FEN BİLİMLERİ

7. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 3

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Avrupa Uzay Ajansının JUICE (Cus) adlı uzay sondası, Jüpiter'in buzla kaplı uydularını incelemek amacıyla 2023 yılında bir uzay roketiyle fırlatılmıştır. İçinde insan bulunmayan sonda, Dünya'daki kontrol merkezinden yönetilmektedir. Sondanın yaklaşık sekiz yıl süren bir yolculuktan sonra 2031 yılında Jüpiter'e ulaşması planlanmaktadır. Sonda, ihtiyaç duyduğu elektriği güneş panelleriyle üretmektedir.

Bilgi: Jüpiter'in Güneş'e uzaklığı, Dünya'nın Güneş'e uzaklığının yaklaşık beş katıdır. Jüpiter'e ulaşan Güneş ışığı az olduğu için JUICE, yeterli enerjiyi sağlayabilmek için çok geniş güneş panelleriyle donatılmıştır.

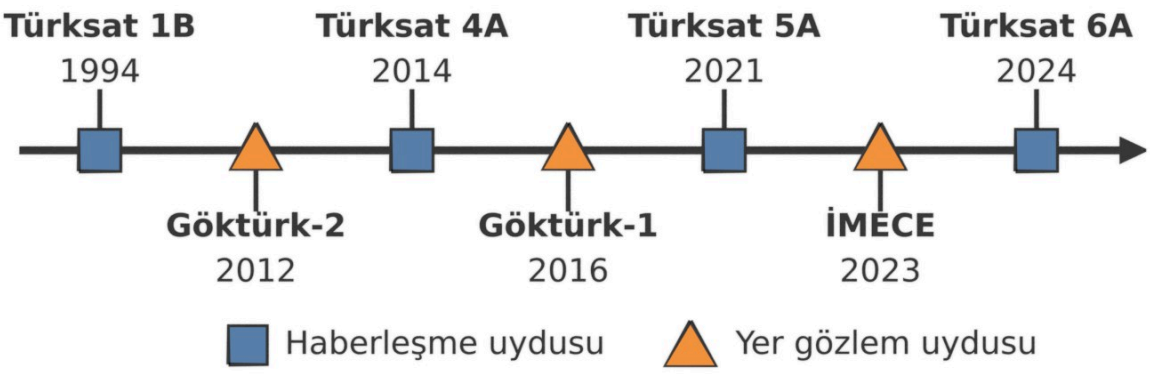
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. JUICE sondasının uzaya gönderilmesi için neden bir uzay roketine ihtiyaç duyulduğunu açıklayınız. Uzay roketi ile uzay sondasını görevleri bakımından karşılaştırınız. (4 puan)

1.2. Uzay sondası ile uzay istasyonunu kontrol edilme biçimleri ve içlerinde insan bulunup bulunmaması bakımından karşılaştırınız. (4 puan)

1.3. Bilim insanları Jüpiter'in uydularını incelemek için astronotların bulunduğu bir uzay aracı yerine uzay sondası göndermeyi tercih etmiştir. Bu tercihin iki nedenini yazınız. (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.

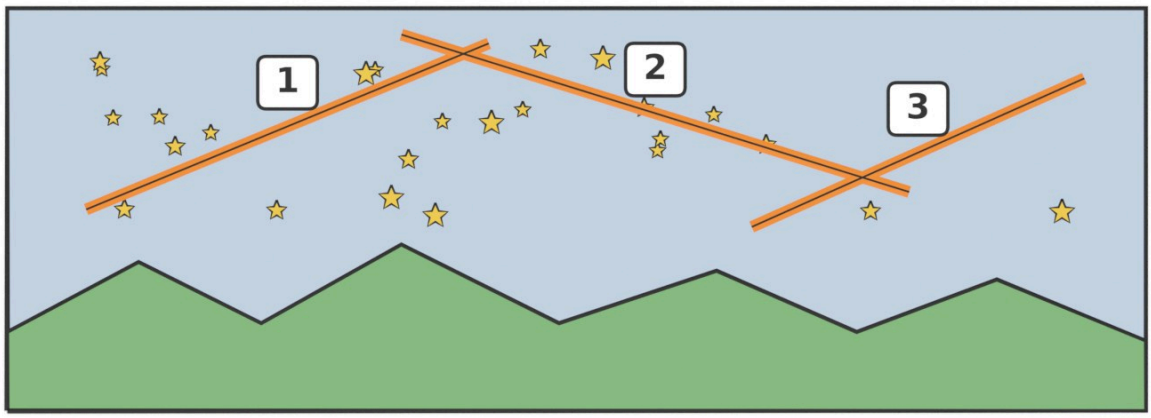
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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.



