FEN BİLİMLERİ

7. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

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

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Erzurum'da okulunun çatısındaki küçük teleskopla gözlem yapan Nehir, şehrin dışında kurulan Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) ile James Webb (Ceymıs Veb) Uzay Teleskobu hakkındaki bilgileri aşağıdaki tabloya yazmıştır.

Özellik	DAG'daki yer tabanlı teleskop	James Webb Uzay Teleskobu
Bulunduğu yer	Erzurum'da, yaklaşık 3170 m yükseklikteki Karakaya Tepeleri'ndedir.	Atmosferin dışındadır; Dünya'dan yaklaşık 1,5 milyon km uzaktadır.
Yerine ulaştırılması	Aynası ve diğer parçaları karayoluyla tepeye taşınmış, orada birleştirilmiştir.	Rokete sığması için katlanmış, uzaya ulaştıktan sonra açılmıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Nehir, "DAG çok yüksek bir tepede kurulduğu için James Webb Uzay Teleskobu kadar net görüntü elde eder." demiştir. Nehir'in bu düşüncesini değerlendiriniz. (2 puan)

1.2. James Webb gibi uzay teleskoplarının yer tabanlı teleskoplara göre iki olumsuz yönünü yazınız. (4 puan)

1.3. Nehir'in okul çatısından yaptığı gözlemler, yalnızca teleskobu küçük olduğu için değil, bulunduğu yer nedeniyle de DAG'dakiler kadar net değildir. Şehir merkezindeki bir çatıda gözlem yapmayı zorlaştıran iki etkeni açıklayınız. (4 puan)

2. Hindistan'ın Chandrayaan-3 (Çandrayan-3) görevinde Ay'a gönderilen iniş aracı ve içine yerleştirilen küçük gezgin araç, 14 Temmuz 2023'te bir uzay roketiyle fırlatılmıştır. İçinde insan bulunmayan iniş aracı, 23 Ağustos 2023'te Ay'ın güney kutbuna yakın bir bölgeye inmiştir. Altı tekerlekli gezgin araç, iniş aracından ayrılarak Ay yüzeyinde yaklaşık 100 m yol almış, Ay toprağını incelemiştir. İki araç da Dünya'daki kontrol merkezinden yönetilmiş, ihtiyaç duydukları elektriği güneş panelleriyle üretmiştir.

Bilgi: Ay'da bir gündüz ve bir gece yaklaşık ikişer hafta sürer. Gece boyunca Ay yüzeyinin sıcaklığı −100 °C'nin çok altına düşer.

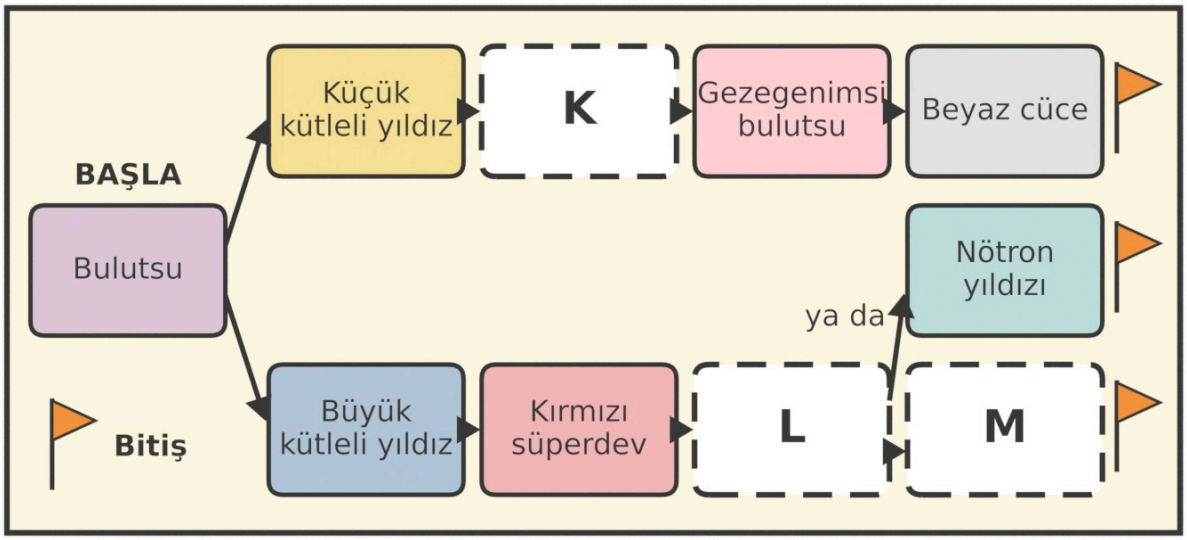
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Görevde kullanılan uzay roketi ile Ay'a inen iniş aracını, görevleri ve ihtiyaç duydukları enerjiyi karşılama biçimleri bakımından karşılaştırınız. (4 puan)

2.2. Chandrayaan-3'ün iniş aracı ile bir uzay mekiğini, kontrol edilme biçimleri ve görevden sonra Dünya'ya dönüp yeniden kullanılabilme durumları bakımından karşılaştırınız. (4 puan)

2.3. Bilim insanları Ay'ın güney kutbunu incelemek için astronotlar yerine insansız bir iniş aracı ve gezgin araç göndermeyi tercih etmiştir. Metindeki bilgilerden de yararlanarak bu tercihin iki nedenini yazınız. (4 puan)

3. Melis, "Yıldızların Yaşam Yolculuğu" adlı bir kutu oyunu tasarlamıştır. Oyuncular bir yıldız kartı çeker, piyonlarını Bulutsu karesinden başlatıp yıldızın kütlesine göre iki yoldan birinde ilerletir. Tahtadaki bazı kareler henüz boştur.



Bilgi: Kütlesi Güneş'in kütlesinin yaklaşık 8 katından küçük olan yıldızlar küçük kütleli yıldız yolunu, kütlesi bundan büyük olanlar ise büyük kütleli yıldız yolunu izler.

