FEN BİLİMLERİ

6. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

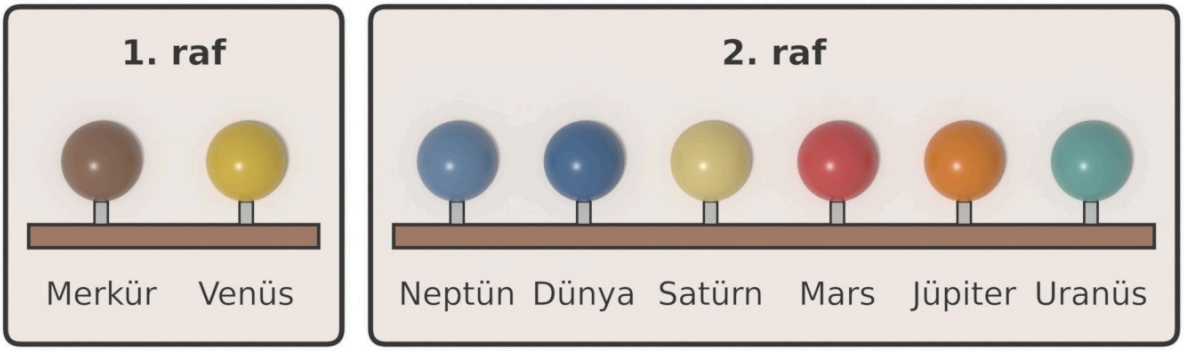
1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 1 · 2. SÜRÜM

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.



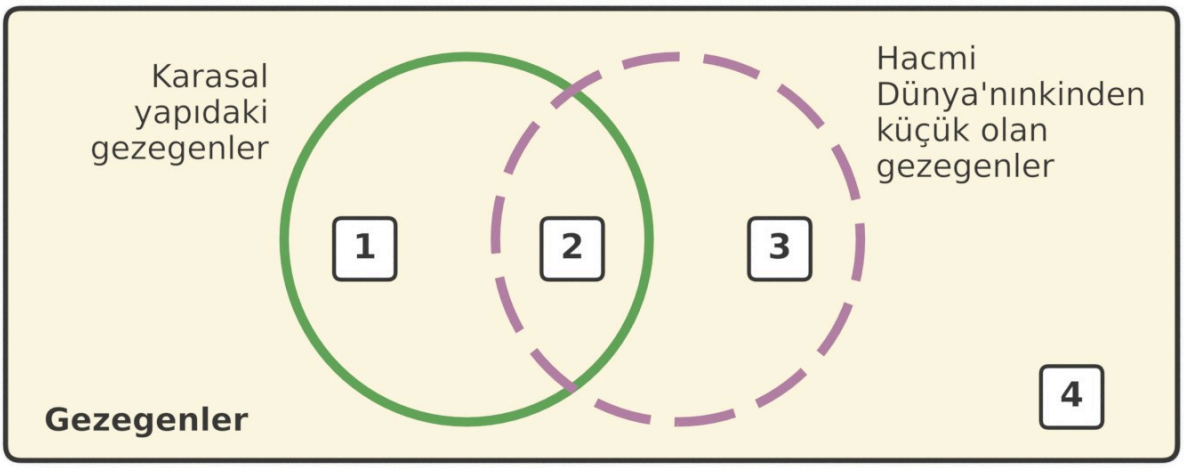
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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.

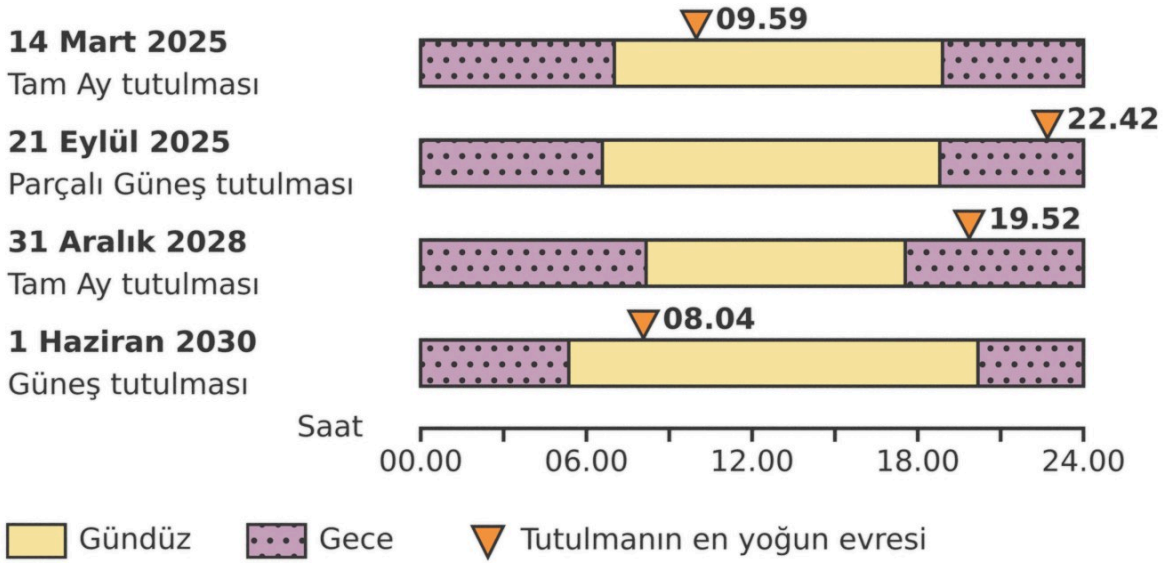
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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.