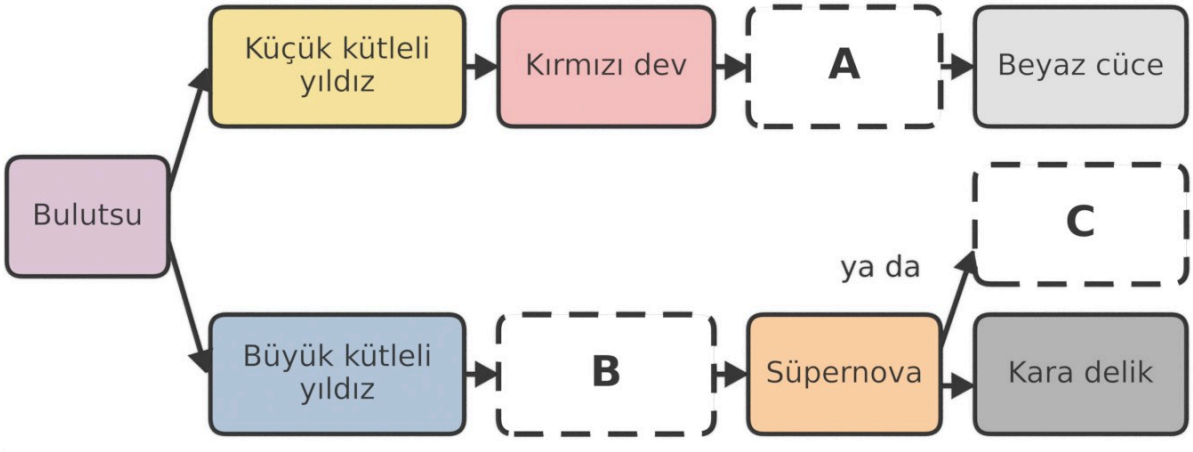
Bilgi: Güneş battıktan sonraki saatlerde yeryüzü karanlıktayken yüksekteki uydular hâlâ Güneş ışığı alır. Son yıllarda binlerce küçük haberleşme uydusu yörüngeye gönderilmiştir.

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. Fen bilimleri dersinde yıldızların yaşam sürecini anlatan bir şema hazırlayan Ayşe, şemadaki bazı kutuları boş bırakmıştır.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Şemada A, B ve C harfleriyle gösterilen boş kutulara gelmesi gereken aşamaları yazınız. (6 puan)

4.2. Güneş, küçük kütleli bir yıldızdır. Güneş'in yaşamının bundan sonra hangi aşamalardan geçerek sona ereceğini sırasıyla yazınız. (3 puan)

4.3. Kütlesi Güneş'in kütlesinin 20 katı olan bir yıldız ile Güneş'ten hangisinin yaşamının daha kısa süreceğini nedeniyle açıklayınız. (3 puan)

5. 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.

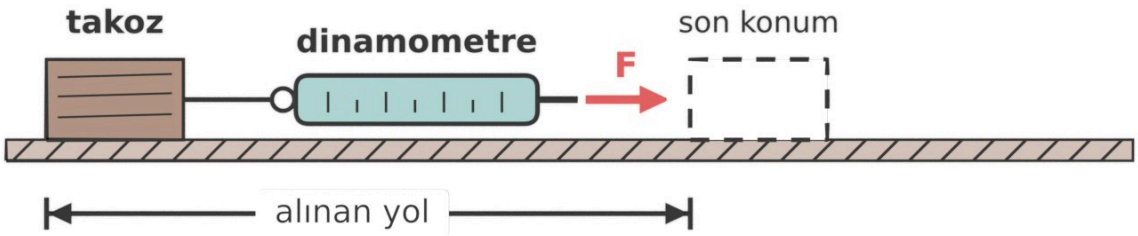
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

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

5.3. 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)

6. Fen bilimleri dersinde Arda ve arkadaşları, fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörleri araştırmak için bir deney yapmıştır. Öğrenciler, sınıfın zemininde duran tahta takozu dinamometreyle yatay doğrultuda sabit hızla çekmiş; dinamometrenin gösterdiği kuvveti ve takozun aldığı yolu ölçmüştür. Bazı denemelerde iki özdeş takozu üst üste koyarak çekmişlerdir.