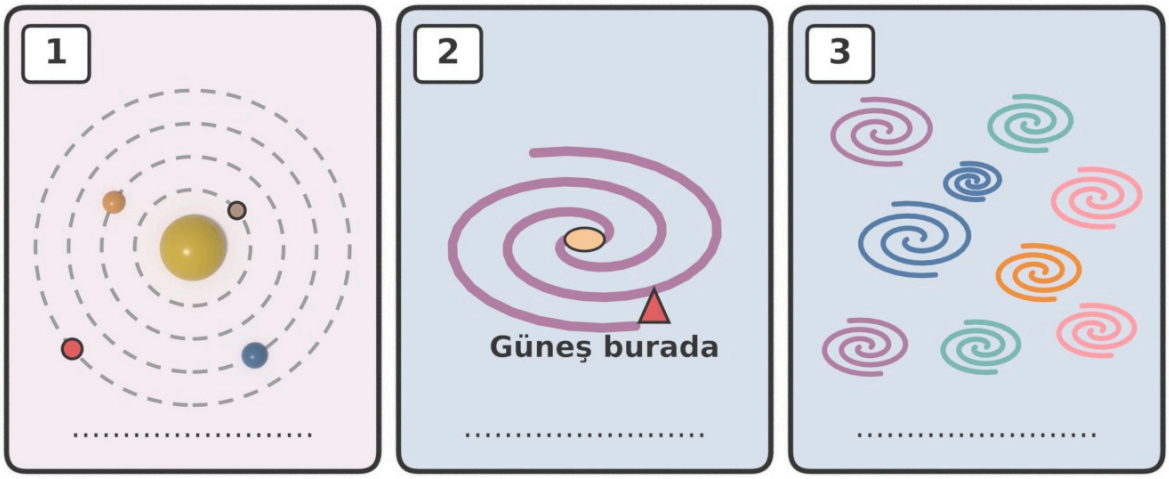
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. K, L ve M karelerine yazılması gereken aşamaları yazınız. (6 puan)

3.2. Kütlesi Güneş'in kütlesinin 3 katı olan bir yıldız kartı çeken oyuncunun piyonu, Bulutsu karesinden sonra hangi karelerden geçerek bitişe ulaşır? Sırasıyla yazınız. (3 puan)

3.3. Kütlesi Güneş'in kütlesinin 2 katı olan X yıldızı ile 25 katı olan Y yıldızından hangisinin yaşamının daha kısa süreceğini nedeniyle açıklayınız. (3 puan)

4. Nil, bilişim teknolojileri dersinde "Uzaklaşan Kamera" adlı kısa bir animasyon hazırlamıştır. Animasyonda kamera Dünya'nın yakınından yola çıkıp uzaklaştıkça ekrandaki görüntü 1, 2 ve 3 numaralı karelerdeki gibi değişmektedir. Her kare, bir önceki karede görülenlerin tamamını kapsamaktadır. (Görseller ölçekli değildir.)



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

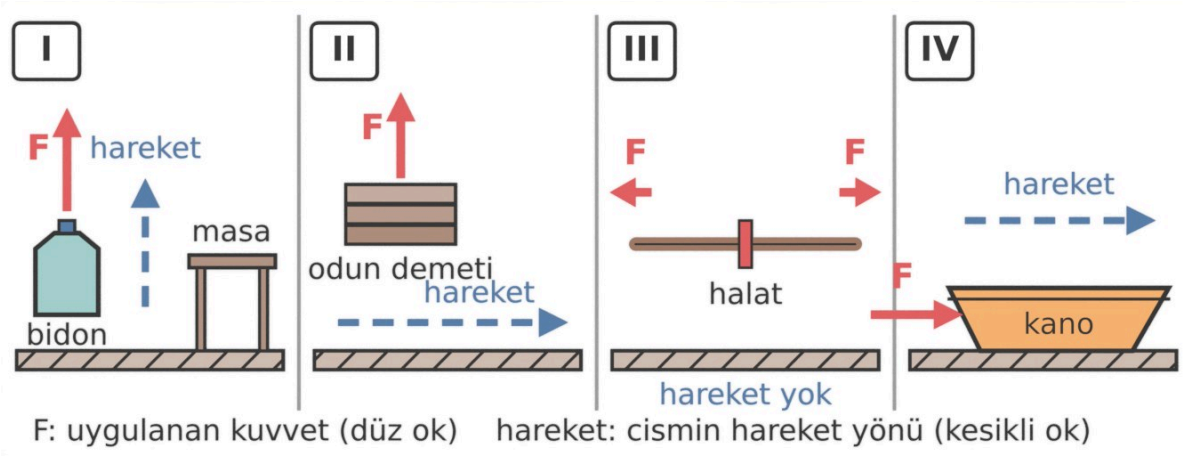
4.1. Animasyonun 1, 2 ve 3 numaralı karelerinde görülen yapıları en iyi anlatan kavramları yazınız. (3 puan)

4.2. Yıldız ve galaksi kavramlarını açıklayınız. (4 puan)

4.3. Nil'in arkadaşı Efe, "3 numaralı karedeki her sarmal leke tek bir yıldızdır." demiştir. Efe'nin bu düşüncesinin doğru olup olmadığını nedeniyle açıklayınız. (2 puan)

5. Bir doğa kampında öğrenciler gün boyunca aşağıdaki işleri yapmıştır. Görselde her durum için cisme etki eden kuvvet (F) ve cismin hareketi oklarla gösterilmiştir.

- I. Batu, su bidonunu yerden kaldırıp kamp masasına koyuyor.
- II. Sena, odun demetini kucağında tutarak düz patikada yürüyor.
- III. Halat çekmede iki takım halatı eşit kuvvetlerle zıt yönlere çekiyor; halat kıpırdamıyor.
- IV. Onur, kıyıdaki kanoyu iterek göle kaydırıyor.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Durumlardan hangilerinde cisme fiziksel anlamda iş yapılmıştır? Bu durumları birbirine benzeten özelliği açıklayınız. (4 puan)

5.2. Cisme fiziksel anlamda iş yapılmayan durumların her biri için bunun nedenini açıklayınız. (4 puan)

5.3. Ertesi gün odun demetini kucağında taşıyarak yokuş yukarı yürüyen Sena, "Düz patikada da yokuşta da demete hiç iş yapmıyorum; çünkü iki durumda da ona yalnızca yukarı yönde kuvvet uyguluyorum." demiştir. Sena'nın bu düşüncesini fiziksel anlamda iş kavramına göre değerlendiriniz. (4 puan)

6. Beden eğitimi dersinden önce spor salonunu hazırlayan öğrencilerin yaptığı hareketler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Öğrenci	Yaptığı hareket
Ozan	Jimnastik minderine 60 N yatay kuvvet uygulayarak minderi yerde 4 m çekiyor.
Asya	Voleybol toplarıyla dolu fileye 30 N yukarı yönlü kuvvet uygulayarak fileyi yerden 1,2 m yükseklikteki rafa kaldırıyor.
Tuna	Tekerlekli top arabasına 18 N yatay kuvvet uygulayarak arabayı 9 m itiyor.
Beril	20 N ağırlığındaki sağlık topunu 1 dakika boyunca göğüs hizasında hiç kıpırdatmadan tutuyor.

