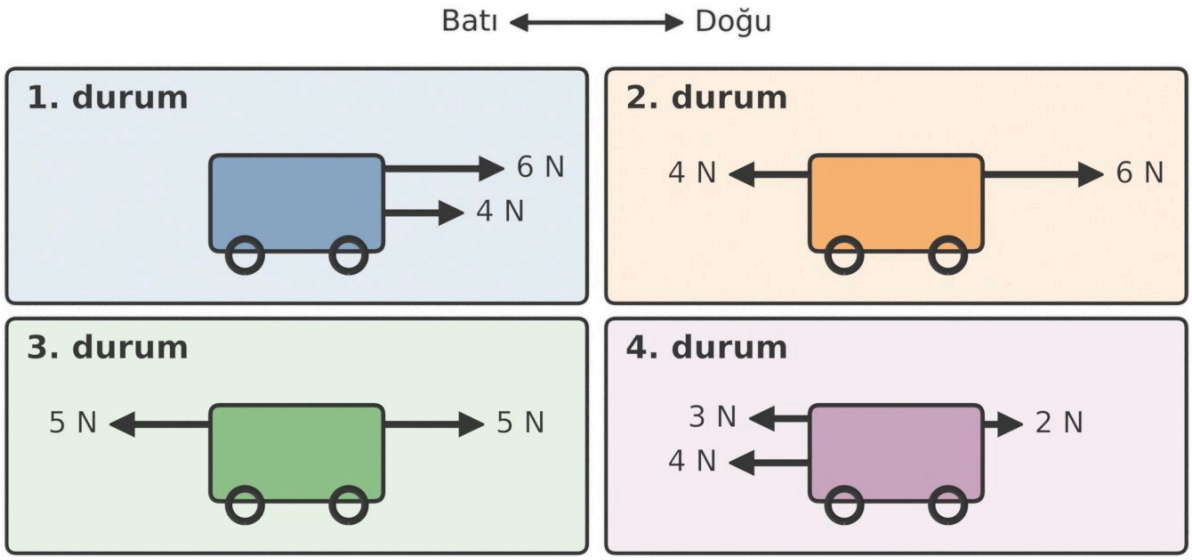
3.1. Kartlardaki bilgileri kullanarak iki tutulmayı süreleri ve gözlemlenebildikleri alanın büyüklüğü bakımından karşılaştırınız. (5 puan)

3.2. 1. ve 2. şemanın hangi tutulmayı gösterdiğini yazınız. Şemalardan yararlanarak Güneş tutulmasının Dünya'nın yalnızca dar bir bölgesinden, Ay tutulmasının ise çok geniş bir bölgeden izlenebilmesinin nedenini açıklayınız. (5 puan)

3.3. 2006'daki tutulmanın özel gözlüklerle, 2025'teki tutulmanın ise çıplak gözle izlenmesinin nedenini açıklayınız. (5 puan)

3.4. 29 Mart 2006'da Ordu'da yaşayan Zehra, Güneş'in tamamen kapandığını görmüştür. Aynı saatlerde İzmir'de yaşayan kuzeni ise Güneş'in yalnızca bir kısmının kapandığını görmüştür. Bu iki gözlemden Güneş tutulmasıyla ilgili hangi çıkarımı yapabilirsiniz? (5 puan)

4. Bilim kulübündeki öğrenciler, tekerlekli bir oyuncak arabaya dinamometrelerle doğu-batı doğrultusunda kuvvetler uygulamıştır. Dört farklı durumda arabaya uygulanan kuvvetlerin yönleri ve büyüklükleri aşağıda gösterilmiştir.



