FEN BİLİMLERİ

6. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

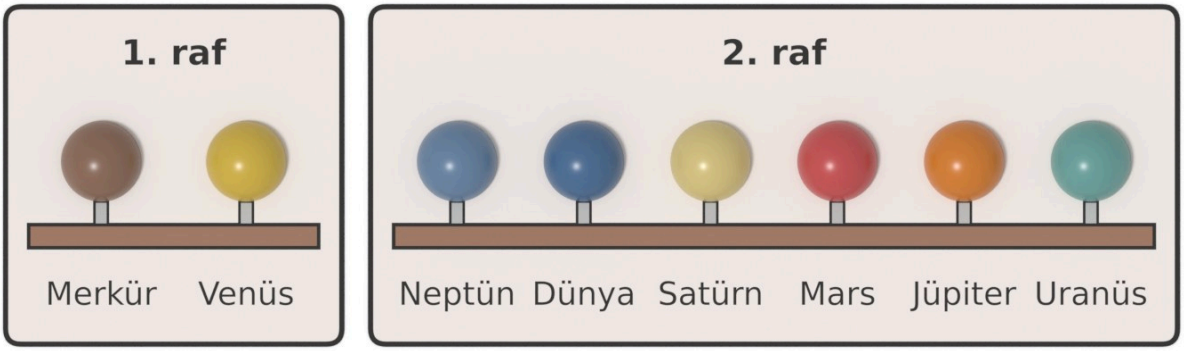
1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 6 · 2. SÜRÜM

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Yusuf'un gezdiği bilim merkezinde gezegen maketleri iki rafa yerleştirilmiştir. Görevli, maketleri gezegenlerin bir niteliğine göre ayırdığını söylemiştir. Maketlerin hepsi aynı büyüklüktedir.



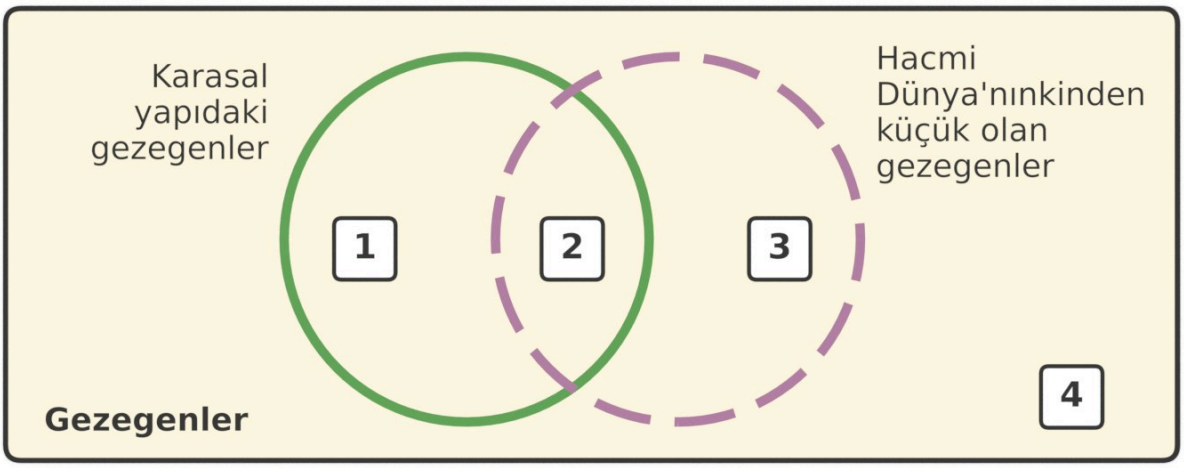
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Görevlinin maketleri ayırırken dikkate aldığı nitelik nedir? 1. ve 2. raftaki gezegenlerin bu niteliğe göre hangi grubu oluşturduğunu yazınız. (4 puan)

1.2. Yusuf, 2. raftaki maketleri temsil ettikleri gezegenlerin hacmine göre en büyükten en küçüğe doğru dizmek istemektedir. Yusuf'un yapacağı sıralamayı yazınız. (4 puan)

1.3. 1. raftaki iki gezegenin, raflara ayırmada kullanılmayan iki ortak özelliğini yazınız. (2 puan)

2. 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.

