FEN BİLİMLERİ

7. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 5

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Bilim kulübü öğrencileri, Antalya'daki TÜBİTAK Ulusal Gözlemevine (TUG) gezi düzenlemiştir. Gözlemevindeki görevli, öğrencilere Hubble Uzay Teleskobu ile gözlemevindeki yer tabanlı teleskobu karşılaştıran aşağıdaki tabloyu göstermiştir.

Özellik	Hubble Uzay Teleskobu	TUG'daki yer tabanlı teleskop
Bulunduğu yer	Atmosferin dışındadır, Dünya'nın çevresinde dolanır.	Antalya'da, yaklaşık 2500 m yükseklikteki Bakırlıtepe'dedir.
Bulut, rüzgâr gibi hava olaylarının gözleme etkisi	Etkilemez.	Etkiler.
Bakım ve onarım	Astronotların uzaya gitmesi gerekir.	Gözlemevindeki görevliler yapabilir.
Maliyet	Çok yüksektir.	Uzay teleskobuna göre düşüktür.

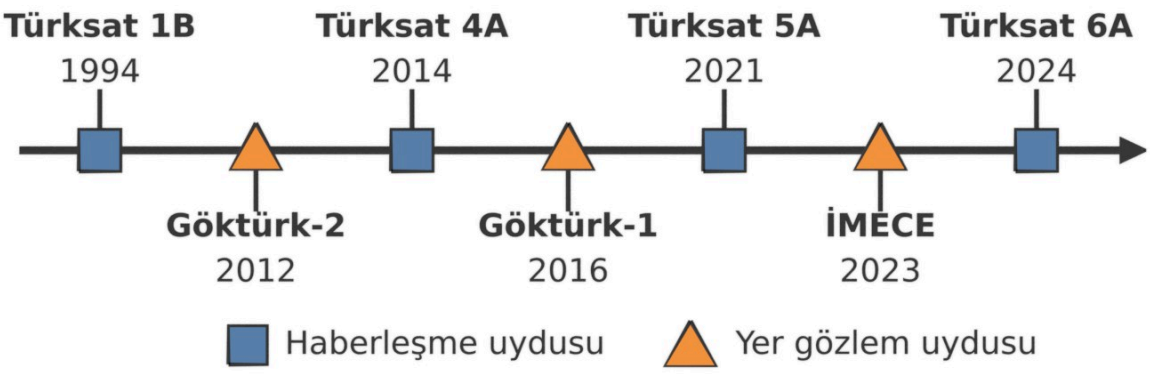
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Uzay teleskoplarının yer tabanlı teleskoplara göre daha net görüntü elde etmesinin nedenini açıklayınız. (2 puan)

1.2. Yer tabanlı teleskopların uzay teleskoplarına göre iki üstün yönünü yazınız. (4 puan)

1.3. TUG'un Antalya şehir merkezi yerine şehirden uzak ve yüksek bir tepeye kurulmasının iki nedenini açıklayınız. (4 puan)

2. Aşağıdaki zaman çizelgesinde Türkiye'nin uzaya gönderdiği bazı yapay uydular ve bu uyduların fırlatıldığı yıllar gösterilmiştir.



(Zaman çizelgesi ölçekli değildir.)

Türksat 6A, Türkiye'nin ilk yerli ve millî haberleşme uydusudur. İMECE ise TÜBİTAK UZAY tarafından yerli ve millî olarak geliştirilen, yeryüzünün yüksek çözünürlüklü görüntülerini alabilen bir yer gözlem uydusudur.

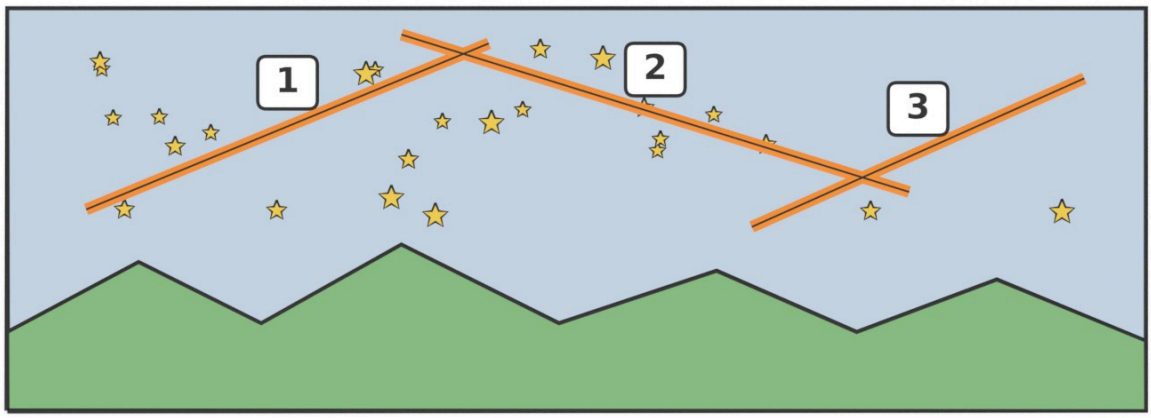
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Haberleşme uyduları ile yer gözlem uydularını kullanım amaçları bakımından karşılaştırınız. (4 puan)