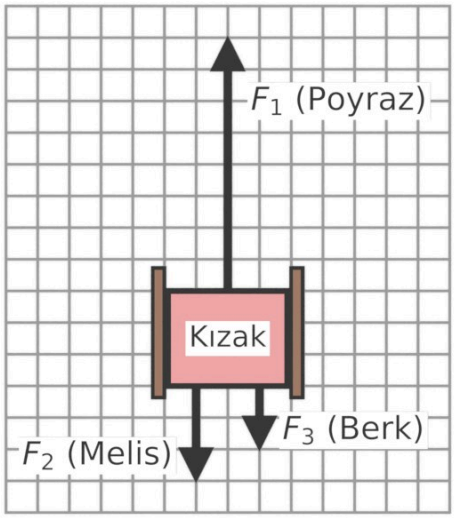
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

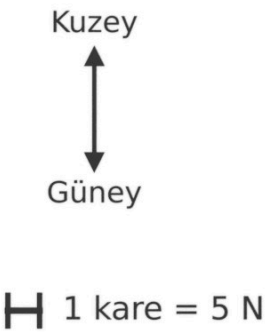
3.1. Görselden yararlanarak tabloda "İzlenemedi." yazan iki tutulmanın Ankara'dan izlenememesinin nedenini her tutulma için ayrı ayrı açıklayınız. (4 puan)

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. 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.





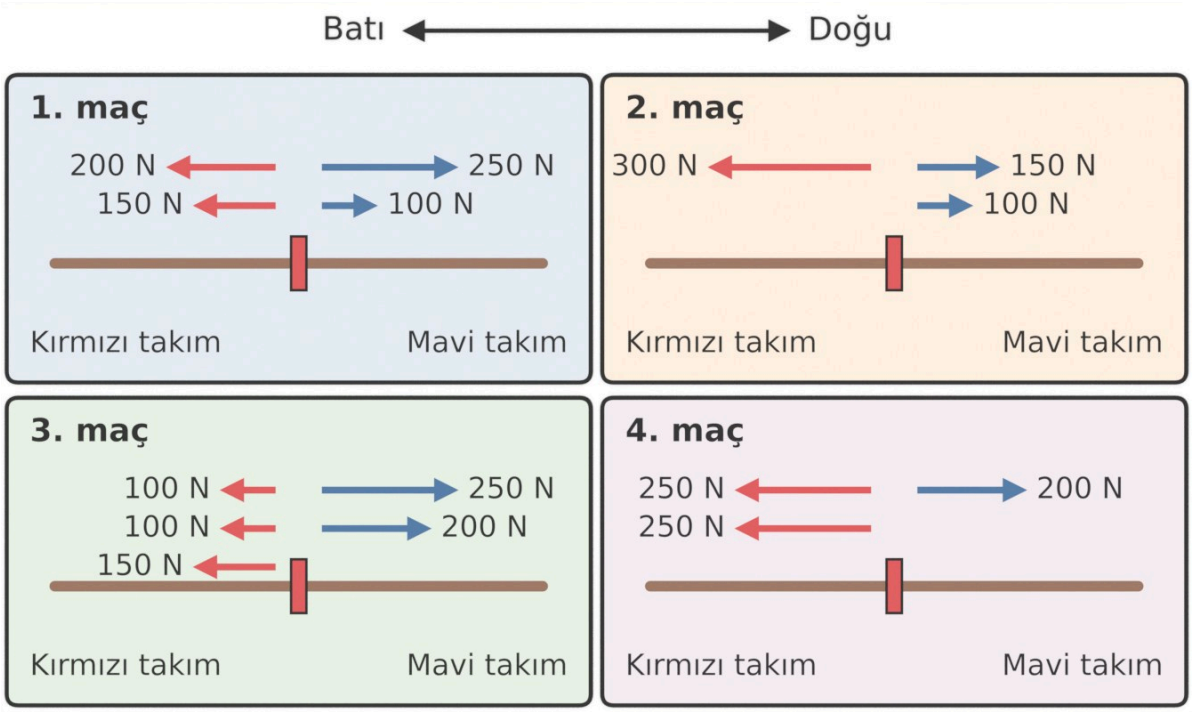
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