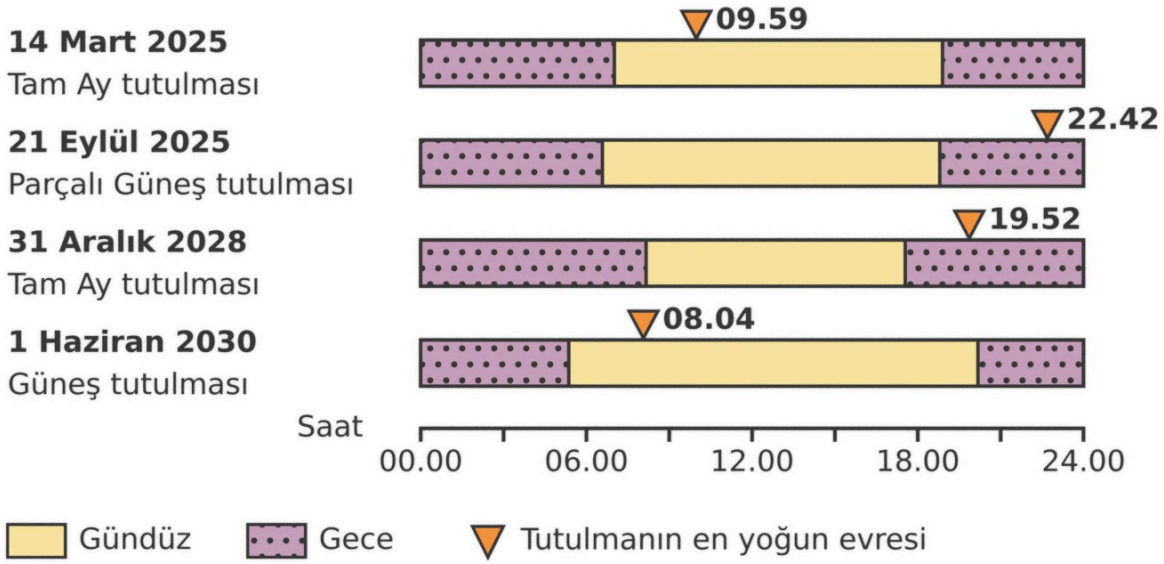
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

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

2.3. 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)

3. 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.

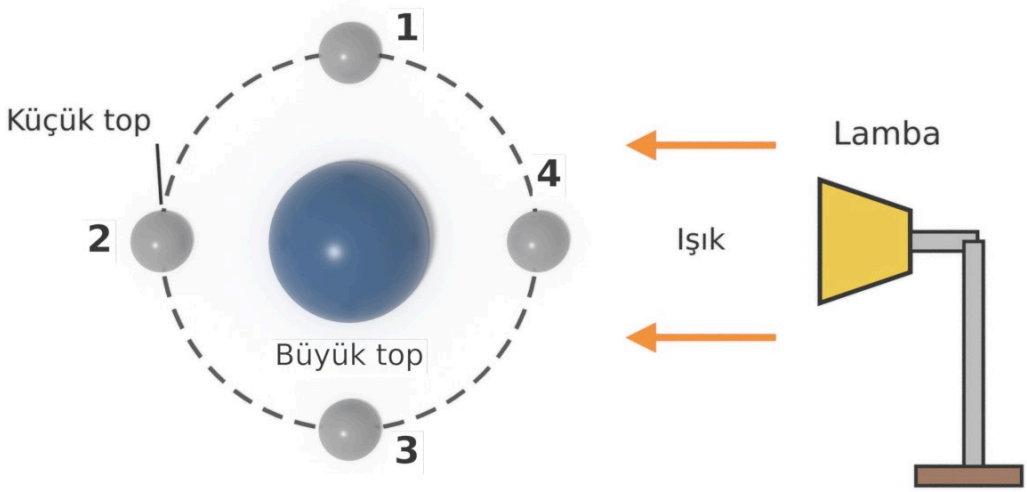
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

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

3.3. 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)

4. Ilgın, tutulmaları incelemek için bir masa lambası, büyük bir köpük top ve küçük bir köpük topla aşağıdaki modeli kurmuştur. Modelde lamba Güneş'i, büyük top Dünya'yı, küçük top Ay'ı temsil etmektedir. Ilgın, küçük topu büyük topun çevresinde dolaştırarak 1, 2, 3 ve 4 numaralı konumlara getirmiştir. Görsel ölçekli değildir.



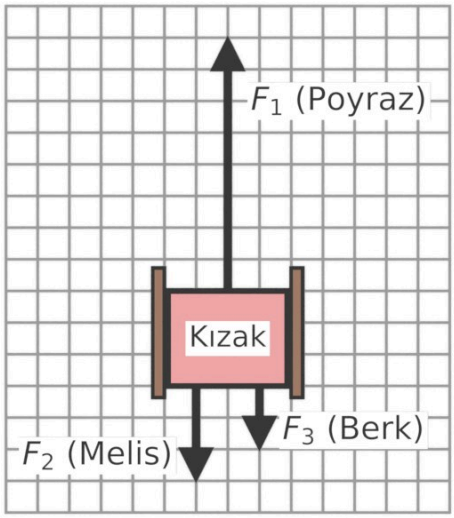
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

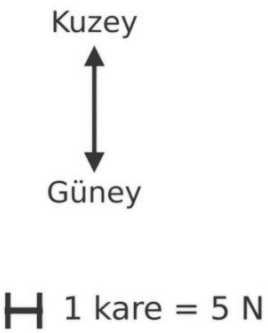
4.1. Küçük top hangi konumdayken modelde Güneş tutulması, hangi konumdayken Ay tutulması canlandırılmış olur? Numaralarıyla yazınız. Her iki tutulmada lamba, büyük top ve küçük topun hangi sırayla dizildiğini belirtiniz. (4 puan)

