FEN BİLİMLERİ

7. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 3 · 2. SÜRÜM

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. 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.

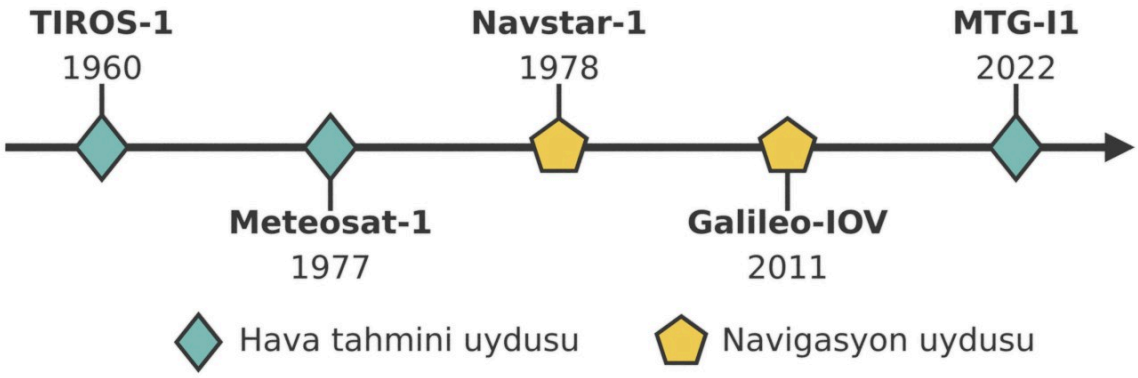
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

1.2. 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)

1.3. 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)

2. Aşağıdaki zaman çizelgesinde hava tahmini ve navigasyon (yer ve yön bulma) amacıyla uzaya gönderilmiş bazı yapay uydular ve fırlatılma yılları gösterilmiştir.



(Zaman çizelgesi ölçekli değildir.)

Meteosat-1, Avrupa'nın uzaya gönderdiği ilk hava tahmini uydusudur. Navstar-1 ise bugün GPS (Küresel Konumlama Sistemi) adıyla bilinen navigasyon sisteminin ilk uydusudur.

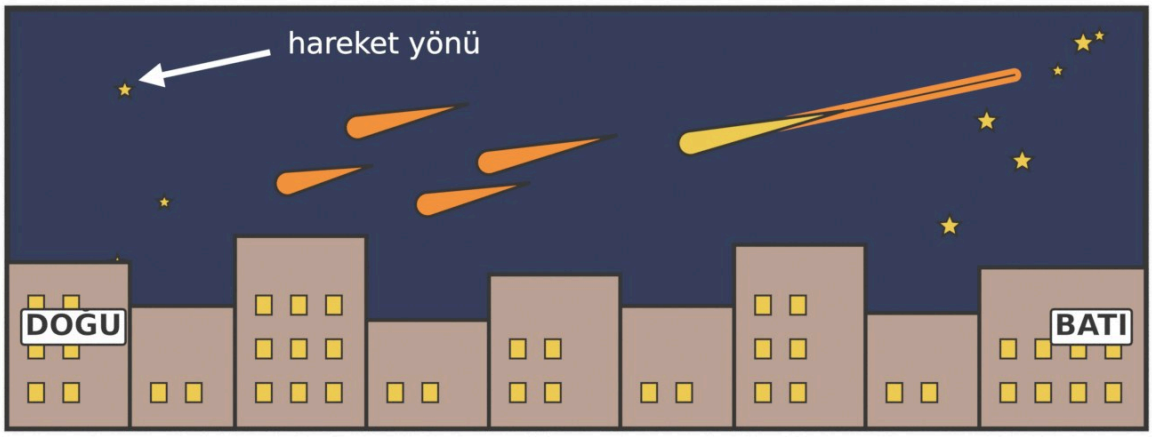
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Hava tahmini uydularının ve navigasyon uydularının hangi amaçla kullanıldığını yazarak bu iki uydu türünü karşılaştırınız. (4 puan)

2.2. Zaman çizelgesindeki Meteosat-1 ve Navstar-1 uydularının birbirine benzeyen bir yönünü ve birbirinden farklı bir yönünü yazınız. (4 puan)