Bilgi: Fiziksel anlamda yapılan iş, cisme uygulanan kuvvet ile cismin bu kuvvet doğrultusunda aldığı yolun çarpımına eşittir. Kuvvet newton (N), yol metre (m) birimiyle alındığında iş joule (J) birimiyle bulunur.

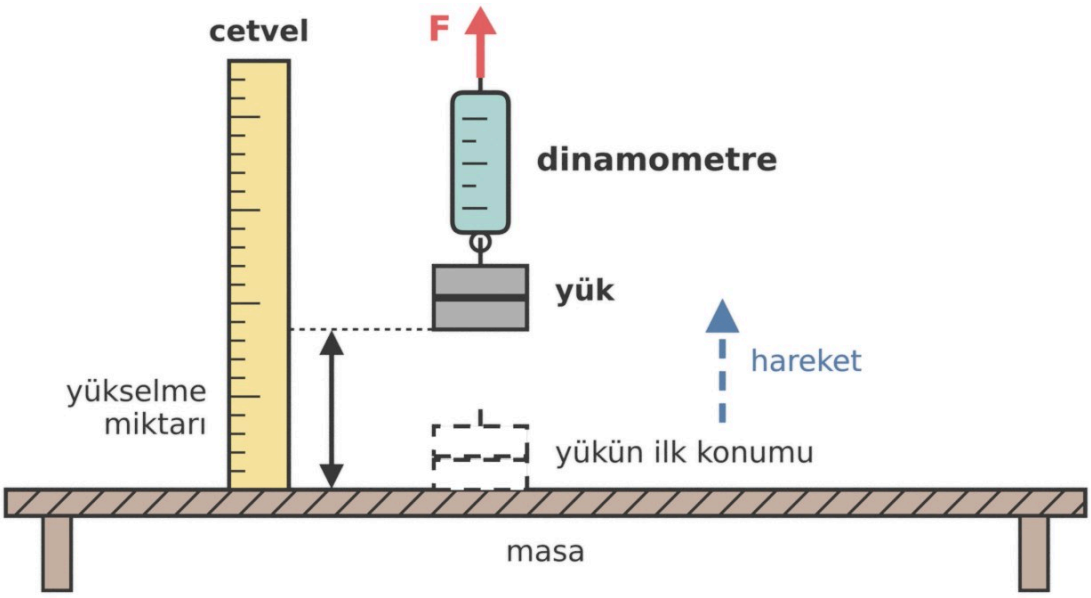
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Her öğrencinin mindere, fileye, arabaya ya da topa fiziksel anlamda yaptığı işi hesaplayınız. (8 puan)

6.2. Öğrencileri fiziksel anlamda yaptıkları işe göre küçükten büyüğe sıralayınız. Beril için 6.1'de bulduğunuz iş değerinin neden bu şekilde çıktığını açıklayınız. (2 puan)

6.3. Ozan, daha ağır ikinci bir minderi yine 4 m kaydırmak için 120 N yatay kuvvet uyguluyor. Bu minderle yaptığı iş kaç joule olur? Bu sonuçtan fiziksel anlamda iş ile uygulanan kuvvet arasındaki ilişkiye yönelik bir çıkarım yapınız. (3 puan)

7. Derin ve arkadaşları, laboratuvarda işin bağlı olduğu faktörleri araştırmıştır. Dinamometreye taktıkları özdeş metal yükleri masadan sabit hızla dikey olarak kaldırmış; dinamometrenin gösterdiği kuvveti ve yükün yükselme miktarını ölçmüşlerdir. Denemelerde yük sayısını değiştirmişlerdir.



Deneme	Yük sayısı	Dinamometrenin gösterdiği kuvvet (N)	Yükün yükselme miktarı (m)
1	1	5	0,2
2	3	15	0,2
3	2	10	0,4
4	1	5	0,6

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Her denemede dinamometreyle yüke yapılan işi hesaplayınız. (4 puan)

7.2. Fiziksel anlamda işin, cismin kuvvet doğrultusunda aldığı yola bağlı olduğunu göstermek için hangi iki denemenin sonuçları karşılaştırılmalıdır? Nedenini açıklayınız. (3 puan)

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

8. Bir kayak merkezindeki eğitmen, kayak güvenliği dersinde pistteki bazı kayakçıların ekipmanlarıyla birlikte kütlelerini ve hızlarını aşağıdaki tabloya yazmıştır.

Kayakçı	Kütlesi (ekipmanıyla, kg)	Hızı (km/sa)
A	45	20
B	90	20
C	45	35
D: Pistin en yüksek noktasında durup bekleyen kayakçı	70	0

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

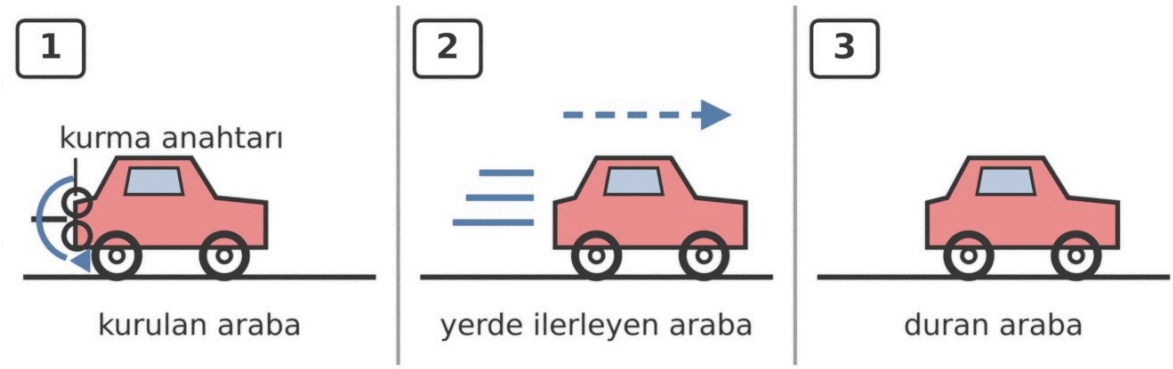
8.1. A ve B kayakçılarının kinetik enerjilerini nedeniyle karşılaştırınız. (3 puan)