4.2. Güneş tutulmasının canlandırıldığı konumda toplardan birinin gölgesi diğerinin üzerine düşer. Hangi topun gölgesinin hangi topun üzerine düştüğünü ve o topun tamamını mı bir bölümünü mü kapladığını yazınız. Bu cevabınızdan yararlanarak gerçek bir Güneş tutulmasının Dünya'nın her yerinden izlenip izlenemeyeceğini gerekçesiyle açıklayınız. (3 puan)

4.3. Ilgın, "Ay, Dünya çevresindeki her dolanımında Ay tutulmasının gerçekleştiği konumdan geçer. Bu nedenle her ay bir Ay tutulması olur." demiştir. 2029 yılında Ay bu konuma 12 kez gelecek, ancak bu yıl yalnızca iki Ay tutulması (26 Haziran ve 20 Aralık) gerçekleşecektir. Bu bilgiye dayanarak Ilgın'ın görüşünü değerlendiriniz. (3 puan)

5. Kış tatilinde Poyraz, küçük kardeşi Irmak'ın oturduğu kızağı önündeki ipten tutarak kuzey yönünde çekmektedir. Şaka yapmak isteyen kuzenleri Melis ve Berk ise kızağın arkasına bağlı iki ipi güney yönünde çekmektedir. Çocukların kızağa uyguladığı kuvvetler, eşit karelere bölünmüş düzlemde aşağıda gösterilmiştir.





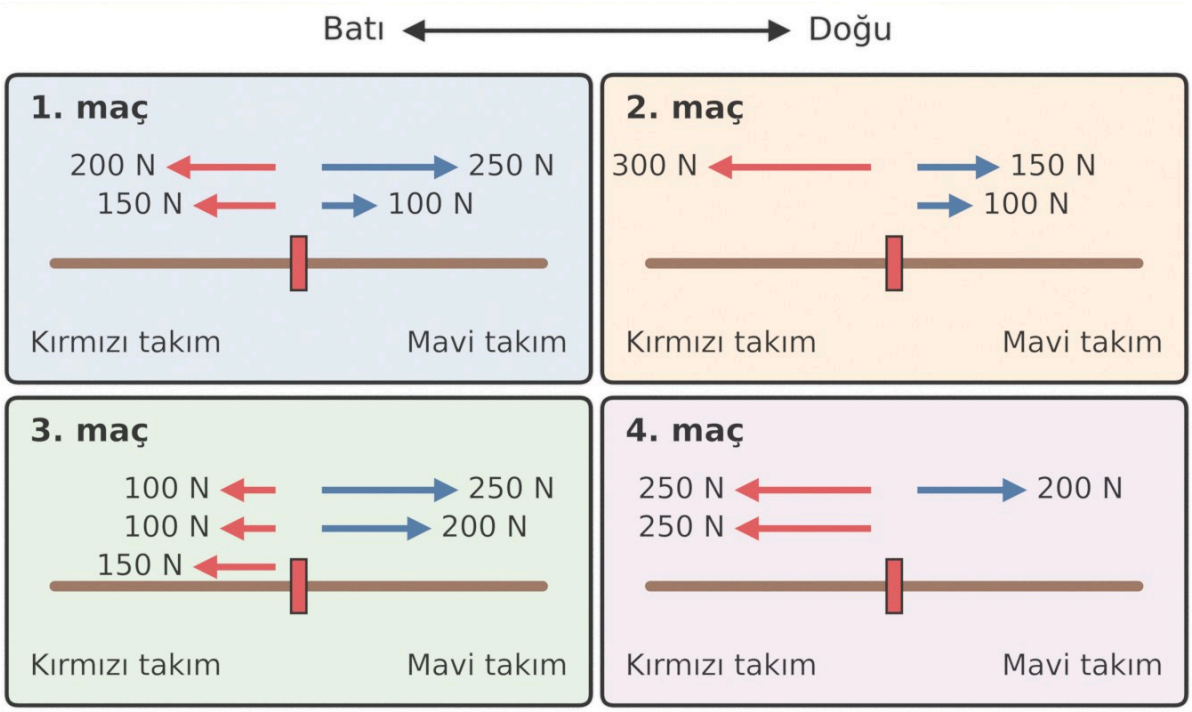
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Görseldeki F_1, F_2 ve F_3 kuvvetlerinin her birinin büyüklüğünü, yönünü ve doğrultusunu belirleyiniz. (3 puan)

5.2. Kızağa etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü, yönünü ve doğrultusunu işlem yaparak bulunuz. (4 puan)

5.3. Poyraz ipi bırakır, Melis ve Berk ise aynı kuvvetlerle çekmeye devam ederse kızağa etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü ve yönü ne olur? (3 puan)

6. 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.