2.2. Türksat 6A ile İMECE uydularının bir benzer ve bir farklı yönünü yazınız. (4 puan)

2.3. Büyük bir depremden sonra afet bölgesinde yıkılan binaların ve kapanan yolların belirlenmesinde hangi tür uydudan, bölgedeki kurtarma ekipleriyle iletişimin sürdürülmesinde hangi tür uydudan yararlanılır? Her birini nedeniyle açıklayınız. (6 puan)

3. Yaz tatilinde ailesiyle yaylaya giden Deniz, fotoğraf makinesini sabitleyerek gece gökyüzünün fotoğrafını çekmiştir. Makine, ışığı yaklaşık 20 saniye boyunca toplayarak fotoğrafı oluşturmuştur. Deniz, fotoğrafta yıldızların arasında düz çizgi şeklinde parlak izler (1, 2 ve 3) fark etmiştir. Babası, bu izlerin Dünya'nın çevresinde dolanan yapay uydulara ait olduğunu söylemiştir.



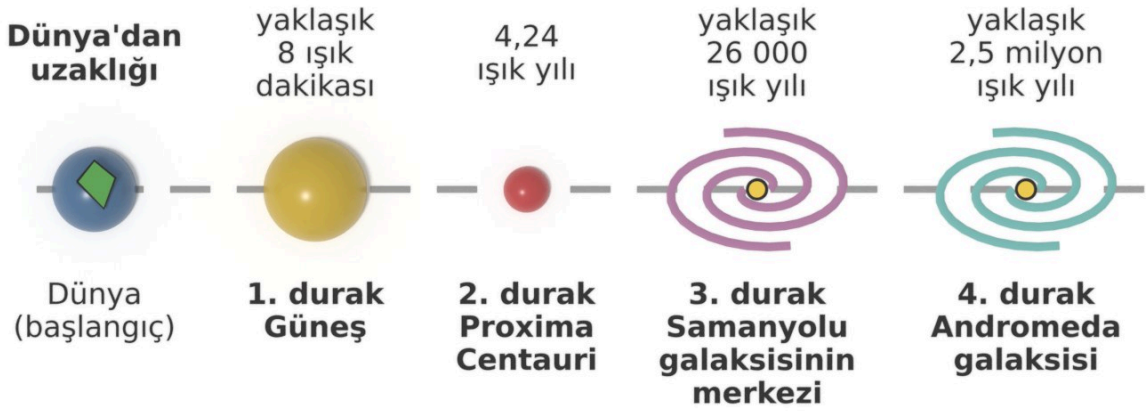
Bilgi: Güneş battıktan sonraki saatlerde yeryüzü karanlıktayken yüksekteki uydular hâlâ Güneş ışığı alır. Son yıllarda binlerce küçük haberleşme uydusu yörüngeye gönderilmiştir.

3.1. Fotoğraftaki izlerin nasıl oluştuğunu açıklayınız. (4 puan)

3.2. Uydu sayısının hızla artmasının yer tabanlı teleskoplarla yapılan gök gözlemleri için nasıl bir problem oluşturduğunu açıklayınız. (4 puan)

3.3. Bu probleme yönelik iki çözüm önerisi yazınız. (6 puan)

4. Gezegenevini (planetaryum) ziyaret eden öğrenciler, kubbeli salonda "Uzayda Yolculuk" adlı bir gösteri izlemiştir. Gösteride Dünya'dan yola çıkan hayalî bir uzay aracı, aşağıda gösterilen dört durağa sırasıyla uğramıştır. Görselde durakların Dünya'dan uzaklıkları verilmiştir. (Görsel ölçekli değildir.)