8.2. A ve C kayakçılarından hangisinin kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu nedeniyle açıklayınız. (3 puan)

8.3. Bir öğrenci, "D kayakçısı hareket etmediği için hiç enerjisi yoktur." demiştir. D'nin kinetik enerjisi olup olmadığını ve sahip olduğu enerji türünü nedeniyle yazarak bu düşünceyi değerlendiriniz. (3 puan)

8.4. Pistin sonunda kayakçıların durabilmesi için düz ve geniş bir alan bırakılmıştır. Hızlı gelen bir kayakçının durmak için daha uzun mesafeye ihtiyaç duymasını kinetik enerjiyle ilişkilendirerek açıklayınız. (3 puan)

9. Ada, kardeşi Mete'nin kurmalı oyuncak arabasıyla oynamaktadır. Arabanın içindeki zemberek adlı sarmal yay, kurma anahtarı çevrildikçe sıkıca sarılır; anahtar bırakılınca açılarak tekerlekleri döndürür. Arabanın üç aşaması aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

9.1. 1. aşamada sarılmış zembereğin, 2. aşamada ilerleyen arabanın sahip olduğu enerji türlerini nedenleriyle yazınız. (4 puan)

9.2. Mete, arabasının daha uzun yol gitmesini istemektedir. Arabayı nasıl kurması gerektiğini enerji kavramıyla açıklayınız. (3 puan)

9.3. Kurulmuş zembereğin enerjisi ile hareket eden arabanın 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.7.1.4. Yıldızların yaşamını açıklayarak yapılandırabilme	KB2.13. Yapılandırma
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
8	FB.7.2.2. Enerji çeşitlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
9	FB.7.2.2. Enerji çeşitlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma

PUANLAMA TABLOSU									
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**TOPLAM**
10	*12*	*12*	*9*	*12*	*13*	*10*	*12*	*10*	***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 7. 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 **(2 puan)**: Nehir'in düşüncesinin doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. DAG yüksekte olsa da atmosferin içinde kaldığını; James Webb Uzay Teleskobu ise atmosferin dışında olduğu için atmosferin uzaydan gelen ışınların bir bölümünü engellemesinden, bulut, rüzgâr gibi hava olaylarından, atmosfer kirliliğinden ve ışık kirliliğinden etkilenmediğini, bu nedenle daha net görüntü elde ettiğini açıklama **(1 puan)**. Yalnızca "Webb uzayda olduğu için daha nettir." yazıp atmosferin etkisini belirtmeyen öğrenciye ikinci ölçütten puan verilmez.
- 1.2 **(4 puan)**: Aşağıdakilerden ikisini yazma; her biri 2 puan: yapım ve fırlatma maliyetinin çok yüksek olması; arıza durumunda bakım ve onarımının çok zor olması ya da yapılamaması; parçalarının değiştirilerek yenilenmesinin zor olması; rokete sığacak biçimde tasarlanması (katlanması) gerektiği için büyüklüğünün sınırlı olması; uzaya bir roketle taşınmasının zorunlu olması ve fırlatma sırasında zarar görebilmesi; ya da bunlara benzer doğru bir olumsuz yön. Tablodaki bilgiyi aktararak yalnızca "katlanarak gönderilmek zorunda olması" yazan, bunun neden olumsuz olduğunu (ör. teleskobun büyüklüğünü sınırlaması ya da uzayda açılırken arıza çıkabilmesi) açıklamayan öğrenciye o yön için 1 puan verilir.
- 1.3 **(4 puan)**: Aşağıdakilerden ikisini açıklama; her biri 2 puan: şehirdeki sokak lambalarının, binaların ve araçların ışıklarının oluşturduğu ışık kirliliğinin sönük gök cisimlerinin görülmesini zorlaştırması; şehir merkezinin DAG'a göre alçakta olması nedeniyle ışığın daha kalın bir atmosfer tabakasından geçmesi ve bulut, sis gibi hava olaylarından daha çok etkilenmesi; şehirdeki baca dumanı, egzoz gazı gibi hava kirliliğinin görüntüyü bulanıklaştırması; çevredeki yüksek binaların gökyüzünün bir bölümünü kapatması; ya da bunlara benzer doğru bir etken. Etkeni yalnızca adıyla yazıp gözlemi nasıl zorlaştırdığını açıklamayan öğrenciye o etken için 1 puan verilir.

Örnek doğru cevap:

1.1. Nehir'in düşüncesi doğru değildir. DAG yüksek bir tepede olsa da atmosferin içindedir. James Webb ise atmosferin dışında olduğu için atmosfer gelen ışınları engellemez; bulut, rüzgâr gibi hava olayları ve ışık kirliliği de onu etkilemez. Bu nedenle Webb daha net görüntü elde eder.

1.2. Uzay teleskoplarının yapımı ve uzaya gönderilmesi çok pahalıdır. Ayrıca bir arıza olduğunda onarılmaları çok zordur; James Webb gibi çok uzaktaki bir teleskoba astronotlar ulaşamaz.

1.3. Şehir merkezindeki sokak lambaları ve bina ışıkları ışık kirliliği oluşturur; gökyüzü aydınlık olduğu için sönük gök cisimleri görülemez. Ayrıca okulun çatısı DAG'a göre çok alçaktadır; ışık daha kalın bir atmosfer tabakasından geçer, sis ve bulut gibi hava olayları ile baca dumanı gözlemi daha çok zorlaştırır.