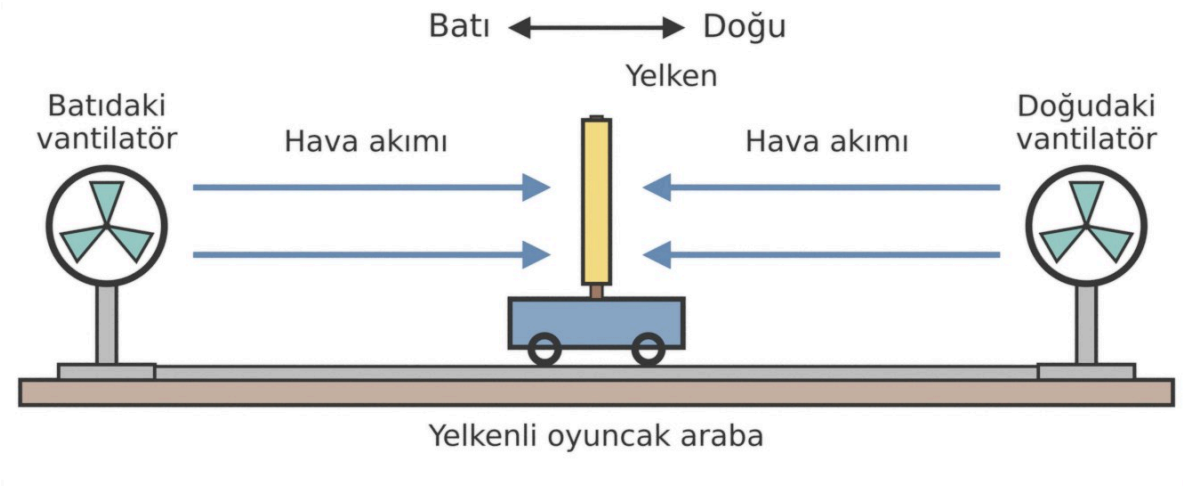
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

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

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

7. Duru ve Alp, duran bir arabaya etki eden kuvvetlerin arabanın hareketine etkisini incelemek için aşağıdaki düzeneği kurmuştur. Masadaki rayın ortasına yelkenli bir oyuncak araba koymuş, rayın iki ucuna da yelkene doğru üfleyen pervanesi kafesli birer vantilatör yerleştirmişlerdir. Batıdaki vantilatör yelkeni doğu yönünde, doğudaki vantilatör batı yönünde iter. Öğrenciler vantilatörlerin hız ayarını değiştirerek yelkene uygulanan itme kuvvetlerini değiştirmiş ve bu kuvvetleri dinamometreyle ölçmüştür. Her deneme, araba rayın ortasında hareketsizken başlamıştır. (Sürtünmenin etkisi önemsenmeyecektir.)



Deneme	Arabayı doğu yönünde iten kuvvet	Arabayı batı yönünde iten kuvvet	Gözlem
1	0,3 N	0,1 N	Araba doğu yönünde harekete geçti.
2	0,2 N	0,2 N	Araba hareketsiz kaldı.
3	0,2 N	0,5 N	?
4	0,4 N	0,4 N	?

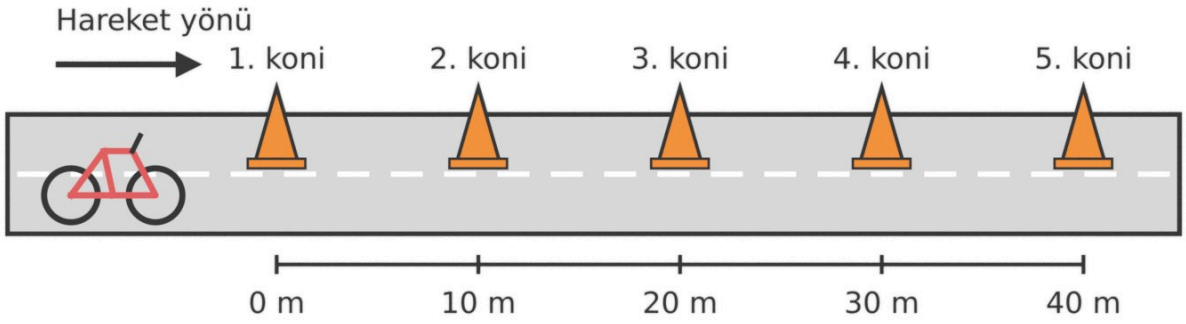
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Bu deneyde değiştirilen değişkeni ve gözlenen değişkeni yazınız. Sonuçların güvenilir olması için deney boyunca aynı tutulması gereken bir değişken yazınız. (4 puan)

7.2. 3. ve 4. denemelerde arabanın hareketini bileşke kuvveti bularak tahmin ediniz. (3 puan)

7.3. Dört denemeyi, arabaya etki eden kuvvetlerin dengelenmiş ya da dengelenmemiş olmasına göre iki gruba ayırınız. (3 puan)