Bilgi: Işığın boşlukta bir yılda aldığı yola ışık yılı denir. Bir ışık yılı yaklaşık 9 460 000 000 000 km'dir. Güneş'ten çıkan ışık Dünya'ya yaklaşık 8 dakikada ulaşır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

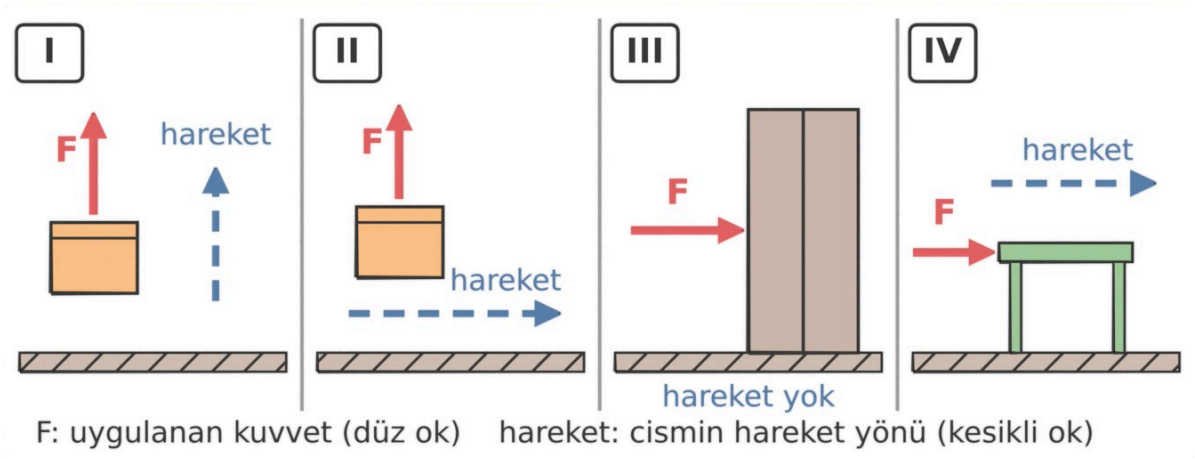
4.1. Duraklardan hangilerinin Samanyolu galaksisinin içinde, hangisinin dışında olduğunu yazınız. (5 puan)

4.2. Proxima Centauri'nin (Proksima Sentori) Dünya'ya uzaklığının 4,24 ışık yılı olması ne anlama gelir? Gök cisimleri arasındaki uzaklıkların kilometre yerine ışık yılı ile ifade edilmesinin nedenini yazınız. (5 puan)

4.3. Yıldız, galaksi ve evren kavramlarını gösterideki duraklardan örnekler vererek açıklayınız. Bu üç kavram arasındaki ilişkiyi yazınız. (6 puan)

5. Okulun bilim şenliği hazırlığında öğrencilerin yaptığı bazı hareketler aşağıda verilmiştir. Görselde her durumda cisme uygulanan kuvvet (F) ve cismin hareket yönü gösterilmiştir.

- I. Ali, kitap kolisini yerden kaldırıp masanın üzerine koyuyor.
- II. Elif, kolisini kucağında sallamadan tutarak düz koridorda yürüyor.
- III. Can, ağır dolabı bütün gücüyle itiyor ama dolap yerinden kıpırdamıyor.
- IV. Zeynep, sergi masasını iterek pencerenin önüne kaydırıyor.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Hangi durumlarda fiziksel anlamda iş yapıldığını yazınız. Bu durumların ortak özelliğini açıklayınız. (4 puan)

5.2. Fiziksel anlamda iş yapılmayan durumların her birinde iş yapılmamasının nedenini açıklayınız. (4 puan)

5.3. Can, "Dolabı iterken çok yoruldum, demek ki çok iş yaptım." demiştir. Can'ın bu düşüncesini fiziksel anlamda iş kavramına göre değerlendiriniz. (4 puan)

6. Okul kütüphanesine yeni kitaplar gelmiştir. Kitapların yerleştirilmesine yardım eden öğrencilerin yaptığı hareketler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Öğrenci	Yaptığı hareket
Ece	Kitap kolisine 40 N büyüklüğünde yatay bir kuvvet uygulayarak koliyi yerde 5 m iterek kaydırıyor.
Kaan	Kitap paketine 20 N büyüklüğünde yukarı yönlü bir kuvvet uygulayarak paketi yerden 1,5 m yükseklikteki rafa kaldırıyor.
Defne	Tekerlekli kitap arabasına 25 N büyüklüğünde yatay bir kuvvet uygulayarak arabayı koridorda 6 m itiyor.
Mert	15 N ağırlığındaki kitap paketini elinde tutarak arkadaşı rafı boşaltana kadar 2 dakika boyunca hiç kıpırdamadan bekliyor.

Bilgi: Fiziksel anlamda iş = Uygulanan kuvvet × Cismin kuvvet doğrultusunda aldığı yol. Kuvvetin birimi newton (N), yolun birimi metre (m) olduğunda işin birimi joule (J) olur.