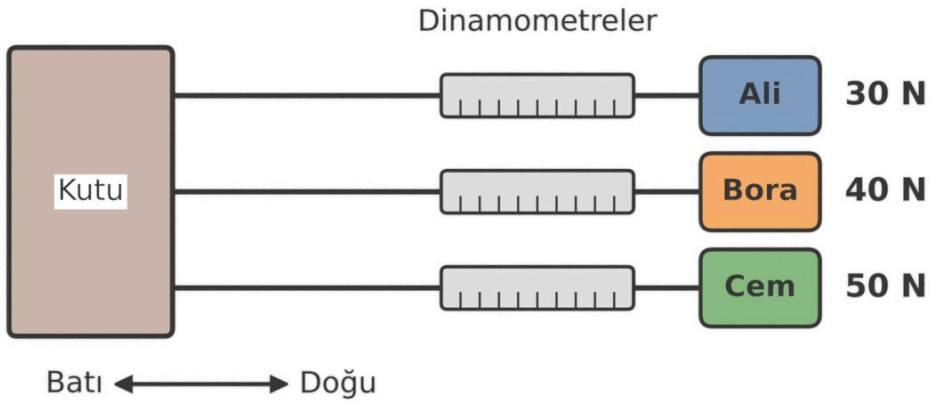
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Her durumda arabaya etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü bulunuz. (8 puan)

4.2. Bileşke kuvvetin en büyük olduğu durumu yazınız. Bu durumda kuvvetlerin yönleri ile bileşke kuvvetin büyüklüğü arasındaki ilişkiyi açıklayınız. (2 puan)

4.3. Kerem, "Bir cisme etki eden kuvvetlerin sayısı arttıkça bileşke kuvvet de artar." demiştir. Durumlardan yararlanarak Kerem'in görüşünü değerlendiriniz. (2 puan)

5. Ali, Bora ve Cem, sınıf kitaplığına konulacak tekerlekli bir kitap kutusunu, kutuya bağlı iplerle doğu-batı doğrultusunda çekerek taşıyacaktır. Her ipin ucunda bir dinamometre vardır. Öğrenciler ipleri çekerken dinamometrelerde Ali için 30 N, Bora için 40 N ve Cem için 50 N okunmaktadır.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

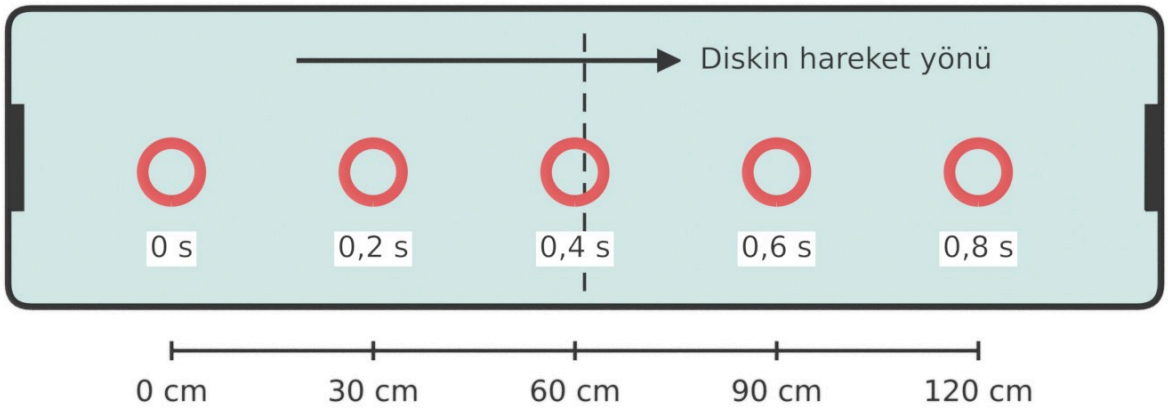
5.1. Görseldeki gibi üç öğrenci de ipleri doğu yönünde çekerse kutuya etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü bulunuz. (4 puan)

5.2. Öğrenciler uyguladıkları kuvvetlerin büyüklüğünü değiştirmeden yalnızca çekme yönlerini değiştirebilmektedir. Kutuya etki eden bileşke kuvvetin en küçük olması için öğrencilerin ipleri hangi yönlerde çekmesi gerektiğini yazınız. Bu durumda bileşke kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü bulunuz. (6 puan)

5.3. Öğrenciler kuvvetlerinin büyüklüğünü değiştirmeden kutuya etki eden bileşke kuvveti sıfır yapabilir mi? Gerekçesiyle açıklayınız. (4 puan)