8. 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

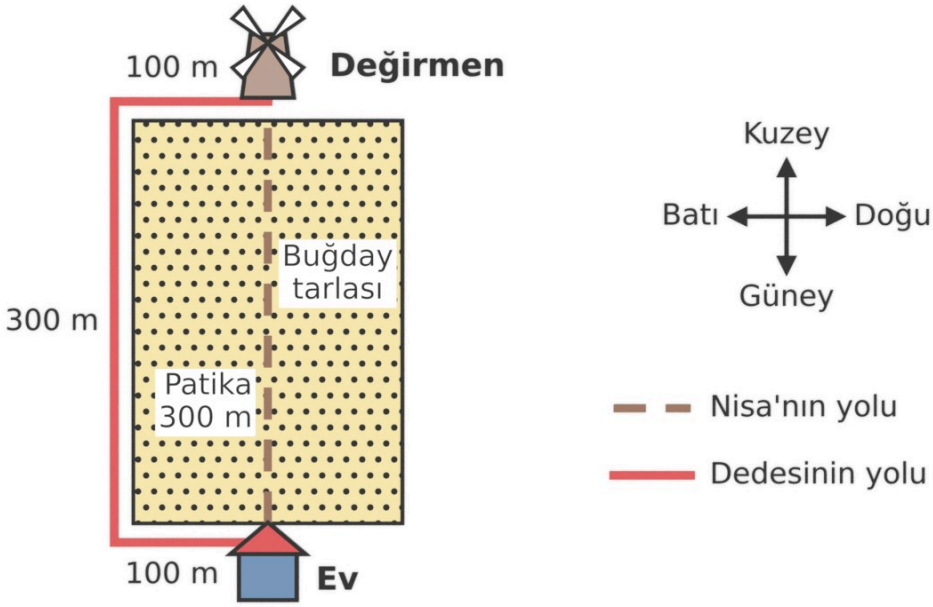
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

8.1. 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)

8.2. 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)

8.3. 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)

9. Nisa'nın dedesi, buğday çuvallarını römorkuna yüklediği traktörüyle köydeki evinden değirmene gitmiştir. Nisa da dedesiyle aynı anda evden çıkıp değirmene yürümüştür. Değirmen, evin 300 m kuzeyindedir. Nisa, tarlanın ortasından geçen düz patikayı kullanmıştır. Patika dar olduğu için dedesi, tarlanın çevresindeki toprak yoldan dolaşmıştır.



Kişi	Değirmene gidiş şekli	Değirmene varma süresi
Nisa	Yürüyerek	200 saniye
Dedesi	Traktörle	250 saniye

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

9.1. Nisa ve dedesinin değirmene giderken aldıkları yolları ve yer değiştirmelerini yazınız. (4 puan)

9.2. Nisa ve dedesinin süratlerini hesaplayarak karşılaştırınız. (4 puan)

9.3. Nisa ve dedesinin hızlarını büyüklükleri ve yönleriyle hesaplayarak karşılaştırınız. Sürat karşılaştırmanızın sonucu ile hız karşılaştırmanızın sonucunun neden farklı çıktığını açıklayınız. (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.6.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma
3	FB.6.1.3. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma
4	FB.6.1.3. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma
5	FB.6.2.1. Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri açıklayarak bileşke kuvveti yapılandırabilme	KB2.13. Yapılandırma
6	FB.6.2.1. Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri açıklayarak bileşke kuvveti yapılandırabilme	KB2.13. Yapılandırma
7	FB.6.2.2. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareketine yönelik deney yapabilme	FBAB7. Deney Yapma
8	FB.6.2.2. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareketine yönelik deney yapabilme	FBAB7. Deney Yapma
9	FB.6.2.3. Sürat ve hız kavramlarını karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma

PUANLAMA TABLOSU									
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**TOPLAM**
10	*14*	*10*	*10*	*10*	*12*	*10*	*12*	*12*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 6** 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 **(4 puan)**: Görevlinin gezegenleri uydusunun olup olmamasına göre ayırdığını yazma **(2 puan)**. 1. raftaki gezegenlerin "uydusu olmayan gezegenler" **(1 puan)**, 2. raftaki gezegenlerin "uydusu olan gezegenler" **(1 puan)** grubunu oluşturduğunu yazma. Niteliği "Güneş'e uzaklık" olarak yazıp 1. raftakileri "Güneş'e Dünya'dan daha yakın olan gezegenler", 2. raftakileri "Dünya ve Güneş'e Dünya'dan daha uzak olan gezegenler" diye adlandıran cevaplar da aynı grupları oluşturduğu için tam puan alır.
- 1.2 **(4 puan)**: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün, Dünya, Mars sıralaması tam doğruysa 4 puan. Yalnızca yan yana iki gezegenin yeri değişmiş, diğerleri doğruysa 2 puan. En büyük (Jüpiter) ve en küçük (Mars) gezegen doğru yerde, aradakilerde birden fazla hata varsa 1 puan.
- 1.3 **(2 puan)**: Raflara ayırmada kullanılan nitelik dışında doğru yazılan her ortak özellik için 1 puan: karasal yapıdadırlar; halkaları yoktur; Güneş'e en yakın iki gezegendir (Güneş'e Dünya'dan daha yakındırlar); Güneş ile asteroit kuşağı arasında yer alırlar; hacimleri Dünya'nınkinden küçüktür. 1.1'de niteliği "Güneş'e uzaklık" olarak yazan öğrencinin "uydusu yoktur" cevabı da kabul edilir.