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

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

5. 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.



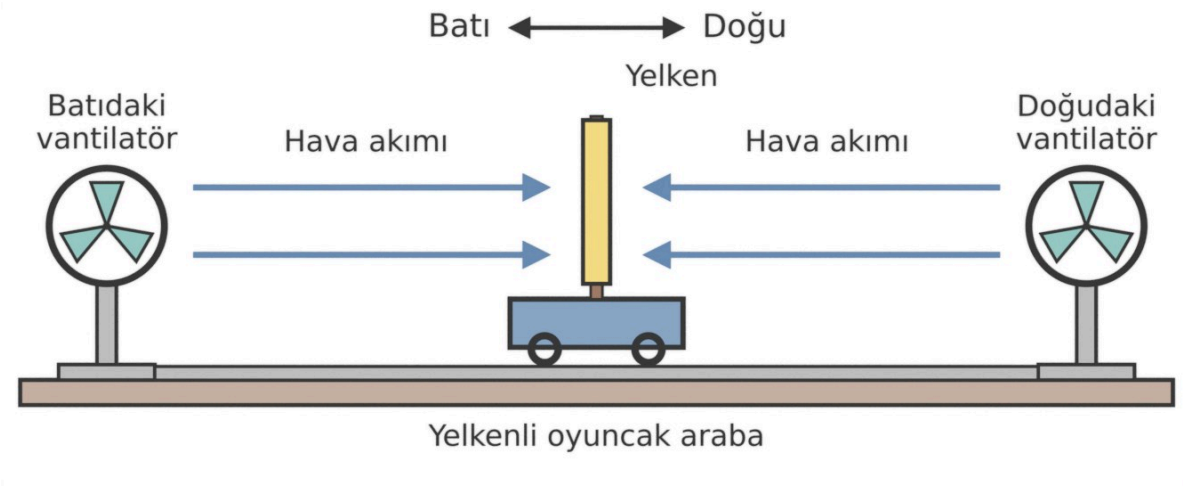
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

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

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

6. 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	?

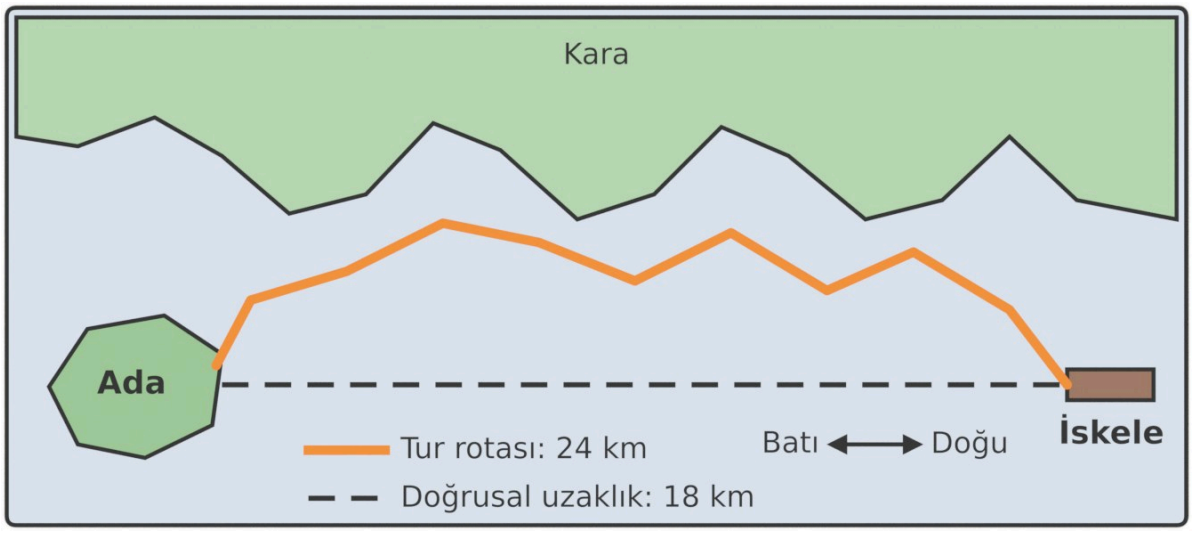
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