5.4. Ali ve Bora ipleri doğu yönünde çekerken Cem ipini batı yönünde çekmektedir. Kutuya etki eden bileşke kuvvetin sıfır olması için Cem'in uyguladığı kuvvetin büyüklüğü kaç N olmalıdır? (4 puan)

6. Selin ve Kaan, hava hokeyi masasında bir deney yapmıştır. Bu masada küçük deliklerden çıkan hava, diskin altında bir hava yastığı oluşturur. Bu nedenle disk, sürtünme çok az olacak şekilde kayar. Kaan diske raketle bir kez vurmuş, sonra diskin kendi kendine kaymasını beklemiştir. Selin de diskin hareketini telefonuyla kaydetmiştir. Kayıttan diskin her 0,2 saniyedeki konumu belirlenmiş ve aşağıda gösterilmiştir.



Zaman (s)	0	0,2	0,4	0,6	0,8
Diskin başlangıç noktasına uzaklığı (cm)	0	30	60	90	120

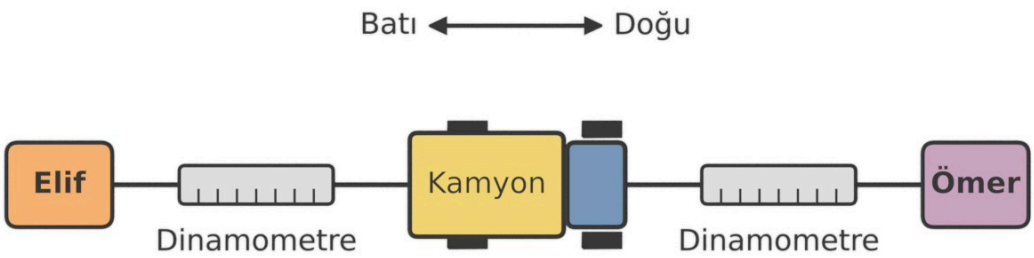
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Verilere göre diskin süratinin nasıl değiştiğini belirleyiniz. Diske etki eden kuvvetlerin dengelenmiş mi yoksa dengelenmemiş mi olduğunu gerekçesiyle yazınız. (4 puan)

6.2. Deneyin ikinci bölümünde Kaan, kayan diske raketle önce hareket yönünde, sonra hareket yönüne zıt yönde kuvvet uygulayacaktır. Her iki durumda diskin hareketinde gözlenecek değişiklikleri tahmin ediniz. (4 puan)

6.3. Selin deneyi, masanın hava üfleme düğmesi kapalıyken tekrarlamıştır. Bu durumda diskin hareketinin nasıl değişeceğini tahmin ediniz. Tahmininizi kuvvetlerin dengelenmiş ya da dengelenmemiş olmasıyla açıklayınız. (4 puan)

7. Elif, "Duran bir cisme zıt yönlerde etki eden kuvvetlerin büyüklükleri farklı olursa cisim nasıl hareket eder?" sorusunu araştırmak için bir deney planlamıştır. Elif ve Ömer, tekerlekli bir oyuncak kamyona bağlı ipleri dinamometrelerle zıt yönlere doğru çekecek ve kamyonun hareketini gözlemleyecektir. Her deneme, kamyon hareketsizken başlayacaktır.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Elif'in araştırma sorusuna uygun bir hipotez yazınız. (3 puan)

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

Elif ve Ömer deneyi yapmış ve sonuçları aşağıdaki tabloya kaydetmiştir.

Deneme	Elif'in uyguladığı kuvvet (batı yönünde)	Ömer'in uyguladığı kuvvet (doğu yönünde)	Gözlem
1	2 N	2 N	Kamyon hareketsiz kaldı.
2	2 N	4 N	Kamyon doğu yönünde harekete geçti.
3	5 N	3 N	Kamyon batı yönünde harekete geçti.
4	4 N	4 N	Kamyon doğu yönünde harekete geçti.