Deneme	Takoz sayısı	Kuvvet (N)	Takozun aldığı yol (m)
1	1	3	1
2	2	6	1
3	1	3	2
4	2	6	2

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

6.1. Her denemede takoza yapılan işi hesaplayınız. (4 puan)

6.2. İşin uygulanan kuvvete bağlı olduğunu göstermek için hangi iki denemenin sonuçları karşılaştırılmalıdır? Nedenini açıklayınız. (3 puan)

6.3. Deney sonuçlarından fiziksel anlamda iş ile kuvvet ve yol arasındaki ilişkiye yönelik bir çıkarım yapınız. (3 puan)

7. Trafik güvenliği ile ilgili bir etkinlikte öğretmen, okulun önündeki yoldan geçen ve yakındaki yokuşta park hâlinde duran bazı araçların kütle ve hız bilgilerini aşağıdaki tabloya yazmıştır.

Araç	Kütlesi (kg)	Hızı (km/sa)
K: Otomobil	1500	30
L: Otomobil	1500	50
M: Okul servisi (minibüs)	3500	30
N: Yokuşun tepesinde park hâlindeki kamyon	12 000	0

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

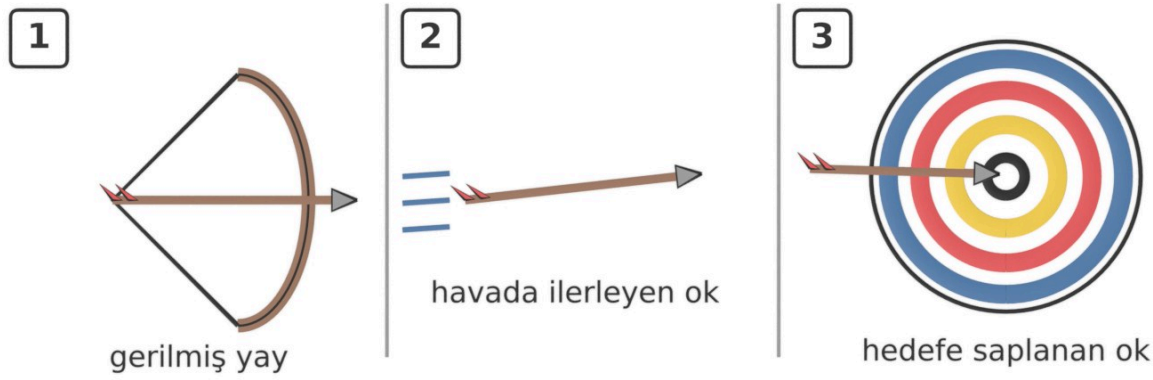
7.1. K ve L otomobillerinden hangisinin kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu nedeniyle açıklayınız. (3 puan)

7.2. K otomobili ile M okul servisinin kinetik enerjilerini nedeniyle karşılaştırınız. (3 puan)

7.3. Kütlesi en büyük olan N kamyonunun kinetik enerjisi var mıdır? Kamyonun sahip olduğu enerji türünü nedeniyle yazınız. (3 puan)

7.4. Araçların okul önlerinde yavaş gitmesinin önemini kinetik enerji ile ilişkilendirerek açıklayınız. (3 puan)

8. Geleneksel Türk okçuluğu kursuna giden Yusuf'un antrenmanda yaptığı bir atışın üç aşaması aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

8.1. 1 numaralı aşamada gerilmiş yayın, 2 numaralı aşamada havada ilerleyen okun sahip olduğu enerji türlerini nedenleriyle yazınız. (4 puan)

8.2. Yusuf'un okun daha hızlı fırlamasını sağlamak için yayını nasıl germesi gerektiğini enerji kavramıyla açıklayınız. (3 puan)