Yanlış cevap: "Nehir haklıdır, yüksekte olan teleskop uzaydaki kadar net görür." "Webb gök cisimlerine daha yakın olduğu için daha net görür." (Görüntünün net olmasının nedeni gök cismine yakınlık değil, atmosferin etkisinin olmamasıdır.) Uzay teleskoplarının olumsuz yönü olarak "daha net görüntü vermesi" gibi olumsuz yön olmayan ya da doğru olmayan ifadeler yazmak; okul çatısındaki gözlemi zorlaştıran etken olarak "Güneş'e uzak olması" yazmak puan almaz. 1.1'de yalnızca "doğru değildir" yazıp gerekçe vermeyen öğrenci yalnızca ilk ölçütün puanını alır. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(4 puan)**: Görev bakımından karşılaştırma **(2 puan)**: uzay roketinin görevinin iniş aracını yeryüzünden uzaya taşımak, iniş aracının görevinin ise Ay yüzeyini incelemek (uzay sondası olarak araştırma yapmak) olduğunu belirtme. Enerji bakımından karşılaştırma **(2 puan)**: roketin hareket etmek için yakıtını motorunda yaktığını, iniş aracının ise güneş panelleriyle güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirdiğini belirtme. Karşılaştırmanın yalnızca bir aracı için doğru bilgi yazan öğrenciye ilgili ölçütten 1 puan verilir. İniş aracının Ay'a yavaşlayarak inmek için kendi motorlarında yakıt da kullandığını, elektriğini ise güneş panelleriyle ürettiğini yazan öğrencinin cevabı da doğru kabul edilir.
- 2.2 **(4 puan)**: Kontrol edilme biçimi **(2 puan)**: iniş aracının içinde insan olmadığı için Dünya'daki kontrol merkezinden uzaktan kontrol edildiğini, uzay mekiğinin kontrolünü ise içinde görev alan astronotların yaptığını yazma. Yeniden kullanılabilme **(2 puan)**: iniş aracının görevini tamamladığı Ay yüzeyinde kaldığını, Dünya'ya dönmediğini ve yeniden kullanılamadığını; uzay mekiğinin ise görevden sonra Dünya'ya dönüp yeniden kullanılabildiğini yazma.
- 2.3 **(4 puan)**: Aşağıdakilerden ikisini yazma; her biri 2 puan: Ay gecesinde sıcaklığın çok düşmesi gibi zorlu koşulların astronotların sağlığı ve hayatı için tehlikeli olması, yani insansız araçla hiçbir insanın hayatının tehlikeye atılmaması; insansız araç için hava, su, yiyecek gibi ihtiyaçların karşılanmasının ve astronotların Dünya'ya geri getirilmesinin gerekmemesi; insansız görevin daha az maliyetli olması; aracın Dünya'dan kontrol edilerek görevini yapabilmesi; ya da bunlara benzer doğru bir neden. Zorlu koşulların astronotlar için tehlikeli olması ile hiçbir insanın hayatının tehlikeye atılmaması aynı neden sayılır. Bu ikisini ayrı nedenler olarak yazan öğrenci yalnızca bir nedenin puanını alır.

Örnek doğru cevap:

2.1. Roketin görevi iniş aracını yeryüzünden uzaya taşımaktır; iniş aracının görevi ise Ay yüzeyini incelemektir. Roket yakıtını yakarak hareket eder; iniş aracı ise elektriğini güneş panelleriyle üretir.

2.2. İniş aracı Dünya'daki kontrol merkezinden yönetilir, uzay mekiğini ise içindeki astronotlar kontrol eder. İniş aracı Ay'da kalır ve Dünya'ya geri dönmez; uzay mekiği ise Dünya'ya döner ve yeniden kullanılabilir.

2.3. Ay'da geceleri sıcaklık −100 °C'nin çok altına düştüğü için astronotların orada kalması çok tehlikelidir. Ayrıca insansız araç gönderildiğinde astronotlar için hava, su ve yiyecek taşımak ya da onları Dünya'ya geri getirmek gerekmez.

Yanlış cevap: "İniş aracı da roket gibi araçları uzaya taşır." "Roket enerjisini güneş panellerinden sağlar." "Uzay mekiği Dünya'dan uzaktan kontrol edilen insansız bir araçtır." "İniş aracı görevinden sonra Dünya'ya geri döner." Tercihin nedenini "Ay'da hava olmadığı için araç daha hızlı gider." gibi bilgilerle desteklenmeyen ifadelerle açıklamak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(6 puan)**: Her doğru aşama 2 puan: K: kırmızı dev; L: süpernova (süpernova patlaması); M: kara delik. Küçük yazım hatası olan cevaplara (ör. "süpernuva") ilgili kare için 1 puan verilir.
- 3.2 **(3 puan)**: Küçük kütleli yıldız, kırmızı dev, gezegenimsi bulutsu ve beyaz cüce karelerini doğru sırayla yazma **(3 puan)**. Yıldızın küçük kütleli yıldız yolunu izleyeceğini belirleyip aşamalardan birini eksik yazma ya da sıralamada hata yapma 2 puan; yalnızca yaşamının beyaz cüce olarak sona ereceğini yazma 1 puan. Yazılan sırada "Küçük kütleli yıldız" karesi yer almasa da öteki üç aşamayı doğru sırayla yazan öğrenciye 3 puan verilir. Kırmızı dev aşaması yerine "K karesi" yazılması da doğru kabul edilir. Bulutsu ile küçük kütleli yıldız arasına önyıldız aşamasını da ekleyen cevap doğru kabul edilir.
- 3.3 **(3 puan)**: Kütlesi Güneş'in kütlesinin 25 katı olan Y yıldızının 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:

3.1. K: Kırmızı dev, L: Süpernova, M: Kara delik

3.2. Bu yıldızın kütlesi Güneş'in kütlesinin yaklaşık 8 katından az olduğu için küçük kütleli yıldızdır. Piyon sırasıyla küçük kütleli yıldız, kırmızı dev, gezegenimsi bulutsu ve beyaz cüce karelerinden geçer.

3.3. Y yıldızının yaşamı daha kısa sürer. Çünkü yıldızların yaşam süresini kütleleri belirler; kütlesi büyük olan yıldızın yaşamı daha kısa olur.