7.3. Sonucu diğer denemelerle uyumlu olmayan denemeyi belirleyip gerekçesini yazınız. Bu sonucun olası bir nedenini yazarak ne yapılması gerektiğini öneriniz. (4 puan)

7.4. Diğer denemelerin sonuçlarına 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. 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. 2 numaralı bölge: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. 3 numaralı bölge: Dünya, Mars. 4 numaralı bölge: Merkür, Venüs. Bir bölgeye yazılan gezegenlerin en az yarısı doğru ve o bölgeye yanlış gezegen yazılmamışsa o bölge için 1 puan verilir.
- 1.2 **(3 puan)**: Halkası olan gezegenlerin (Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün) hepsinin uydusu da olduğunu, bu nedenle halkası olup uydusu olmayan bir gezegen bulunmadığını açıklama. Yalnızca "halkalı gezegenlerin hepsi 2. bölgededir" diyen, gerekçe yazmayan cevaba 1 puan verilir.
- 1.3 **(5 puan)**: Uydu sayısı 10'dan az olanlar: Merkür, Venüs, Dünya, Mars; uydu sayısı 10'dan fazla olanlar: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün (iki grup da doğruysa 3 puan, yalnızca bir grup doğruysa 1 puan). Uydu sayısı az olan gezegenlerin karasal, çok olanların gazsal yapıda olduğunu; gazsal gezegenlerin uydu sayısının karasal gezegenlerinkinden çok fazla olduğunu belirten sonuç **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

1.1. 2 numaralı bölge: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. 3 numaralı bölge: Dünya, Mars. 4 numaralı bölge: Merkür, Venüs.

1.2. Halkası olan gezegenler Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'dür. Bu gezegenlerin hepsinin uydusu da vardır. Halkası olup uydusu olmayan bir gezegen olmadığı için 1 numaralı bölge boş kalır.

1.3. Uydu sayısı 10'dan az olanlar Merkür, Venüs, Dünya ve Mars; 10'dan fazla olanlar Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'dür. Uydu sayısı az olan gezegenlerin hepsi karasal, uydu sayısı çok olanların hepsi gazsal yapıdadır. Gazsal gezegenlerin uydu sayısı karasal gezegenlerinkinden çok fazladır.

Yanlış cevap: Dünya ya da Mars'ı halkası olan gezegenlerle birlikte 2 numaralı bölgeye yazmak; Merkür ve Venüs'ü 3 numaralı bölgeye yazmak; 1 numaralı bölgenin boş kalmasını "gezegenler sayılırken unutuldu" gibi gerekçelerle açıklamak; Neptün'ü (16 uydu) uydu sayısı 10'dan az olanlara yazmak; "Uydu sayısı ile gezegenin yapısı arasında bir ilişki yoktur." demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(4 puan)**: 3 Mart 2026 Ay tutulmasının en yoğun evresi 14.33'te, yani Türkiye'de gündüz gerçekleştiği için Ay gökyüzünde görünmüyordu (ufkun altındaydı); Ay tutulması gece gözlemlendiğinden bu tutulma görülemedi **(2 puan)**. 12 Ağustos 2026 Güneş tutulmasının en yoğun evresi 20.47'de gerçekleştiğinde Türkiye'de Güneş batmıştı, yani geceydi; Güneş tutulması gündüz gözlemlendiğinden bu tutulma görülemedi **(2 puan)**. Gündüz/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) gözlemlenebileceği çıkarımı. Tutulmalardan yalnızca biri için doğru çıkarım yapılmışsa 1 puan.
- 2.3 **(4 puan)**: Güneş tutulmasında Ay'ın yeni ay evresinde **(1 puan)**, Ay tutulmasında dolunay evresinde olduğunu **(1 puan)** yazma. Ay'ın yeni ay evresinden dolunay evresine geçmesinin yaklaşık iki hafta sürdüğünü, bu nedenle bir Güneş tutulmasından yaklaşık iki hafta sonra Ay tutulmasının gerçekleşebildiğini açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

2.1. 3 Mart 2026'daki Ay tutulması 14.33'te, yani Türkiye'de gündüz saatlerinde gerçekleşti. Ay tutulması gece izlenebilir; o saatte Ay ülkemizde gökyüzünde olmadığı için tutulma görülemedi. 12 Ağustos 2026'daki Güneş tutulması ise 20.47'de gerçekleşti. Güneş tutulması gündüz izlenebilir; o saatte Türkiye'de Güneş batmış olduğu için tutulma görülemedi.