2.3. Sinop'tan balığa çıkacak bir kaptan, denize açılmadan önce fırtına çıkıp çıkmayacağını öğrenmek; yoğun siste ise teknenin yerini ve limana dönüş yolunu belirlemek istemektedir. Bu iki ihtiyaç için hangi tür uydulardan yararlanılır? Her birini nedeniyle açıklayınız. (6 puan)

3. Bir kış akşamı babasıyla eve dönen Toprak, gökyüzünde batıdan doğuya doğru ilerleyen parlak bir ışık izi görmüştür. İz, bir yıldız kaymasından çok daha yavaş ilerlemiş, bir süre sonra birkaç parçaya ayrılmış ve her parça ayrı bir iz bırakarak sönmüştür. Ertesi gün haberlerde bu izlerin, görevini tamamlamış bir roket parçasının kontrolsüz olarak atmosfere girmesiyle oluştuğu açıklanmıştır. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)



Bilgi: Kontrolsüz olarak atmosfere giren roket ve uydu parçalarının büyük bölümü yeryüzüne ulaşamadan yok olur.

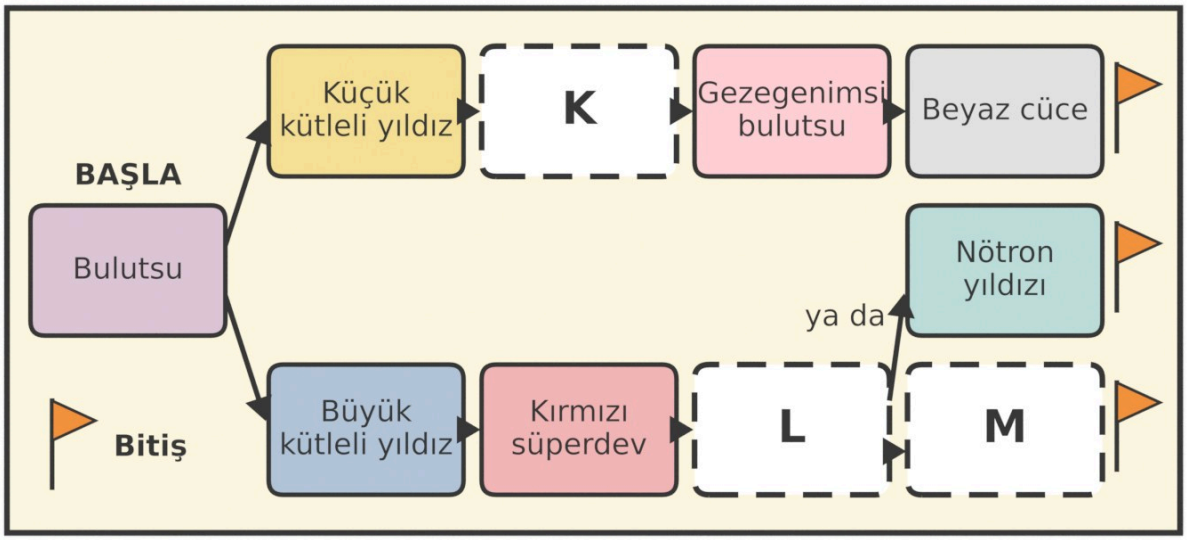
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. Gökyüzündeki parlak izlerin nasıl oluştuğunu açıklayınız. (4 puan)

3.2. Uzaya gönderilen roket ve uydu sayısı arttıkça kontrolsüz olarak atmosfere giren parçaların yeryüzündeki yaşam için nasıl bir problem oluşturabileceğini açıklayınız. (4 puan)

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

4. 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.

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

4.2. 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)

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

5. 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.