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

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

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



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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

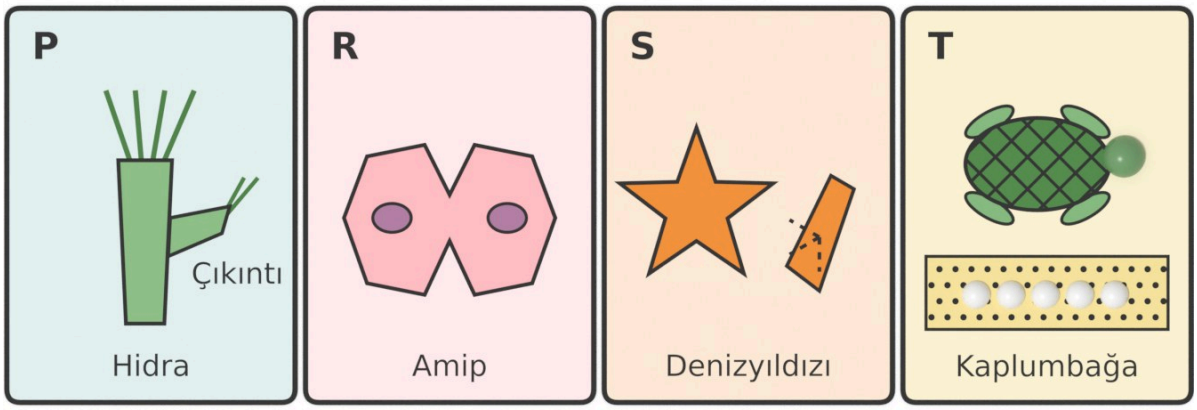
7.1. Tekne iskeleden adaya giderken kaç km yol almış ve hangi yönde ne kadar yer değiştirmiştir? (3 puan)

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

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

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

8. Sena, okulun fen laboratuvarında mikroskopla yaptığı incelemelerin ve izlediği bir doğa belgeselinin notlarını aşağıdaki kartlara yazmıştır.



- **P kartı (mikroskop):** Bir hidranın vücudunun yan tarafında küçük bir çıkıntı oluştu. Çıkıntı büyüyüp küçük bir hidraya dönüştü ve ana canlıdan ayrıldı.
- **R kartı (mikroskop):** Tek hücreli bir amip ortasından boğumlanıp ikiye ayrılarak iki yeni amip oluşturdu.
- **S kartı (belgesel):** Bir denizyıldızının uygun yerinden kopan bir parçası, eksik kısımlarını tamamlayarak yeni bir denizyıldızına dönüştü.
- **T kartı (belgesel):** Dişi deniz kaplumbağası, erkek kaplumbağayla çiftleştikten sonra döllenmiş yumurtalarını kumsala bıraktı. Yaklaşık iki ay sonra yumurtalardan yavru kaplumbağalar çıktı.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

8.1. P, R ve S kartlarında gözlenen eşeysiz üreme çeşitlerini yazınız. (6 puan)

8.2. P, R ve S kartlarındaki üremeyi T kartındaki üremeyle, yeni birey oluşması için eşe ihtiyaç duyulması ve dişi ile erkek üreme hücrelerinin görev alması bakımından karşılaştırınız. (6 puan)

8.3. P kartında oluşan yeni hidranın kalıtsal yapısını ana hidrayla, T kartındaki yavru kaplumbağaların kalıtsal yapısını anne ve babalarıyla karşılaştırınız. (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.6.2.1. 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.6.2.3. Sürat ve hız kavramlarını karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
8	FB.6.3.1. Eşeyli ve eşeysiz üremeyi karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma

PUANLAMA TABLOSU								
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**TOPLAM**
10	*14*	*10*	*10*	*12*	*10*	*18*	*16*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 1** 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 **(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.
- 4.2 **(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)**.
- 4.3 **(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:

4.1. 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.

4.2. 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.