8.3. Kinetik enerji ile esneklik potansiyel enerjisinin bir benzer ve bir farklı yönünü yazınız. (3 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.7.1.4. Yıldızların yaşamını 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, KB2.4. Çözümleme
6	FB.7.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma
7	FB.7.2.2. Enerji çeşitlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
8	FB.7.2.2. Enerji çeşitlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma

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

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 3** 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 **(4 puan)**: Sondanın yeryüzünden uzaya kendi başına çıkamayacağını, uzay roketinin uzay araçlarını yeryüzünden yörüngeye veya daha uzak bölgelere taşımak için kullanıldığını açıklama **(2 puan)**. Uzay roketinin görevinin taşımak, uzay sondasının görevinin ise bir gök cismini ya da uzaydaki olayları incelemek olduğunu belirterek karşılaştırma **(2 puan)**.
- 1.2 **(4 puan)**: Kontrol edilme biçimi **(2 puan)**: uzay sondasının Dünya'dan (kontrol merkezinden) uzaktan kontrol edildiğini, uzay istasyonunun kontrolünün ise istasyonda görev alan uzman personel (astronotlar) tarafından yürütüldüğünü yazma. İnsan bulunma durumu **(2 puan)**: uzay sondasının insansız (robotik) bir araç olduğunu, uzay istasyonunda ise astronotların yaşadığını, araştırma ve deney yaptığını yazma.
- 1.3 **(4 puan)**: Aşağıdakilerden ikisini yazma; her biri 2 puan: yolculuğun yaklaşık sekiz yıl gibi çok uzun sürmesi ve astronotların bu kadar uzun süre yiyecek, su, hava gibi ihtiyaçlarının karşılanmasının çok zor olması; uzun yolculuğun insan sağlığı ve hayatı için tehlikeli olması; sondanın insan hayatını tehlikeye atmadan Dünya'dan kontrol edilebilmesi; sondanın Dünya'ya geri dönmek zorunda olmaması; insansız aracın daha az maliyetli olması.

Örnek doğru cevap:

1.1. Sonda kendi başına yeryüzünden uzaya çıkamaz. Uzay roketleri, uzay araçlarını yeryüzünden yörüngeye ve daha uzak bölgelere taşır. Roketin görevi sondayı uzaya taşımaktır; sondanın görevi ise Jüpiter'in uydularını incelemektir.

1.2. Uzay sondası Dünya'daki kontrol merkezinden kontrol edilir ve içinde insan yoktur. Uzay istasyonunda ise astronotlar yaşar, deney yapar ve istasyonun kontrolünü istasyondaki görevliler yürütür.

1.3. Jüpiter'e yolculuk yaklaşık sekiz yıl sürdüğü için astronotların bu kadar uzun süre uzayda kalması ve ihtiyaçlarının karşılanması çok zordur. Ayrıca sonda Dünya'dan kontrol edildiği için hiçbir insanın hayatı tehlikeye girmez.

Yanlış cevap: "Sonda da roket gibi uzay araçlarını taşır." "Uzay istasyonu Dünya'dan uzaktan kontrol edilen insansız bir araçtır." "Sonda daha hızlı olduğu için tercih edilmiştir." gibi bilgilerle desteklenmeyen ya da yanlış 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 **(6 puan)**: Her doğru aşama 2 puan: A: gezegenimsi bulutsu; B: kırmızı süperdev; C: nötron yıldızı. Küçük yazım hatası olan cevaplara (ör. "gezegenimsi bulut") ilgili kutu için 1 puan verilir.
- 4.2 **(3 puan)**: Kırmızı dev, gezegenimsi bulutsu ve beyaz cüce aşamalarını doğru sırayla yazma **(3 puan)**. Üç aşamayı yazıp sıralamada hata yapma ya da aşamalardan yalnızca ikisini doğru sırayla yazma 2 puan; yalnızca yaşamının beyaz cüce olarak sona ereceğini yazma 1 puan.
- 4.3 **(3 puan)**: Kütlesi Güneş'in kütlesinin 20 katı olan yıldızın yaşamının daha kısa süreceğini belirtme **(1 puan)**. Yıldızların yaşam süresini kütlelerinin belirlediğini, kütlesi büyük olan yıldızın yaşamının daha kısa olduğunu açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

4.1. A: Gezegenimsi bulutsu, B: Kırmızı süperdev, C: Nötron yıldızı

4.2. Güneş önce kırmızı deve dönüşecek, sonra gezegenimsi bulutsu hâline gelecek ve yaşamı beyaz cüce olarak sona erecektir.