Örnek doğru cevap:

1.1. Görevli gezegenleri uydusunun olup olmamasına göre ayırmıştır. 1. raftaki Merkür ve Venüs uydusu olmayan gezegenlerdir. 2. raftaki Neptün, Dünya, Satürn, Mars, Jüpiter ve Uranüs uydusu olan gezegenlerdir.

1.2. Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün, Dünya, Mars.

1.3. Merkür ve Venüs karasal yapıdadır ve ikisinin de halkası yoktur.

Yanlış cevap: Niteliği "halkası olup olmaması" ya da "karasal veya gazsal olması" diye yazmak (2. rafta halkası olmayan, karasal yapıdaki Dünya ve Mars da vardır) ve grupları buna göre adlandırmak 1.1'den puan almaz. Gezegenleri Güneş'e yakınlık sırasına göre (Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün) dizmek ya da Mars'ı en büyük gezegen olarak yazmak 1.2'den puan almaz. 1. raftaki gezegenler için "gazsal yapıdadırlar", "halkaları vardır" ya da "hacimleri en büyük gezegenlerdir" gibi yanlış özellikler yazmak 1.3'ten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(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).
- 2.2 **(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.
- 2.3 **(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:

2.1. 1 numaralı bölge: Dünya. 2 numaralı bölge: Merkür, Venüs, Mars. 4 numaralı bölge: Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün.

2.2. 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.

2.3. 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 2.2'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.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(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.
- 3.2 **(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.
- 3.3 **(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:

3.1. 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.

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

3.3. 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 3.1'den puan almaz. Güneş tutulmasının gece, Ay tutulmasının gündüz izlendiğini yazmak 3.2'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.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(4 puan)**: Güneş tutulması: 4 numaralı konum **(1 puan)**; diziliş lamba – küçük top – büyük top (Güneş – Ay – Dünya) **(1 puan)**. Ay tutulması: 2 numaralı konum **(1 puan)**; diziliş lamba – büyük top – küçük top (Güneş – Dünya – Ay) **(1 puan)**. Dizilişi model nesneleriyle ya da temsil ettikleri gök cisimleriyle yazan cevapların ikisi de kabul edilir.
- 4.2 **(3 puan)**: Küçük topun gölgesinin büyük topun üzerine düştüğünü ve onun tamamını değil bir bölümünü kapladığını yazma **(1 puan)**. Güneş tutulmasının Dünya'nın her yerinden izlenemeyeceğini; Ay'ın gölgesi Dünya'nın yalnızca küçük bir bölgesine düştüğü için tutulmanın sadece bu bölgeden izlenebileceğini açıklama **(2 puan)**. Gerekçesiz yalnızca "her yerden izlenemez" cevabına 1 puan verilir. Parçalı tutulmanın daha geniş bir bölgeden izlendiğini belirten cevap da kabul edilir.
- 4.3 **(3 puan)**: Ilgın'ın görüşünün doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Ay'ın her ay bu konuma geldiğini ancak Güneş, Dünya ve Ay'ın her seferinde tam olarak aynı hizada olmadığını; Ay tutulmasının yalnızca üçü tam aynı hizaya gelip Ay Dünya'nın gölgesine girdiğinde gerçekleştiğini, 12 kez bu konuma gelmesine rağmen yalnızca iki tutulma olmasının bunu gösterdiğini açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

4.1. Güneş tutulması küçük top 4 numaralı konumdayken canlandırılır; diziliş lamba – küçük top – büyük top, yani Güneş – Ay – Dünya şeklindedir. Ay tutulması küçük top 2 numaralı konumdayken canlandırılır; diziliş lamba – büyük top – küçük top, yani Güneş – Dünya – Ay şeklindedir.

4.2. Küçük topun gölgesi büyük topun üzerine düşer ve onun tamamını değil, yalnızca bir bölümünü kaplar. Gerçekte de Güneş tutulmasında Ay'ın gölgesi Dünya'nın küçük bir bölgesine düşer. Bu nedenle Güneş tutulması Dünya'nın her yerinden değil, yalnızca gölgenin düştüğü bölgeden izlenebilir.