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

2.3. 12 Ağustos'taki Güneş tutulmasında Ay yeni ay evresinde, 28 Ağustos'taki Ay tutulmasında ise dolunay evresindeydi. Ay'ın yeni ay evresinden dolunay evresine geçmesi yaklaşık iki hafta sürer. Bu nedenle iki tutulma arasında yaklaşık iki hafta vardır.

Yanlış cevap: "Tutulmalar Türkiye'den hiç görülmez." "3 Mart'ta hava bulutlu olduğu için görülemedi." (tablodaki verilerle ilişkisi yoktur); Güneş tutulmasının gece, Ay tutulmasının gündüz gözlemlendiğini yazmak; Güneş tutulmasında Ay'ın dolunay, Ay tutulmasında yeni ay evresinde olduğunu yazmak; iki hafta farkı Dünya'nın dönme hareketiyle açıklamak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(5 puan)**: Süre karşılaştırması: Güneş tutulmasında tam tutulmanın yaklaşık 4 dakika, Ay tutulmasında yaklaşık 82 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). Alan karşılaştırması: Güneş tutulmasının dar bir şeritten, Ay tutulmasının birçok kıtadan, yani çok daha geniş bir alandan izlendiğini yazma **(2 puan)**.
- 3.2 **(5 puan)**: 1. şemanın Güneş tutulmasını, 2. şemanın Ay tutulmasını gösterdiğini yazma (2 puan; biri doğruysa 1 puan). Güneş tutulmasında Ay'ın gölgesinin Dünya'nın yalnızca küçük bir bölgesine düştüğünü ve tutulmanın sadece bu bölgeden görüldüğünü; Ay tutulmasında ise Ay'ın tamamen Dünya'nın gölgesine girdiğini ve o sırada Ay'ı gökyüzünde görebilen (gece yaşanan) her yerden tutulmanın izlenebildiğini açıklama **(3 puan)**.
- 3.3 **(5 puan)**: Güneş tutulmasında gözlemcinin Güneş'e baktığını, Güneş'e doğrudan bakmanın göz sağlığını tehlikeye attığını, bu nedenle uygun filtreli özel gözlük kullanılması gerektiğini açıklama **(3 puan)**. Ay tutulmasında Ay'a bakıldığını, Ay'ın ışığının göze zarar vermediğini, bu nedenle çıplak gözle izlenebildiğini açıklama **(2 puan)**.
- 3.4 **(5 puan)**: Aynı Güneş tutulmasının farklı yerlerden farklı görüldüğü çıkarımı **(2 puan)**. Tam Güneş tutulmasının yalnızca Ay'ın gölgesinin düştüğü dar şeritteki yerlerden (Ordu) görüldüğünü, bu şeridin dışında kalan yerlerden (İzmir) tutulmanın parçalı görüldüğünü açıklama **(3 puan)**.

Örnek doğru cevap:

3.1. Güneş tutulmasında tam tutulma yaklaşık 4 dakika, Ay tutulmasında ise yaklaşık 82 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 daha geniş bir alanda gözlemlenir.

3.2. 1. şema Güneş tutulmasını, 2. şema Ay tutulmasını gösterir. Güneş tutulmasında Ay'ın gölgesi Dünya'nın yalnızca küçük bir bölgesine düşer; tutulma da sadece bu bölgeden görülür. Ay tutulmasında Ay, Dünya'nın gölgesine girer. Bu sırada 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 özel filtreli gözlüklerle izlenmelidir. Ay tutulmasında ise Ay'a bakılır. Ay'ın ışığı gözlere zarar vermediği için Ay tutulması çıplak gözle izlenebilir.

3.4. Aynı Güneş tutulması farklı yerlerden farklı görülür. Tam Güneş tutulması yalnızca Ay'ın gölgesinin düştüğü dar şeritteki yerlerden görülür. Ordu bu şerit üzerinde olduğu için Güneş tamamen kapanmıştır. İzmir şeridin dışında kaldığı için orada Güneş'in yalnızca bir kısmı kapanmıştır.