4.3. Kütlesi Güneş'in 20 katı olan yıldızın yaşamı daha kısa sürer. Çünkü yıldızların yaşam süresini kütleleri belirler; kütlesi ne kadar büyükse yaşamı o kadar kısa olur.

Yanlış cevap: A için "süpernova", B için "kırmızı dev", C için "beyaz cüce" yazmak; Güneş'in yaşamının süpernova patlamasıyla sona ereceğini ya da kara deliğe dönüşeceğini yazmak; "Büyük yıldız daha çok yakıta sahip olduğu için daha uzun yaşar." demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(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.
- 5.2 **(4 puan)**: Ece (200 J), Defne (150 J), Kaan (30 J), Mert (0 J) sıralamasını yazma **(2 puan)**. 5.1'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)**.
- 5.3 **(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:

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

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

5.3. 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.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(4 puan)**: Her deneme 1 puan: 1. deneme: 3 N × 1 m = 3 J; 2. deneme: 6 N × 1 m = 6 J; 3. deneme: 3 N × 2 m = 6 J; 4. deneme: 6 N × 2 m = 12 J.
- 6.2 **(3 puan)**: 1 ve 2. denemelerin (ya da 3 ve 4. denemelerin) karşılaştırılması gerektiğini yazma **(1 puan)**. Bu denemelerde takozun aldığı yolun aynı, uygulanan kuvvetin farklı olduğunu; böylece işteki değişimin yalnızca kuvvetten kaynaklandığının anlaşılabileceğini açıklama **(2 puan)**.
- 6.3 **(3 puan)**: Yol aynı kalırken kuvvet iki katına çıktığında işin iki katına çıktığını **(1 puan)**, kuvvet aynı kalırken yol iki katına çıktığında işin iki katına çıktığını **(1 puan)** belirterek işin kuvvetle ve kuvvet doğrultusunda alınan yolla doğru orantılı olduğu çıkarımını yapma **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

6.1. 1. deneme: 3 J, 2. deneme: 6 J, 3. deneme: 6 J, 4. deneme: 12 J

6.2. 1 ve 2. denemeler karşılaştırılmalıdır. Çünkü bu denemelerde yol aynıdır (1 m), yalnızca kuvvet farklıdır. Böylece işin değişmesinin nedeninin kuvvet olduğu anlaşılır.

6.3. Yol aynıyken kuvvet iki katına çıkınca iş de iki katına çıkmıştır (1 ve 2. denemeler). Kuvvet aynıyken yol iki katına çıkınca iş yine iki katına çıkmıştır (1 ve 3. denemeler). Buna göre iş, uygulanan kuvvetle ve kuvvet doğrultusunda alınan yolla doğru orantılıdır.

Yanlış cevap: 1 ve 4. denemeleri ya da 2 ve 3. denemeleri seçmek (bu denemelerde kuvvet ve yol birlikte değişmektedir); kuvvet ile yolu toplamak; "Takoz sayısı arttıkça yol artar." gibi verilere dayanmayan çıkarımlar puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

7. Doğru cevap:

- 7.1 **(3 puan)**: L otomobilinin kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu yazma **(1 puan)**. Kütleleri eşit olduğu hâlde L'nin hızının daha büyük olduğunu, kütlesi aynı olan cisimlerden hızı büyük olanın kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu açıklama **(2 puan)**.
- 7.2 **(3 puan)**: M okul servisinin kinetik enerjisinin K otomobilinden daha büyük olduğunu yazma **(1 puan)**. Hızları eşit olduğu hâlde M'nin kütlesinin daha büyük olduğunu, hızı aynı olan cisimlerden kütlesi büyük olanın kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu açıklama **(2 puan)**.
- 7.3 **(3 puan)**: Kamyon hareket etmediği (hızı sıfır olduğu) için kinetik enerjisinin olmadığını yazma **(1 puan)**. Kamyonun yokuşun tepesinde, yerden yüksekte bulunduğu için konumundan dolayı çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu yazma **(2 puan)**.
- 7.4 **(3 puan)**: Hız azaldıkça aracın kinetik enerjisinin azaldığını belirtme **(1 puan)**. Kinetik enerjisi az olan aracın fren yaptığında daha kısa mesafede durduğunu ya da olası bir çarpışmada daha az zarar verdiğini, bu nedenle öğrencilerin güvenliği için yavaş gidilmesi gerektiğini açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