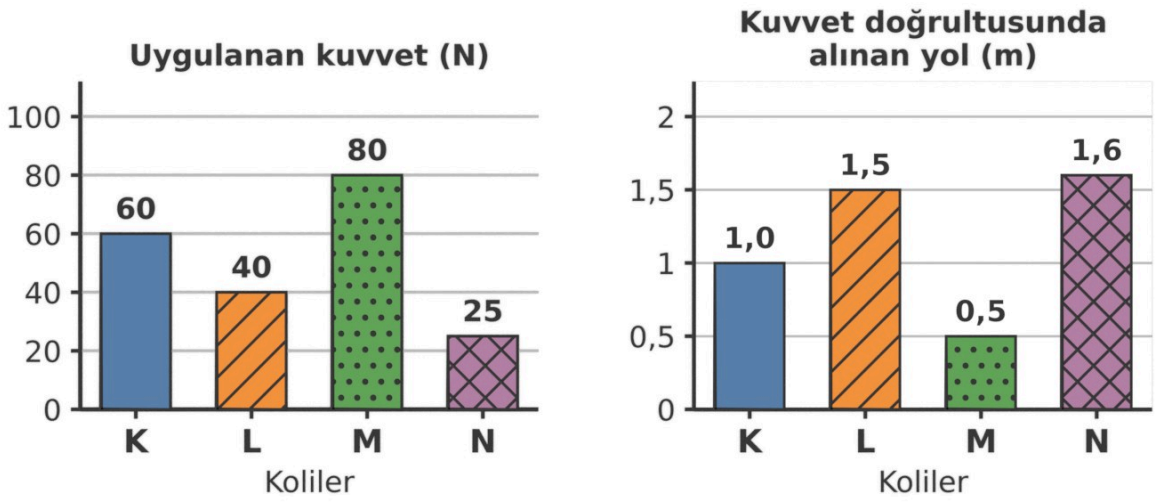
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Her öğrencinin koliye, pakete ya da arabaya fiziksel anlamda yaptığı işi hesaplayınız. (8 puan)

6.2. Öğrencileri fiziksel anlamda yaptıkları işe göre büyükten küçüğe sıralayınız. Mert'in pakete kuvvet uyguladığı hâlde fiziksel anlamda iş yapmamasının nedenini açıklayınız. (4 puan)

6.3. Ece aynı koliyi aynı kuvvetle 10 m iterse yaptığı iş kaç joule olur? Bu sonuçtan fiziksel anlamda iş ile yol arasındaki ilişkiye yönelik bir çıkarım yapınız. (4 puan)

7. Bir marketin deposunda çalışan Selin Hanım, K, L, M ve N kolilerini yerden alarak raflara yerleştirmiştir. Selin Hanım'ın kolileri kaldırırken kolilere uyguladığı yukarı yönlü kuvvetler ile kolilerin kuvvet doğrultusunda aldığı yollar aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



Bilgi: Fiziksel anlamda iş = Uygulanan kuvvet × Cismin kuvvet doğrultusunda aldığı yol

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Selin Hanım'ın her bir koliyi kaldırırken fiziksel anlamda yaptığı işi hesaplayınız. (8 puan)

7.2. Grafikleri inceleyen Ahmet, "Selin Hanım en büyük kuvveti M kolisine uyguladığı için en çok işi M kolisini kaldırırken yapmıştır." demiştir. Ahmet'in görüşünü hesapladığınız değerlerle değerlendiriniz. (5 puan)

7.3. K ve L kolileri için yapılan işlerin eşit olmasından yararlanarak fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere yönelik bir çıkarım yapınız. (5 puan)

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE BECERİLER

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	FB.7.1.1. Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojileri karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
2	FB.7.1.1. Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojileri karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
3	FB.7.1.3. Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemleri çözebilme	KB3.2. Problem Çözme
4	FB.7.1.5. Yıldız, galaksi ve evren kavramlarını açıklayarak yapılandırabilme	KB2.13. Yapılandırma
5	FB.7.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma
6	FB.7.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB2.4. Çözümleme
7	FB.7.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB2.4. Çözümleme

PUANLAMA TABLOSU							
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**TOPLAM**
10	*14*	*14*	*16*	*12*	*16*	*18*	***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 7. 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 **(2 puan)**: Uzay teleskobunun atmosferin dışında bulunduğunu belirtme **(1 puan)**. Bu nedenle atmosferin uzaydan gelen ışınların bir bölümünü engellemesinden, hava olaylarından, atmosfer kirliliğinden ve ışık kirliliğinden etkilenmediğini açıklama **(1 puan)**.
- 1.2 **(4 puan)**: Aşağıdakilerden ikisini yazma; her biri 2 puan: maliyetinin düşük olması; bakım ve onarımının kolay olması; yenilenmesinin (parçalarının değiştirilmesinin) kolay olması; görevlilerin teleskoba kolayca ulaşabilmesi.
- 1.3 **(4 puan)**: Aşağıdakilerden ikisini açıklama; her biri 2 puan: şehirden uzak olduğu için şehir ışıklarının oluşturduğu ışık kirliliğinden etkilenmemesi; yükseklere çıkıldıkça atmosfer inceldiği için gözlemin daha net olması; yükseklerde gözlemi zorlaştıran hava olaylarının (bulut, sis, nem vb.) etkisinin azalması; şehirdeki hava kirliliğinden ve TV, radyo yayınlarından uzak olması.