4.3. Ilgın'ın görüşü doğru değildir. Ay her ay bu konuma gelir ama Güneş, Dünya ve Ay her seferinde tam olarak aynı hizada olmaz. Ay tutulması yalnızca üçü tam aynı hizaya geldiğinde, Ay Dünya'nın gölgesine girdiğinde olur. 2029'da Ay bu konuma 12 kez gelecek ama yalnızca iki Ay tutulması olacaktır; bu da bunu gösterir.

Yanlış cevap: Güneş tutulması için 2, Ay tutulması için 4 numaralı konumu yazmak ya da 1 veya 3 numaralı konumlarda tutulma olacağını söylemek konum ölçütlerinden puan almaz. Gölgenin büyük topa ait olduğunu ya da büyük topun tamamını kapladığını yazmak gölge ölçütünden; Güneş tutulmasının Dünya'nın her yerinden aynı anda izlenebileceğini söylemek açıklama ölçütünden puan almaz. Ilgın'ın görüşünü doğru kabul etmek ya da "Ay bazı aylarda Dünya'nın çevresinde dolanmaz." gibi bilimsel olmayan gerekçeler yazmak 4.3'ten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(3 puan)**: Büyüklüğü, yönü ve doğrultusu birlikte doğru yazılan her kuvvet için 1 puan: F_1 = 40 N, kuzey yönünde, kuzey-güney doğrultusunda; F_2 = 15 N, güney yönünde, kuzey-güney doğrultusunda; F_3 = 10 N, güney yönünde, kuzey-güney doğrultusunda.
- 5.2 **(4 puan)**: Aynı yöndeki F_2 ve F_3 kuvvetlerini toplayıp (15 N + 10 N = 25 N) zıt yöndeki F_1 kuvvetinden çıkararak bileşke kuvveti R = 40 N − 25 N = 15 N bulma **(2 puan)**. Bileşke kuvvetin yönü kuzey **(1 puan)**, doğrultusu kuzey-güney **(1 puan)**.
- 5.3 **(3 puan)**: Kızağa yalnızca güney yönündeki F_2 ve F_3 kuvvetlerinin etki edeceğini, bileşke kuvvetin R = 15 N + 10 N = 25 N olacağını bulma **(2 puan)** ve yönünün güney olduğunu yazma **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

5.1. F_1: 40 N, kuzey yönünde, kuzey-güney doğrultusunda. F_2: 15 N, güney yönünde, kuzey-güney doğrultusunda. F_3: 10 N, güney yönünde, kuzey-güney doğrultusunda.

5.2. F_2 ve F_3 aynı yönde olduğu için toplanır: 15 + 10 = 25 N (güney). F_1 bunlara zıt yöndedir: R = 40 − 25 = 15 N. Bileşke kuvvet 15 N büyüklüğünde, kuzey yönünde ve kuzey-güney doğrultusundadır.

5.3. Poyraz ipi bırakınca kızağa yalnızca F_2 ve F_3 etki eder. Bu iki kuvvet aynı yönde olduğu için toplanır: R = 15 + 10 = 25 N. Bileşke kuvvet güney yönünde ve 25 N olur.

Yanlış cevap: Kuvvetlerin büyüklüğünü kare sayısıyla (8, 3, 2) birimsiz yazmak ya da 1 karenin 5 N olduğunu dikkate almamak 5.1'den puan almaz. Bileşke kuvveti üç kuvveti toplayarak 65 N bulmak hesap ölçütünden; bileşke kuvvetin yönünü güney ya da doğrultusunu doğu-batı yazmak ilgili ölçütten puan almaz. 5.3'te bileşke kuvveti 15 N ya da 40 N bulmak hesap ölçütünden, yönünü kuzey yazmak yön ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(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.
- 6.2 **(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)**.
- 6.3 **(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:

6.1. 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.

6.2. 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.

6.3. 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 6.2'nin ilk ölçütünden puan almaz. Ecrin'in görüşünü gerekçesiz olarak doğru kabul etmek 6.3'ten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

7. Doğru cevap:

- 7.1 **(4 puan)**: Değiştirilen değişken: vantilatörlerin yelkene uyguladığı itme kuvvetlerinin büyüklüğü (vantilatörlerin hız ayarı da kabul edilir) **(1 puan)**. Gözlenen değişken: arabanın hareket durumu (hareketsiz kalması ya da hangi yönde harekete geçtiği) **(1 puan)**. Aynı tutulan değişken: aynı arabanın ve yelkenin kullanılması, vantilatörlerin yelkene uzaklığının aynı olması, arabanın her denemeye rayın ortasından ve hareketsiz başlaması, aynı rayın kullanılması gibi uygun bir değişken **(2 puan)**.
- 7.2 **(3 puan)**: 3. deneme: Bileşke kuvvet 0,5 N − 0,2 N = 0,3 N ve batı yönünde olduğu için araba batı yönünde harekete geçer ve hızlanır **(2 puan)**. 4. deneme: Kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönde olduğu için bileşke kuvvet sıfırdır; araba hareketsiz kalır **(1 puan)**.
- 7.3 **(3 puan)**: Dengelenmiş kuvvetler: 2. ve 4. denemeler; dengelenmemiş kuvvetler: 1. ve 3. denemeler. İki grup da doğruysa 3 puan, yalnızca bir grup doğruysa 1 puan.