7.1. L otomobilinin kinetik enerjisi daha büyüktür. Çünkü iki otomobilin kütlesi aynıdır ama L daha hızlı gitmektedir.

7.2. M okul servisinin kinetik enerjisi daha büyüktür. Çünkü iki aracın hızı aynıdır ama okul servisinin kütlesi daha büyüktür.

7.3. Kamyon hareket etmediği için kinetik enerjisi yoktur. Kamyon yokuşun tepesinde, yani yerden yüksekte durduğu için çekim potansiyel enerjisine sahiptir.

7.4. Araç yavaşladıkça kinetik enerjisi azalır. Kinetik enerjisi az olan araç fren yaptığında daha kısa mesafede durur ve bir kaza olursa daha az zarar verir. Bu nedenle okul önlerinde araçlar yavaş gitmelidir.

Yanlış cevap: "Kütlesi en büyük olduğu için en büyük kinetik enerji N kamyonundadır." "K ve L'nin kütlesi aynı olduğu için kinetik enerjileri eşittir." "Kinetik enerji yalnızca hıza bağlıdır." Park hâlindeki kamyonun enerjisinin hiç olmadığını yazmak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

8. Doğru cevap:

- 8.1 **(4 puan)**: Gerilmiş yayın, şekli değiştirilmiş esnek bir cisim olduğu için esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu yazma **(2 puan)**. Havada ilerleyen okun hareket ettiği için kinetik enerjiye sahip olduğunu yazma **(2 puan)**. Ok için ayrıca yerden yüksekte olduğu için çekim potansiyel enerjisinin de bulunduğunu yazan öğrencinin cevabı doğru kabul edilir; yalnızca çekim potansiyel enerjisi yazıp kinetik enerjiyi yazmayan öğrenciye bu ölçütten puan verilmez.
- 8.2 **(3 puan)**: Yayın daha fazla gerilmesi gerektiğini yazma **(1 puan)**. Yay ne kadar çok gerilirse o kadar çok esneklik potansiyel enerjisi depolayacağını ve bu enerjinin oka aktarılmasıyla okun daha hızlı fırlayacağını açıklama **(2 puan)**.
- 8.3 **(3 puan)**: Benzer yön **(1 puan)**: ikisinin de enerji türü olması, birimlerinin joule olması ya da ikisinin de iş yapabilmesi. Farklı yön **(2 puan)**: kinetik enerjinin cismin hareketinden kaynaklanıp kütle ve hıza bağlı olması, esneklik potansiyel enerjisinin ise esnek cismin gerilmesinden ya da sıkışmasından (şeklinin değişmesinden) kaynaklanıp gerilme ya da sıkışma miktarına bağlı olması.

Örnek doğru cevap:

8.1. Gerilmiş yay, esnek bir cisim olduğu ve şekli değiştirildiği için esneklik potansiyel enerjisine sahiptir. Havada ilerleyen ok hareket ettiği için kinetik enerjiye sahiptir.

8.2. Yusuf yayını daha fazla germelidir. Yay ne kadar çok gerilirse o kadar fazla esneklik potansiyel enerjisi depolar. Bu enerji oka aktarıldığında ok daha hızlı fırlar.

8.3. Benzer yönü: İkisinin de birimi joule'dür ve ikisi de iş yapabilir. Farklı yönü: Kinetik enerji cismin hareketinden kaynaklanır, kütle ile hıza bağlıdır; esneklik potansiyel enerjisi ise esnek cismin gerilmesinden ya da sıkışmasından kaynaklanır, gerilme miktarına bağlıdır.

Yanlış cevap: Gerilmiş yay için "kinetik enerji", havadaki ok için yalnızca "esneklik potansiyel enerjisi" yazmak; "Yay gevşek tutulursa ok daha hızlı gider." demek; esneklik potansiyel enerjisinin hıza bağlı olduğunu yazmak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.