Yanlış cevap: "Güneş tutulması Ay tutulmasından daha uzun sürer." "Güneş tutulması bütün dünyadan aynı anda görülür." 1. şemayı Ay tutulması, 2. şemayı Güneş tutulması olarak adlandırmak; Güneş tutulmasının gözlüksüz izlenebileceğini ya da gözlük kullanmanın nedenini "Güneş'in daha uzak olması" ile açıklamak; İzmir'deki farkı "kuzeninin yanlış zamanda bakması" ile açıklamak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(8 puan)**: Her durum 2 puan (büyüklük 1 puan, yön 1 puan). 1. durum: 6 N + 4 N = 10 N, doğu yönünde. 2. durum: 6 N − 4 N = 2 N, doğu yönünde. 3. durum: 5 N − 5 N = 0; bileşke kuvvet sıfırdır (bileşke kuvvetin sıfır olduğunu yazan cevap 2 puan alır, yön beklenmez). 4. durum: 3 N + 4 N = 7 N batı, 7 N − 2 N = 5 N, batı yönünde.
- 4.2 **(2 puan)**: Bileşke kuvvetin en büyük olduğu durumun 1. durum olduğunu yazma **(1 puan)**. Kuvvetler aynı yönde olduğunda büyüklüklerinin toplandığını, bu nedenle bileşke kuvvetin en büyük değeri aldığını açıklama **(1 puan)**.
- 4.3 **(2 puan)**: Kerem'in görüşünün doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Örnekle gerekçelendirme: 4. durumda üç kuvvet olduğu hâlde bileşke kuvvet 5 N, 1. durumda iki kuvvet olduğu hâlde 10 N'dur; bileşke kuvvet kuvvetlerin sayısına değil, büyüklüklerine ve yönlerine bağlıdır **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

4.1. 1. durum: 10 N, doğu yönünde. 2. durum: 2 N, doğu yönünde. 3. durum: Kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönde olduğu için bileşke kuvvet sıfırdır. 4. durum: 3 + 4 = 7 N batı, 7 − 2 = 5 N; bileşke kuvvet 5 N, batı yönündedir.

4.2. Bileşke kuvvet en büyük 1. durumdadır. Bu durumda iki kuvvet de aynı yönde olduğu için büyüklükleri toplanır.

4.3. Kerem'in görüşü doğru değildir. 4. durumda arabaya üç kuvvet etki ettiği hâlde bileşke kuvvet 5 N'dur. 1. durumda iki kuvvet etki ettiği hâlde bileşke kuvvet 10 N'dur. Bileşke kuvvet, kuvvetlerin sayısına değil büyüklüklerine ve yönlerine bağlıdır.

Yanlış cevap: 2. durumda kuvvetleri toplayıp bileşke kuvveti 10 N bulmak; 3. durumda bileşke kuvveti 10 N bulmak ya da "araba doğuya gider" demek; 4. durumda bileşke kuvveti 9 N ya da doğu yönünde bulmak; bileşke kuvvetin en büyük olduğu durumu 4. durum olarak yazmak; Kerem'in görüşünü gerekçesiz olarak doğru kabul etmek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(4 puan)**: Aynı yöndeki kuvvetlerin toplanmasıyla R = 30 N + 40 N + 50 N = 120 N bulma **(3 puan)**; yönünün doğu olduğunu yazma **(1 puan)**.
- 5.2 **(6 puan)**: Ali ile Bora'nın aynı yönde, Cem'in onlara zıt yönde çekmesi gerektiğini yazma **(2 puan)**. Bileşke kuvveti R = (30 N + 40 N) − 50 N = 20 N bulma **(2 puan)**. Bileşke kuvvetin yönünün Ali ile Bora'nın çektiği yönde olduğunu yazma **(2 puan)**. Örneğin Ali ve Bora doğu, Cem batı yönünde çekerse bileşke kuvvet 20 N, doğu yönündedir; Ali ve Bora batı, Cem doğu yönünde çekerse 20 N, batı 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; 30 + 40 = 70 ≠ 50, 30 + 50 = 80 ≠ 40, 40 + 50 = 90 ≠ 30 olduğu ve üçü aynı yöne çektiğinde bileşke 120 N olduğu için hiçbir durumda eşitlik sağlanamadığını açıklama **(3 puan)**. Olasılıklardan yalnızca bir kısmını inceleyip doğru sonuca ulaşan cevaba 2 puan verilir.
- 5.4 **(4 puan)**: Doğu yönündeki kuvvetlerin toplamını 30 N + 40 N = 70 N bulma **(2 puan)**; bileşke kuvvetin sıfır olması için Cem'in batı yönünde 70 N kuvvet uygulaması gerektiğini yazma **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