Yanlış cevap: K için "kırmızı süperdev", L için "nötron yıldızı", M için "beyaz cüce" yazmak; kütlesi Güneş'in 3 katı olan yıldızın büyük kütleli yıldız yolunu izleyip süpernova ile sona ereceğini yazmak; "Y yıldızı daha çok yakıta sahip olduğu için daha uzun yaşar." demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(3 puan)**: Her doğru kavram 1 puan: 1: Güneş sistemi; 2: Samanyolu galaksisi (galaksi); 3: evren (galaksiler ve evren). 3 numaralı kare için yalnızca "galaksiler" ya da "galaksi kümesi" yazan öğrenciye de puan verilir, çünkü bu karede bir arada bulunan çok sayıda galaksi görülmektedir.
- 4.2 **(4 puan)**: Galaksilerin yıldız, gezegen, bulutsu, gök taşı gibi gök cisimlerinden oluşan çok büyük yapılar olduğunu açıklama **(2 puan)**. Yıldızların kendi ışığını (ve ısısını) üreten ya da merkezlerinde çekirdek tepkimeleri gerçekleşen gök cisimleri olduğunu açıklama **(2 puan)**. Bu iki özellikten birini yazmak yeterlidir. Güneş'in bir yıldız olduğu örneğiyle desteklenen açıklamalar da kabul edilir. Yalnızca "Güneş bir yıldızdır." yazıp yıldızı açıklamayan öğrenciye bu ölçütten 1 puan verilir.
- 4.3 **(2 puan)**: Efe'nin düşüncesinin yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)** ve 3 numaralı karedeki her sarmal lekenin bir galaksi olduğunu, her galakside çok sayıda (milyarlarca) yıldız bulunduğunu açıklama **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

4.1. 1: Güneş sistemi, 2: Samanyolu galaksisi, 3: Evren

4.2. Yıldızlar, Güneş gibi kendi ışığını ve ısısını üreten gök cisimleridir. Galaksiler ise yıldız, gezegen, bulutsu ve gök taşı gibi çok sayıda gök cisminden oluşan büyük yapılardır.

4.3. Efe'nin düşüncesi yanlıştır. 3 numaralı karedeki her sarmal leke bir galaksidir. Her galakside, Samanyolu'nda olduğu gibi çok sayıda (milyarlarca) yıldız bulunur.

Yanlış cevap: 1 numaralı kareye "galaksi", 2 numaralı kareye "evren" yazmak; 1 numaralı kareye "Dünya" ya da "Güneş" yazmak; yıldızı "geceleri gökyüzünde parlayan, ışığı yansıtan cisim", galaksiyi "tek bir büyük yıldız" olarak açıklamak; Efe'nin düşüncesine "doğru" demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(4 puan)**: İş yapılan durumların I (bidonun masaya kaldırılması) ve IV (kanonun itilmesi) olduğunu belirtme; her biri 1 puan **(2 puan)**. İki durumda da cisme bir kuvvet etki ettiğini ve cismin bu kuvvetle aynı doğrultuda hareket ederek yer değiştirdiğini açıklama **(2 puan)**. Yalnızca cismin yer değiştirdiğini yazıp bu yer değiştirmenin kuvvetin doğrultusunda olduğunu belirtmeyen öğrenciye bu ölçütten 1 puan verilir. Bu iki duruma ek olarak II ya da III numaralı durumu da iş yapılan durum olarak yazan öğrenci ilk ölçütten en çok 1 puan alır.
- 5.2 **(4 puan)**: II numaralı durum için Sena'nın demete uyguladığı kuvvetin yukarı yönlü, demetin hareketinin ise yatay olduğunu; demet kuvvetin doğrultusunda yer değiştirmediği için iş yapılmadığını açıklama **(2 puan)**. III numaralı durum için takımların halata kuvvet uyguladığını ama halatın hiç yer değiştirmediğini, bu nedenle iş yapılmadığını açıklama **(2 puan)**. III numaralı durum için "Kuvvetler eşit ve zıt yönlü olduğu için halata etki eden net kuvvet sıfırdır, halat yer değiştirmez." biçimindeki açıklama da kabul edilir.
- 5.3 **(4 puan)**: Sena'nın düşüncesinin doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Yokuş yukarı çıkarken odun demetinin yükseldiğini, yani uygulanan yukarı yönlü kuvvetin doğrultusunda da yol aldığını, bu nedenle yokuşta fiziksel anlamda iş yapıldığını açıklama **(2 puan)**. Düz patikada ise demetin yüksekliği değişmediği, kuvvet doğrultusunda yer değiştirmediği için iş yapılmadığını; yani iki durumun farklı olduğunu belirtme **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

5.1. I ve IV numaralı durumlarda iş yapılmıştır. Batu bidonu yukarı doğru kaldırırken bidon da yukarı doğru, Onur kanoyu iterken kano da itme yönünde yer değiştirmiştir. Yani iki durumda da cisim, kendisine uygulanan kuvvetin doğrultusunda yer değiştirmiştir.

5.2. II: Sena demeti düşmesin diye yukarı doğru tutar ama demet yatay olarak ilerler; kuvvetin doğrultusunda yer değiştirme olmadığı için iş yapılmaz. III: İki takım da halatı çeker ama halat yerinden kıpırdamaz; yer değiştirme olmadığı için iş yapılmaz.

5.3. Sena'nın düşüncesi doğru değildir. Yokuş yukarı çıkarken odun demeti de yükselir, yani Sena'nın uyguladığı yukarı yönlü kuvvetin doğrultusunda da yol alır. Bu nedenle yokuşta fiziksel anlamda iş yapılır. Düz patikada ise demet yükselmediği için iş yapılmaz; iki durum birbirinden farklıdır.