Örnek doğru cevap:

7.1. Öğrenciler vantilatörlerin yelkene uyguladığı itme kuvvetlerini değiştirmiştir. Gözlenen değişken arabanın hareket durumudur. Deney boyunca aynı araba kullanılmalı, vantilatörler yelkene hep aynı uzaklıkta durmalı ve araba her denemeye rayın ortasından hareketsiz olarak başlamalıdır.

7.2. 3. denemede bileşke kuvvet 0,5 − 0,2 = 0,3 N ve batı yönündedir. Araba batı yönünde harekete geçer ve hızlanır. 4. denemede kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönde olduğu için bileşke kuvvet sıfırdır; araba hareketsiz kalır.

7.3. Dengelenmiş kuvvetler: 2. ve 4. denemeler. Dengelenmemiş kuvvetler: 1. ve 3. denemeler.

Yanlış cevap: Değiştirilen değişkeni "arabanın hızı", gözlenen değişkeni "vantilatörlerin sayısı" olarak yazmak ilgili ölçütten puan almaz. 3. denemede arabanın doğu yönünde hareket edeceğini ya da hareketsiz kalacağını söylemek, 4. denemede arabanın hareket edeceğini söylemek ilgili ölçütten puan almaz. 1. denemeyi dengelenmiş kuvvetler grubuna yazmak gruplandırma ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

8. Doğru cevap:

- 8.1 **(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.
- 8.2 **(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)**.
- 8.3 **(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:

8.1. 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.

8.2. 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.

8.3. 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 8.3'ün tahmin ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

9. Doğru cevap:

- 9.1 **(4 puan)**: Her doğru değer 1 puan. Nisa: alınan yol 300 m; yer değiştirme 300 m, kuzey yönünde. Dedesi: alınan yol 100 m + 300 m + 100 m = 500 m; yer değiştirme 300 m, kuzey yönünde. Yer değiştirmenin yönü yazılmamışsa o değer için puan verilmez.
- 9.2 **(4 puan)**: Nisa'nın sürati: 300 m ÷ 200 s = 1,5 m/s **(1 puan)**. Dedesinin sürati: 500 m ÷ 250 s = 2 m/s **(1 puan)**. Birimin (m/s) doğru yazılması **(1 puan)**. Dedesinin süratinin Nisa'nınkinden büyük olduğunu belirtme **(1 puan)**.
- 9.3 **(4 puan)**: Nisa'nın hızı: 300 m ÷ 200 s = 1,5 m/s, kuzey yönünde **(1 puan)**. Dedesinin hızı: 300 m ÷ 250 s = 1,2 m/s, kuzey yönünde **(1 puan)**. Hızların yönlerinin aynı, Nisa'nın hızının büyüklüğünün daha fazla olduğunu belirtme **(1 puan)**. Farkın nedenini açıklama: dedesi daha uzun yol aldığı için sürati daha büyüktür; ancak ikisinin yer değiştirmesi aynıdır (300 m) ve dedesi değirmene daha uzun sürede vardığı için hızının büyüklüğü daha küçüktür; sürat alınan yola, hız yer değiştirmeye göre hesaplanır **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

9.1. Nisa 300 m yol almış, kuzey yönünde 300 m yer değiştirmiştir. Dedesi 500 m yol almış, kuzey yönünde 300 m yer değiştirmiştir.

9.2. Nisa'nın sürati 300 ÷ 200 = 1,5 m/s, dedesinin sürati 500 ÷ 250 = 2 m/s'dir. Dedesinin sürati Nisa'nınkinden büyüktür.

9.3. Nisa'nın hızı 300 ÷ 200 = 1,5 m/s, kuzey yönündedir. Dedesinin hızı 300 ÷ 250 = 1,2 m/s, kuzey yönündedir. İkisinin hızı da kuzey yönündedir ama Nisa'nın hızı daha büyüktür. Dedesi uzun yoldan dolaştığı için daha çok yol almış ve sürati büyük çıkmıştır. Ancak ikisinin yer değiştirmesi aynıdır ve dedesi daha geç varmıştır. Hız yer değiştirmeye göre hesaplandığı için dedesinin hızı daha küçüktür.

Yanlış cevap: Dedesinin yer değiştirmesini 500 m yazmak, Nisa'nın aldığı yolu ve yer değiştirmesini farklı değerler olarak yazmak ilgili değerden puan almaz. Süratleri süre ile yolu çarparak hesaplamak ilgili ölçütten; dedesinin hızını 2 m/s bulmak ya da hız için yön belirtmemek ilgili ölçütten puan almaz. "Nisa ve dedesi aynı yere gittiği için süratleri de hızları da eşittir." demek karşılaştırma ölçütlerinden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.