Örnek doğru cevap:

1.1. Uzay teleskobu atmosferin dışında olduğu için atmosfer gelen ışınları engellemez. Bulut, rüzgâr gibi hava olayları ve ışık kirliliği de uzay teleskobunu etkilemez. Bu nedenle daha net görüntü elde eder.

1.2. Yer tabanlı teleskopların maliyeti uzay teleskoplarına göre düşüktür. Ayrıca bakım ve onarımları gözlemevindeki görevliler tarafından kolayca yapılabilir.

1.3. Şehir merkezinde sokak lambaları ve binaların ışıkları ışık kirliliği oluşturur ve gökyüzü gözlemini zorlaştırır; şehirden uzak bir yerde ışık kirliliği azdır. Ayrıca yükseklere çıkıldıkça atmosfer incelir ve gözlemi zorlaştıran hava olaylarının etkisi azalır; bu nedenle yüksek bir tepede daha net gözlem yapılır.

Yanlış cevap: "Uzay teleskobu gök cisimlerine daha yakın olduğu için daha net görür." (Görüntünün net olmasının nedeni gök cismine yakınlık değil, atmosferin etkisinin olmamasıdır.) "Yer tabanlı teleskoplar daha net görüntü verir." "Gözlemevi yüksek bir tepeye, Güneş'e daha yakın olmak için kurulur." gibi cevaplar puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(4 puan)**: Haberleşme uydularının televizyon yayını, telefon ve internet gibi haberleşme ve iletişim hizmetleri için kullanıldığını yazma **(2 puan)**. Yer gözlem uydularının yeryüzünün görüntülerini alarak harita yapımı, tarım, doğal afetler, çevre ve hava olaylarının izlenmesi gibi alanlarda bilgi sağladığını yazma **(2 puan)**.
- 2.2 **(4 puan)**: Benzer yön **(2 puan)**: ikisinin de yerli ve millî olması, Dünya'nın çevresinde yörüngede dolanan yapay uydu olması, Dünya'dan kontrol edilmesi ya da enerjisini güneş panellerinden sağlaması gibi doğru bir benzerlik. Farklı yön **(2 puan)**: Türksat 6A'nın haberleşme uydusu, İMECE'nin yer gözlem uydusu olması, yani kullanım amaçlarının farklı olması. Yalnızca fırlatılma yıllarının farklı olduğunu yazan öğrenciye bu ölçütten 1 puan verilir.
- 2.3 **(6 puan)**: Yıkılan binaların ve kapanan yolların belirlenmesinde yer gözlem uydusundan yararlanıldığını yazma **(1 puan)** ve bu uyduların bölgenin yüksek çözünürlüklü görüntülerini alarak hasarın yerini ve büyüklüğünü gösterdiğini açıklama **(2 puan)**. İletişimin sürdürülmesinde haberleşme uydusundan yararlanıldığını yazma **(1 puan)** ve yerdeki telefon hatları, baz istasyonları gibi altyapı zarar görse bile uydu üzerinden telefon ve internet bağlantısı kurulabildiğini açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

2.1. Haberleşme uyduları televizyon yayını, telefon ve internet bağlantısı gibi iletişim hizmetlerinde kullanılır. Yer gözlem uyduları ise yeryüzünün fotoğraflarını çeker; bu görüntüler harita yapımında, tarımda ve afetlerin izlenmesinde kullanılır.

2.2. Benzer yönü: İkisi de yerli ve millî olarak geliştirilmiş, Dünya'nın çevresinde dolanan yapay uydulardır. Farklı yönü: Türksat 6A haberleşme için, İMECE yeryüzünü gözlemlemek için kullanılır.

2.3. Yıkılan binaları ve kapanan yolları belirlemek için yer gözlem uydularından yararlanılır, çünkü bu uydular bölgenin net görüntülerini çekerek hasarın nerede olduğunu gösterir. İletişim için haberleşme uydularından yararlanılır, çünkü depremde yerdeki telefon hatları ve baz istasyonları zarar görse bile uydu üzerinden haberleşme sağlanabilir.