Yanlış cevap: "Sena demeti uzun bir yol boyunca taşıdığı için iş yapmıştır." ya da "Takımlar halatı bütün güçleriyle çektiği için iş yapılmıştır." gibi açıklamalar; kuvvet uygulanmasını iş yapılması için tek başına yeterli saymak; Sena'nın düşüncesine "doğru" diyerek yokuşta da iş yapılmadığını savunmak puan almaz. Sena'nın düşüncesinin yanlış olduğunu belirtip yokuşta iş yapılmasını yalnızca "Sena yorulduğu için" diye açıklayan öğrenci 5.3'ten yalnızca ilk ölçütün puanını alır. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(8 puan)**: Her öğrencinin işi 2 puan: Ozan: 60 N × 4 m = 240 J; Asya: 30 N × 1,2 m = 36 J; Tuna: 18 N × 9 m = 162 J; Beril: 0 J. Çarpma işlemini doğru kurduğu hâlde birimi (J) eksik ya da yanlış yazan öğrenciye o hesap için 1 puan verilir.
- 6.2 **(2 puan)**: Beril (0 J), Asya (36 J), Tuna (162 J), Ozan (240 J) sıralamasını yazma **(1 puan)**. Öğrenci 6.1'de yanlış hesap yaptıysa kendi bulduğu değerlere göre doğru sıralaması kabul edilir. Beril'in topu tutmak için yukarı yönlü kuvvet uyguladığını ama topun hiç yer değiştirmediğini, cisim yer değiştirmeden iş yapılamayacağı için Beril'in yaptığı işin 0 J olduğunu açıklama **(1 puan)**. 6.1'de Beril için 0 J dışında bir değer bulan öğrenci, burada işin sıfır olması gerektiğini ve nedenini doğru açıklarsa bu ölçütün puanını alır.
- 6.3 **(3 puan)**: 120 N × 4 m = 480 J sonucunu bulma **(1 puan)**. Alınan yol değişmeden kuvvet 60 N'dan 120 N'a (iki katına) çıkınca işin de 240 J'den 480 J'ye (iki katına) çıktığını belirterek işin uygulanan kuvvetle doğru orantılı olduğu çıkarımını yapma **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

6.1. Ozan: 60 × 4 = 240 J; Asya: 30 × 1,2 = 36 J; Tuna: 18 × 9 = 162 J; Beril: 0 J

6.2. Beril (0 J) < Asya (36 J) < Tuna (162 J) < Ozan (240 J). Beril için iş 0 J çıkmıştır. Beril topun düşmemesi için ona yukarı doğru kuvvet uygulamıştır ama top bir dakika boyunca aynı yerde kalmıştır. Yer değiştirme olmadığı için fiziksel anlamda iş de yoktur.

6.3. İkinci minderde iş 120 × 4 = 480 J olur. İki minder de 4 m kaydırıldığı hâlde kuvvet iki katına çıkınca iş de iki katına çıkmıştır. Buna göre aynı yol boyunca uygulanan kuvvet ne kadar büyükse yapılan iş o kadar büyüktür; iş kuvvetle doğru orantılıdır.

Yanlış cevap: Beril için süreyi kullanarak 20 × 1 = 20 J ya da 20 × 60 = 1200 J bulmak; kuvvet ile yolu toplamak (ör. 60 + 4 = 64 J); Beril'in iş yapmamasını "sağlık topu hafif olduğu için" diye açıklamak; "Kuvvet arttıkça iş azalır." ya da "İş yalnızca yola bağlıdır." demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

7. Doğru cevap:

- 7.1 **(4 puan)**: Her deneme 1 puan: 1. deneme: 5 N × 0,2 m = 1 J; 2. deneme: 15 N × 0,2 m = 3 J; 3. deneme: 10 N × 0,4 m = 4 J; 4. deneme: 5 N × 0,6 m = 3 J. Çarpma işlemlerini doğru kurduğu hâlde birimi (J) eksik ya da yanlış yazan öğrencinin bu maddeden aldığı puandan yalnızca bir kez 1 puan düşülür.
- 7.2 **(3 puan)**: 1. ve 4. denemeleri seçme **(1 puan)**. Gerekçe olarak iki denemede de dinamometrenin aynı kuvveti (5 N) gösterdiğini, değişen tek niceliğin yükün yükselme miktarı olduğunu; bu yüzden işteki farkın yalnızca yoldan kaynaklandığını açıklama **(2 puan)**.
- 7.3 **(3 puan)**: Yol aynı kalırken kuvvet üç katına çıktığında işin üç katına çıktığını (1. ve 2. denemeler) belirtme **(1 puan)**; kuvvet aynı kalırken yol üç katına çıktığında işin üç katına çıktığını (1. ve 4. denemeler) belirtme **(1 puan)**; bu sonuçlardan işin uygulanan kuvvetle ve kuvvet doğrultusunda alınan yolla doğru orantılı olduğu çıkarımını yapma **(1 puan)**. Kat sayısı yerine "kuvvet arttıkça iş artar", "yol arttıkça iş artar" biçiminde doğru ilişki kuran öğrenciye ilk iki ölçütün her birinden puan verilir.

Örnek doğru cevap:

7.1. 1. deneme: 1 J, 2. deneme: 3 J, 3. deneme: 4 J, 4. deneme: 3 J

7.2. 1. ve 4. denemeler karşılaştırılmalıdır. Çünkü bu denemelerde kuvvet aynıdır (5 N), yalnızca yükün yükselme miktarı farklıdır. Böylece işin değişmesinin nedeninin alınan yol olduğu anlaşılır.

7.3. Yol aynıyken kuvvet 5 N'dan 15 N'a, yani üç katına çıkınca iş de 1 J'den 3 J'ye, yani üç katına çıkmıştır (1. ve 2. denemeler). Kuvvet aynıyken yol 0,2 m'den 0,6 m'ye, yani üç katına çıkınca iş yine üç katına çıkmıştır (1. ve 4. denemeler). Buna göre iş, uygulanan kuvvetle ve kuvvet doğrultusunda alınan yolla doğru orantılıdır.