5.1. Üç kuvvet de aynı yönde olduğu için toplanır: R = 30 + 40 + 50 = 120 N. Bileşke kuvvet doğu yönündedir.

5.2. Ali ile Bora ipleri doğu yönünde, Cem batı yönünde çekmelidir. Doğu yönündeki kuvvetler 30 + 40 = 70 N, batı yönündeki kuvvet 50 N olur. R = 70 − 50 = 20 N ve bileşke kuvvet doğu yönündedir.

5.3. Yapamazlar. Bileşke kuvvetin sıfır olması için bir yöne çeken kuvvetlerin toplamı, diğer yöne çeken kuvvetlerin toplamına eşit olmalıdır. 30 + 40 = 70 N, 50 N'a; 30 + 50 = 80 N, 40 N'a; 40 + 50 = 90 N, 30 N'a eşit değildir. Üçü aynı yöne çekerse bileşke 120 N olur. Bu nedenle bileşke kuvvet hiçbir durumda sıfır olmaz.

5.4. Doğu yönündeki kuvvetlerin toplamı 30 + 40 = 70 N'dur. Bileşke kuvvetin sıfır olması için Cem batı yönünde 70 N büyüklüğünde kuvvet uygulamalıdır.

Yanlış cevap: 1. maddede bileşke kuvveti 50 N (en büyük kuvvet) olarak yazmak; bileşke kuvvetin en küçük değerini 10 N (50 − 40) ya da 0 bulmak; Cem'in Ali ve Bora ile aynı yönde çekmesini önermek; "Cem 50 N yerine 40 N uygularsa bileşke sıfır olur." gibi kuvvetlerin büyüklüğünü değiştiren cevaplar (3. madde için); 4. maddede Cem'in uygulaması gereken kuvveti 50 N ya da 20 N yazmak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(4 puan)**: Diskin eşit zaman aralıklarında (her 0,2 saniyede) eşit yol (30 cm) aldığını, bu nedenle süratinin değişmediğini (sabit süratle hareket ettiğini) belirleme **(2 puan)**. Hareket hâlindeki diskin sabit süratle hareketine devam etmesinin, diske etki eden kuvvetlerin dengelenmiş (bileşke kuvvetin sıfır) olduğunu gösterdiğini yazma **(2 puan)**.
- 6.2 **(4 puan)**: Hareket yönünde kuvvet uygulandığında kuvvetlerin dengelenmemiş olacağını ve diskin hızlanacağını (süratinin artacağını) yazma **(2 puan)**. Hareket yönüne zıt yönde kuvvet uygulandığında diskin yavaşlayacağını, durabileceğini ya da yön değiştirip ters yönde hareket edebileceğini yazma **(2 puan)**.
- 6.3 **(4 puan)**: Hava yastığı olmadığında disk ile masa arasındaki sürtünme kuvvetinin artacağını ve bu kuvvetin hareket yönüne zıt yönde etki edeceğini belirtme **(2 puan)**. Kuvvetlerin dengelenmemiş olacağını, bu nedenle diskin yavaşlayıp kısa sürede duracağını tahmin etme **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

6.1. Disk her 0,2 saniyede 30 cm yol almıştır. Eşit zaman aralıklarında eşit yol aldığı için sürati değişmemiştir. Hareket eden bir cisim, dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeyse sabit süratle hareketine devam eder. Bu nedenle diske etki eden kuvvetler dengelenmiştir.