Yanlış cevap: "Haberleşme uyduları yeryüzünün fotoğrafını çeker." "İMECE haberleşme uydusudur." İki uyduyu yalnızca "ikisi de uydudur" diye karşılaştırıp farklılık yazmamak; deprem bölgesindeki hasarın belirlenmesi için haberleşme uydusunu, iletişim için yer gözlem uydusunu yazmak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(4 puan)**: Uyduların üzerlerine düşen Güneş ışığını yansıttığını belirtme **(2 puan)**. Uydular hareket ettiği için fotoğraf çekildiği süre boyunca yansıyan ışığın gökyüzünde bir çizgi (iz) oluşturduğunu açıklama **(2 puan)**.
- 3.2 **(4 puan)**: Uyduların yansıttığı ışığın teleskopla alınan görüntülerde parlak izler oluşturduğunu **(2 puan)** ve bu izlerin gök cisimlerinin net incelenmesini engellediğini, görüntülerin bozulmasına ya da kullanılamaz hâle gelmesine neden olduğunu açıklama **(2 puan)**.
- 3.3 **(6 puan)**: Aşağıdakilerden ikisini ya da bunlara benzer uygulanabilir iki öneriyi yazma; her biri 3 puan (yalnızca öneri yazılıp nasıl çözüm olacağı belirtilmezse 2 puan): uyduların Güneş ışığını daha az yansıtan koyu renkli malzemelerle kaplanması ya da güneşlikle donatılması; yörüngeye gönderilen uydu sayısını sınırlayan uluslararası kurallar konması; uyduların geçiş zamanlarının hesaplanarak gözlemlerin bu zamanlarda yapılmaması; görüntülerdeki uydu izlerini ayıklayan bilgisayar programlarının geliştirilmesi; uydu şirketleri ile gök bilimcilerin birlikte çalışarak uydu yörüngelerini gözlemevlerini en az etkileyecek biçimde planlaması.

Örnek doğru cevap:

3.1. Hava kararmış olsa da yüksekteki uydulara hâlâ Güneş ışığı ulaşır ve uydular bu ışığı yansıtır. Uydular hareket ettiği için fotoğraf makinesi ışığı topladığı 20 saniye boyunca uydunun yansıttığı ışık düz bir çizgi olarak görünür.

3.2. Uydular çoğaldıkça teleskopla çekilen görüntülerde de parlak izler oluşur. Bu izler incelenmek istenen yıldızların ve galaksilerin görüntüsünü bozar, bazı görüntüler kullanılamaz hâle gelir.

3.3. Uydular, Güneş ışığını az yansıtan koyu renkli malzemelerle kaplanabilir; böylece gökyüzünde daha sönük görünürler. Gök bilimciler de uyduların geçiş saatlerini önceden hesaplayıp gözlemlerini uyduların teleskobun önünden geçmediği zamanlarda yapabilir.

Yanlış cevap: "İzler kayan yıldızlardır." "Uydular kendi ışığını üretir." "Uydu izleri yıldızların hareketinden oluşur." gibi açıklamalar; "Bütün uydular kapatılmalıdır." gibi haberleşme ihtiyacını göz ardı eden, uygulanamayacak öneriler puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(5 puan)**: Güneş'in, Proxima Centauri'nin ve Samanyolu galaksisinin merkezinin Samanyolu galaksisinin içinde olduğunu yazma; her biri 1 puan **(3 puan)**. Andromeda galaksisinin Samanyolu galaksisinin dışında, ayrı bir galaksi olduğunu yazma **(2 puan)**.
- 4.2 **(5 puan)**: Proxima Centauri'den çıkan ışığın Dünya'ya yaklaşık 4,24 yılda ulaştığını, yani bu yıldızın ışığın 4,24 yılda aldığı yol kadar uzakta olduğunu açıklama **(3 puan)**. Gök cisimleri arasındaki uzaklıklar kilometreyle ifade edildiğinde çok büyük sayılar ortaya çıktığı için bu uzaklıkları yazmanın, okumanın ve karşılaştırmanın zor olduğunu belirtme **(2 puan)**.
- 4.3 **(6 puan)**: Yıldızı açıklayıp gösteriden örnek verme; ör. Güneş ve Proxima Centauri birer yıldızdır **(2 puan)**. Galaksiyi yıldız, gezegen, bulutsu gibi gök cisimlerinden oluşan büyük bir yapı olarak açıklayıp örnek verme; ör. Samanyolu ve Andromeda birer galaksidir **(2 puan)**. Evreni tüm gök cisimlerini ve galaksileri içine alan boşluk olarak açıklayıp kavramlar arasındaki kapsama ilişkisini yazma: yıldızlar galaksilerin içinde, galaksiler de evrenin içinde bulunur **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

4.1. Güneş, Proxima Centauri ve Samanyolu galaksisinin merkezi Samanyolu galaksisinin içindedir. Andromeda galaksisi ise Samanyolu'nun dışında bulunan başka bir galaksidir.