Yanlış cevap: 2. ve 4. denemeleri (işler eşit olduğu için) ya da 3. denemeyi başka bir denemeyle seçmek (bu durumlarda kuvvet ve yol birlikte değişmektedir); kuvvet ile yolu toplamak; "Yük sayısı arttıkça yol azalır." gibi verilere dayanmayan çıkarımlar puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

8. Doğru cevap:

- 8.1 **(3 puan)**: B kayakçısının kinetik enerjisinin A'dan daha büyük olduğunu yazma **(1 puan)**. Hızları eşit olduğu hâlde B'nin kütlesinin daha büyük olduğunu, hızı aynı olan cisimlerden kütlesi büyük olanın kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu açıklama **(2 puan)**.
- 8.2 **(3 puan)**: C kayakçısının kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu yazma **(1 puan)**. Kütleleri eşit olduğu hâlde C'nin hızının daha büyük olduğunu, kütlesi aynı olan cisimlerden hızı büyük olanın kinetik enerjisinin daha büyük olduğunu açıklama **(2 puan)**.
- 8.3 **(3 puan)**: D kayakçısı hareket etmediği (hızı sıfır olduğu) için kinetik enerjisinin olmadığını yazma **(1 puan)**. D kayakçısının pistin en yüksek noktasında, yani yerden yüksekte bulunduğu için konumundan dolayı çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu, bu nedenle öğrencinin düşüncesinin yanlış olduğunu yazma **(2 puan)**. Çekim potansiyel enerjisini doğru yazıp öğrencinin düşüncesini ayrıca değerlendirmeyen öğrenciye de bu ölçütün puanı verilir.
- 8.4 **(3 puan)**: Hız arttıkça kayakçının kinetik enerjisinin arttığını belirtme **(1 puan)**. Kinetik enerjisi büyük olan kayakçının durabilmesi için bu enerjinin tamamen azalması gerektiğini, bu nedenle ancak daha uzun bir mesafede yavaşlayıp durabildiğini açıklama **(2 puan)**. Puan, büyük kinetik enerjinin durmak için daha uzun mesafe gerektirdiği açıklamasına verilir. Alan kısa olursa çarpışma olabileceğine ilişkin bir ifade aranmaz.

Örnek doğru cevap:

8.1. B kayakçısının kinetik enerjisi daha büyüktür. Çünkü iki kayakçının hızı aynıdır ama B'nin kütlesi daha büyüktür.

8.2. C kayakçısının kinetik enerjisi daha büyüktür. Çünkü iki kayakçının kütlesi aynıdır ama C daha hızlı kaymaktadır.

8.3. D kayakçısı hareket etmediği için kinetik enerjisi yoktur. Ancak pistin en yüksek noktasında, yani yerden yüksekte durduğu için çekim potansiyel enerjisine sahiptir. Bu nedenle öğrencinin düşüncesi yanlıştır.

8.4. Hızı büyük olan kayakçının kinetik enerjisi de büyüktür. Kayakçının durabilmesi için bu enerjinin tamamen azalması gerekir. Kinetik enerjisi büyük olan kayakçının enerjisi ancak daha uzun bir yol boyunca azalabilir. Bu nedenle hızlı gelen kayakçı durmak için daha uzun mesafeye ihtiyaç duyar.

Yanlış cevap: "D kayakçısının kütlesi A ve C'ninkinden büyük olduğu için kinetik enerjisi de onlarınkinden büyüktür." "A ve C'nin kütlesi aynı olduğu için kinetik enerjileri eşittir." "Kinetik enerji yalnızca kütleye bağlıdır." D kayakçısının kinetik enerjisi olduğunu yazmak (ilk ölçütten) ya da hiç enerjisinin olmadığını söyleyip çekim potansiyel enerjisini yazmamak (ikinci ölçütten); uzun mesafeye ihtiyacı yalnızca "kar kaygan olduğu için" diye açıklamak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

9. Doğru cevap:

- 9.1 **(4 puan)**: Sıkıca sarılmış zembereğin, şekli değiştirilmiş esnek bir cisim olduğu için esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu yazma **(2 puan)**. Yerde ilerleyen arabanın hareket ettiği için kinetik enerjiye sahip olduğunu yazma **(2 puan)**. 2 numaralı aşamada henüz tamamen açılmamış zembereğin de esneklik potansiyel enerjisi bulunduğunu ayrıca yazan öğrencinin cevabı doğru kabul edilir; araba için yalnızca esneklik potansiyel enerjisi yazıp kinetik enerjiyi yazmayan öğrenciye bu ölçütten puan verilmez.
- 9.2 **(3 puan)**: Mete'nin anahtarı daha fazla tur çevirerek zembereği daha sıkı sarması gerektiğini yazma **(1 puan)**. Sarılma miktarı arttıkça zemberekte depolanan esneklik potansiyel enerjisinin de arttığını; araba bu enerjiyle hareket ettiği için daha uzun süre ilerleyip daha uzun yol alacağını açıklama **(2 puan)**.
- 9.3 **(3 puan)**: Benzer yön **(1 puan)**: ikisinin de birimi joule olan birer enerji türü olması ya da ikisinin de iş yapabilmesi (ör. zemberek arabayı harekete geçirebilir, hareket eden araba da çarptığı hafif bir cismi itebilir). Farklı yön **(2 puan)**: arabanın enerjisinin hareketten kaynaklandığı ve kütle ile hıza bağlı olduğu; zembereğin enerjisinin ise esnek bir cismin şeklinin değişmesinden (sarılmasından) kaynaklandığı ve sarılma miktarına bağlı olduğu. Soruda bir farklı yön istendiği için farkı yalnızca kaynak (hareket ya da şekil değişikliği) bakımından ya da yalnızca bağlı olduğu etkenler bakımından doğru yazan öğrenciye de bu ölçütün tam puanı verilir.

Örnek doğru cevap:

9.1. Sıkıca sarılmış zemberek, esnek bir cisim olduğu ve şekli değiştirildiği için esneklik potansiyel enerjisine sahiptir. Yerde ilerleyen araba hareket ettiği için kinetik enerjiye sahiptir.

9.2. Mete, kurma anahtarını daha çok çevirerek zembereği daha fazla sarmalıdır. Zemberek ne kadar çok sarılırsa o kadar fazla esneklik potansiyel enerjisi depolar. Bu enerji arabayı hareket ettirmek için kullanıldığından araba daha uzun yol gider.

9.3. Benzer yönü: İkisinin de birimi joule'dür ve ikisi de iş yapabilir. Farklı yönü: Arabanın kinetik enerjisi hareketinden kaynaklanır, kütle ile hıza bağlıdır; zembereğin esneklik potansiyel enerjisi ise sarılmasından kaynaklanır, ne kadar sarıldığına bağlıdır.

Yanlış cevap: Sarılmış zemberek için "kinetik enerji", ilerleyen araba için yalnızca "esneklik potansiyel enerjisi" yazmak; "Anahtar az çevrilirse araba daha uzun yol gider." demek; esneklik potansiyel enerjisinin hıza bağlı olduğunu yazmak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.