6.2. Raketle hareket yönünde kuvvet uygulanırsa kuvvetler dengelenmemiş olur ve disk hızlanır. Hareket yönüne zıt yönde kuvvet uygulanırsa disk yavaşlar; kuvvet yeterince büyükse durabilir ya da geri dönebilir.

6.3. Hava üfleme kapalıyken disk masaya sürtünür. Sürtünme kuvveti hareket yönüne zıt yönde olduğu için kuvvetler dengelenmemiş olur. Disk yavaşlar ve kısa sürede durur.

Yanlış cevap: "Disk her seferinde daha fazla yol aldığı için hızlanmaktadır." Diskin sabit süratle kaymasını "diske sürekli kuvvet uygulandığı" ile açıklamak; diske etki eden kuvvetlerin dengelenmemiş olduğunu söylemek; hareket yönünde kuvvet uygulandığında diskin yavaşlayacağını yazmak; hava kapalıyken diskin aynı şekilde sabit süratle hareket edeceğini ya da hızlanacağını söylemek 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 kuvvetlerin büyüklükleri farklıysa cisim büyük kuvvetin yönünde harekete geçer." Yalnızca "Kamyon hareket eder." gibi yön belirtmeyen hipoteze 1 puan verilir.
- 7.2 **(4 puan)**: Değiştirilecek değişken: Elif ve Ömer'in uyguladığı kuvvetlerin büyüklüğü **(1 puan)**. Gözlenecek değişken: kamyonun hareket durumu ve hareket yönü **(1 puan)**. Aynı tutulacak değişkenler: aynı kamyon, aynı zemin, iplerin aynı doğrultuda olması, kamyonun her denemeye hareketsiz başlaması, aynı dinamometrelerin kullanılması gibi uygun her değişken 1 puan (en fazla 2 puan).
- 7.3 **(4 puan)**: 4. denemeyi belirleyip kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönde olduğu için bileşke kuvvetin sıfır olduğunu, kamyonun 1. denemedeki gibi hareketsiz kalması gerektiğini yazma **(2 puan)**. Olası neden: dinamometrenin yanlış okunması, Ömer'in bir an daha büyük kuvvet uygulaması, iplerin aynı doğrultuda olmaması, zeminin eğimli olması gibi uygun bir neden **(1 puan)**. Öneri: denemenin dikkatle tekrarlanması, ölçümlerin yeniden yapılması **(1 puan)**.
- 7.4 **(3 puan)**: 2. ve 3. denemelerde kamyonun büyük kuvvetin yönünde harekete geçtiğini, 1. denemede eşit kuvvetlerde hareketsiz kaldığını 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 kuvvetlerin büyüklükleri farklıysa cisim büyük olan kuvvetin yönünde harekete geçer.

7.2. Değiştirilecek değişken: Elif ve Ömer'in uyguladığı kuvvetlerin büyüklüğü. Gözlenecek değişken: kamyonun hareket edip etmediği ve hareket yönü. Aynı tutulacak değişkenler: aynı kamyonun kullanılması ve iplerin aynı doğrultuda tutulması.

7.3. 4. denemenin sonucu uyumlu değildir. Bu denemede kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönde olduğu için bileşke kuvvet sıfırdır; kamyonun hareketsiz kalması gerekirdi. Ömer ipi çekerken bir an daha büyük kuvvet uygulamış ya da dinamometre yanlış okunmuş olabilir. Bu deneme dikkatle tekrarlanmalıdır.

7.4. 2. denemede kamyon büyük kuvvetin yönü olan doğuya, 3. denemede yine büyük kuvvetin yönü olan batıya doğru harekete geçmiştir. 1. denemede kuvvetler eşitken kamyon hareketsiz kalmıştır. Bu sonuçlar hipotezimi desteklemektedir.

Yanlış cevap: Hipotez yerine soru ya da gözlem yazmak (ör. "Kamyon hareket edecek mi?"); değiştirilecek değişkeni "kamyonun hareket yönü" olarak yazmak; uyumsuz denemeyi 2. ya da 3. deneme olarak belirlemek; 4. denemedeki sonucu doğru kabul edip "eşit kuvvetler cismi hareket ettirir" sonucuna varmak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.