4.2. Proxima Centauri'den çıkan ışık Dünya'ya yaklaşık 4,24 yılda ulaşır; yani bu yıldız, ışığın 4,24 yılda aldığı yol kadar uzaktadır. Gök cisimleri arasındaki uzaklıklar kilometreyle yazıldığında çok büyük sayılar ortaya çıkar. Bu sayıları kullanmak zor olduğu için ışık yılı kullanılır.

4.3. Güneş ve Proxima Centauri birer yıldızdır. Samanyolu ve Andromeda; yıldızlardan, gezegenlerden, gaz ve tozdan oluşan birer galaksidir. Evren ise bütün galaksileri ve gök cisimlerini içine alan boşluktur. Yıldızlar galaksilerin içinde, galaksiler de evrenin içinde bulunur; yani evren galaksileri, galaksiler de yıldızları kapsar.

Yanlış cevap: Andromeda galaksisini Samanyolu'nun içinde göstermek; Güneş'i Samanyolu galaksisinin dışında göstermek; "Işık yılı bir zaman birimidir.", "Proxima Centauri'ye 4,24 yılda gidilir." demek; evreni "Güneş sistemi" ya da "Samanyolu galaksisi" olarak tanımlamak; kavramları "yıldız galaksiyi, galaksi evreni kapsar" biçiminde ters ilişkilendirmek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(4 puan)**: I ve IV numaralı durumlarda fiziksel anlamda iş yapıldığını yazma; her biri 1 puan **(2 puan)**. Bu iki durumda cisme kuvvet uygulandığını ve cismin uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirdiğini açıklama **(2 puan)**. İş yapılan durumların yanına iş yapılmayan bir durumu da yazan öğrenciye ilk ölçütten en fazla 1 puan verilir.
- 5.2 **(4 puan)**: II numaralı durumda Elif'in koliye yukarı yönde kuvvet uyguladığını, kolinin ise yatay doğrultuda hareket ettiğini, yani kolinin kuvvet doğrultusunda yer değiştirmediğini açıklama **(2 puan)**. III numaralı durumda dolaba kuvvet uygulandığı hâlde dolabın yer değiştirmediğini açıklama **(2 puan)**.
- 5.3 **(4 puan)**: Can'ın düşüncesinin fiziksel anlamda doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Dolap yer değiştirmediği için fiziksel anlamda iş yapılmadığını açıklama **(2 puan)**. Can'ın yorulmasının kaslarının çalışıp enerji harcamasından kaynaklandığını, günlük hayattaki "iş" ile fiziksel anlamdaki işin farklı olduğunu belirtme **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

5.1. I ve IV numaralı durumlarda fiziksel anlamda iş yapılmıştır. Bu durumlarda cisme kuvvet uygulanmış ve cisim uygulanan kuvvetin doğrultusunda yer değiştirmiştir.

5.2. II numaralı durumda Elif koliye yukarı doğru kuvvet uygular ama koli yatay doğrultuda hareket eder; koli kuvvet doğrultusunda yer değiştirmediği için iş yapılmaz. III numaralı durumda Can dolaba kuvvet uygular ama dolap yer değiştirmediği için iş yapılmaz.

5.3. Can'ın düşüncesi fiziksel anlamda doğru değildir. Can dolaba kuvvet uygulamış ama dolap yer değiştirmemiştir; bu nedenle fiziksel anlamda iş yapılmamıştır. Can'ın yorulması, kaslarının çalışırken enerji harcamasından kaynaklanır. Günlük hayatta kullandığımız iş kavramı ile fiziksel anlamdaki iş kavramı farklıdır.