4.3. 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 4.1'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. 4.3'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.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(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.
- 5.2 **(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)**.
- 5.3 **(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:

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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 5.2'nin ilk ölçütünden puan almaz. Ecrin'in görüşünü gerekçesiz olarak doğru kabul etmek 5.3'ten puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

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

6.1. 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.

6.2. 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.

6.3. 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.

7. Doğru cevap:

- 7.1 **(3 puan)**: Alınan yol 24 km **(1 puan)**. Yer değiştirme 18 km **(1 puan)**, batı yönünde **(1 puan)**.
- 7.2 **(5 puan)**: Sürat: 24 km ÷ 2 h = 12 km/h **(2 puan)**. Hız: 18 km ÷ 2 h = 9 km/h **(2 puan)**, batı yönünde **(1 puan)**.
- 7.3 **(6 puan)**: Dönüşte sürat: 24 km ÷ 1,5 h = 16 km/h **(2 puan)**. Dönüşte hız: 18 km ÷ 1,5 h = 12 km/h, doğu yönünde (2 puan; büyüklük doğru, yön yoksa 1 puan). Karşılaştırma: dönüşteki hızın büyüklüğünün gidiştekinden fazla olduğunu (12 km/h > 9 km/h) ve hızların yönlerinin zıt (gidişte batı, dönüşte doğu) olduğunu belirtme (2 puan; ikisinden biri için 1 puan).
- 7.4 **(4 puan)**: Toplam alınan yol 24 km + 24 km = 48 km **(1 puan)**. Toplam yer değiştirme sıfır **(1 puan)**. Tekne başladığı yere (iskeleye) geri döndüğü için başlangıç ve bitiş noktası aynı olduğundan yer değiştirmenin sıfır olduğunu açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

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

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

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

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

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

8. Doğru cevap:

- 8.1 **(6 puan)**: Her doğru cevap 2 puan. P: tomurcuklanma ile üreme. R: bölünme ile üreme. S: rejenerasyon ile üreme.
- 8.2 **(6 puan)**: Eşe ihtiyaç: P, R ve S kartlarındaki eşeysiz üremede yeni birey oluşması için eşe ihtiyaç duyulmadığını, tek ata canlının yeterli olduğunu; T kartındaki eşeyli üremede ise eşe ihtiyaç duyulduğunu, yeni bireylerin dişi ve erkek iki ata canlıdan oluştuğunu yazma **(3 puan)**. Üreme hücreleri: P, R ve S kartlarında dişi ve erkek üreme hücrelerinin görev almadığını, T kartında dişi ve erkek üreme hücrelerinin görev aldığını yazma **(3 puan)**. Karşılaştırmanın yalnızca bir tarafı (yalnızca eşeysiz ya da yalnızca eşeyli üreme) doğru yazılmışsa her ölçütten 1 puan verilir.
- 8.3 **(4 puan)**: Yeni hidranın kalıtsal yapısının ana hidrayla aynı olduğunu yazma **(2 puan)**. Yavru kaplumbağaların kalıtsal yapısının anne ve babalarıyla ve birbirleriyle aynı olmadığını yazma **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

8.1. P: tomurcuklanma ile üreme. R: bölünme ile üreme. S: rejenerasyon ile üreme.

8.2. P, R ve S kartlarındaki eşeysiz üremede yeni birey oluşması için eşe ihtiyaç yoktur; yeni birey tek bir ata canlıdan oluşur ve üreme hücreleri görev almaz. T kartındaki deniz kaplumbağalarında eşeyli üreme vardır; yeni birey oluşması için eşe ihtiyaç duyulur, dişi ve erkek üreme hücreleri görev alır.

8.3. Yeni hidra eşeysiz üremeyle oluştuğu için kalıtsal yapısı ana hidrayla aynıdır. Yavru kaplumbağalar eşeyli üremeyle oluştuğu için kalıtsal yapıları anne ve babalarıyla ve birbirleriyle aynı değildir.

Yanlış cevap: Hidradaki üremeyi "bölünme", amipteki üremeyi "tomurcuklanma" ya da denizyıldızındaki üremeyi "vejetatif üreme" olarak yazmak ilgili maddeden puan almaz. T kartındaki üremede eşe ya da üreme hücrelerine ihtiyaç olmadığını söylemek karşılaştırmanın eşeyli üreme tarafından; eşeysiz üremede dişi ve erkek üreme hücrelerinin görev aldığını yazmak eşeysiz üreme tarafından puan almaz. Yavru kaplumbağaların kalıtsal yapısının anne ya da babalarıyla tamamen aynı olduğunu söylemek 8.3'ün ilgili ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.