Yanlış cevap: II numaralı durumda "Elif koliyi taşıdığı için iş yapmıştır." demek; III numaralı durumda "Can çok kuvvet uyguladığı için iş yapmıştır." demek; iş yapılması için yalnızca kuvvet uygulanmasının yeterli olduğunu yazmak; Can'ın düşüncesine "doğru" demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(8 puan)**: Her öğrencinin işi 2 puan: Ece: 40 N × 5 m = 200 J; Kaan: 20 N × 1,5 m = 30 J; Defne: 25 N × 6 m = 150 J; Mert: 0 J. İşlemi doğru kurup birimi yazmayan ya da yanlış yazan öğrenciye ilgili öğrenci için 1 puan verilir.
- 6.2 **(4 puan)**: Ece (200 J), Defne (150 J), Kaan (30 J), Mert (0 J) sıralamasını yazma **(2 puan)**. 6.1'deki hesaplama hatası nedeniyle farklı sonuç bulan öğrencinin kendi sonuçlarına göre doğru yaptığı sıralama da kabul edilir. Mert'in pakete kuvvet uyguladığı hâlde paketin yer değiştirmediğini, bu nedenle fiziksel anlamda iş yapılmadığını açıklama **(2 puan)**.
- 6.3 **(4 puan)**: 40 N × 10 m = 400 J sonucunu bulma **(2 puan)**. Kuvvet aynı kalırken yol iki katına çıktığında işin de iki katına çıktığını, yani işin kuvvet doğrultusunda alınan yol ile doğru orantılı olduğunu yazma **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

6.1. Ece: 40 × 5 = 200 J; Kaan: 20 × 1,5 = 30 J; Defne: 25 × 6 = 150 J; Mert: 0 J

6.2. Sıralama: Ece > Defne > Kaan > Mert. Mert pakete yukarı doğru kuvvet uygulamış ama paket hiç yer değiştirmemiştir. Cisim yer değiştirmediği için fiziksel anlamda iş yapılmamıştır.

6.3. 40 × 10 = 400 J olur. Kuvvet değişmeden yol 5 m'den 10 m'ye, yani iki katına çıktığında iş de 200 J'den 400 J'ye, yani iki katına çıkmıştır. Buna göre iş, kuvvet doğrultusunda alınan yol ile doğru orantılıdır.

Yanlış cevap: Mert'in işini 15 × 2 = 30 J ya da 15 N olarak hesaplamak; kuvvet ile yolu toplamak (ör. 40 + 5 = 45 J); Mert'in iş yapmamasını "paket hafif olduğu için" ya da "Mert yorulmadığı için" diye açıklamak; "Yol artınca iş azalır." demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

7. Doğru cevap:

- 7.1 **(8 puan)**: Her koli için yapılan iş 2 puan: K: 60 N × 1,0 m = 60 J; L: 40 N × 1,5 m = 60 J; M: 80 N × 0,5 m = 40 J; N: 25 N × 1,6 m = 40 J. İşlemi doğru kurup birimi yazmayan ya da yanlış yazan öğrenciye ilgili koli için 1 puan verilir.
- 7.2 **(5 puan)**: Ahmet'in görüşünün yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**. En çok işin K ve L kolileri için (60 J) yapıldığını, M kolisi için yapılan işin (40 J) daha az olduğunu hesaplanan değerlerle gösterme **(2 puan)**. M kolisine büyük kuvvet uygulansa da kolinin aldığı yolun kısa olduğunu, işin yalnızca kuvvete değil kuvvet doğrultusunda alınan yola da bağlı olduğunu açıklama **(2 puan)**.
- 7.3 **(5 puan)**: K kolisine uygulanan kuvvetin L'ye göre büyük, aldığı yolun ise kısa olduğunu; buna rağmen işlerin eşit çıktığını belirtme **(2 puan)**. Fiziksel anlamda yapılan işin hem uygulanan kuvvete hem de kuvvet doğrultusunda alınan yola bağlı olduğu, bu iki faktörden yalnızca birine bakılarak işin karşılaştırılamayacağı çıkarımını yapma **(3 puan)**.

Örnek doğru cevap:

7.1. K: 60 × 1 = 60 J; L: 40 × 1,5 = 60 J; M: 80 × 0,5 = 40 J; N: 25 × 1,6 = 40 J

7.2. Ahmet'in görüşü yanlıştır. M kolisine en büyük kuvvet uygulanmıştır ama M kolisi yalnızca 0,5 m yükseltilmiştir. Bu nedenle M kolisi için 40 J iş yapılmıştır. En çok iş 60 J ile K ve L kolileri için yapılmıştır. İş yalnızca kuvvete değil, cismin kuvvet doğrultusunda aldığı yola da bağlıdır.

7.3. K kolisine L'den daha büyük kuvvet uygulanmış ama K daha az yükseltilmiştir. Yine de iki koli için yapılan işler eşittir. Buna göre fiziksel anlamda iş hem uygulanan kuvvete hem de kuvvet doğrultusunda alınan yola bağlıdır; işleri karşılaştırırken iki faktörü birlikte düşünmek gerekir.

Yanlış cevap: Kuvvet ile yolu toplamak (ör. 60 + 1 = 61 J); Ahmet'in görüşüne "doğru" demek; işin yalnızca kuvvete ya da yalnızca yola bağlı olduğunu yazmak; "K ve L kolilerinin ağırlığı aynı olduğu için işler eşittir." demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.