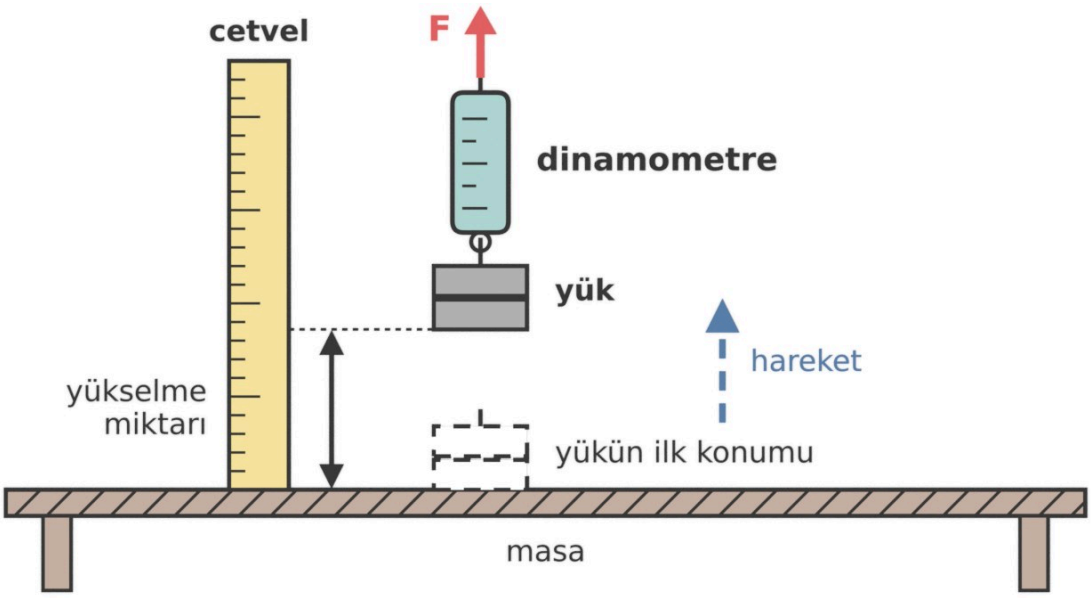
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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

5.2. Öğrencileri fiziksel anlamda yaptıkları işe göre küçükten büyüğe sıralayınız. Beril için 5.1'de bulduğunuz iş değerinin neden bu şekilde çıktığını açıklayınız. (4 puan)

5.3. 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. (4 puan)

6. 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.

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

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

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

7. 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.

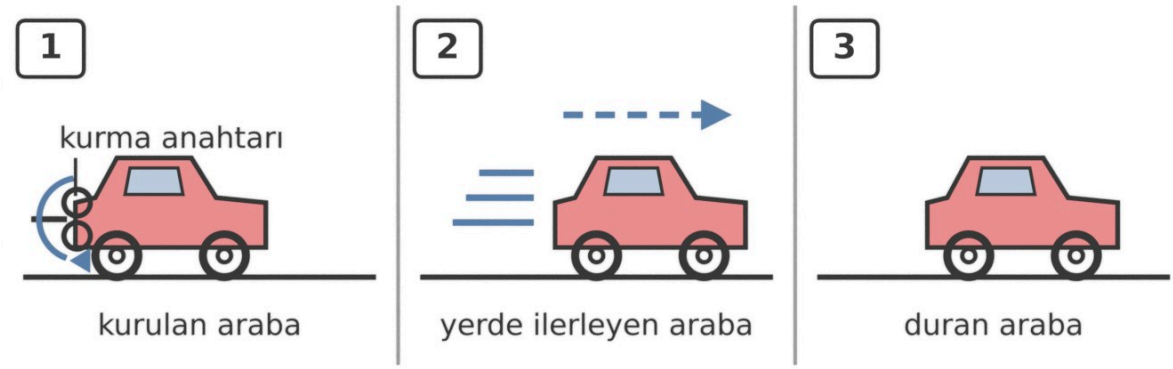
7.1. A ve B kayakçılarının kinetik enerjilerini nedeniyle karşılaştırınız. (3 puan)

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

7.3. 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)

7.4. 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)

8. 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.

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

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

8.3. 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.7.1.3. 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. 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)**: 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.
- 1.2 **(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.
- 1.3 **(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:

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(4 puan)**: Hava tahmini uydularının atmosferi gözlemleyerek bulut, fırtına, yağış ve sıcaklık gibi bilgileri Dünya'ya gönderdiğini, bu bilgilerle hava durumunun önceden tahmin edildiğini yazma **(2 puan)**. Navigasyon uydularının gönderdiği sinyaller sayesinde telefon, araç, gemi ya da uçaktaki alıcıların yeryüzündeki konumunu belirlediğini, yer ve yön bulmayı sağladığını yazma **(2 puan)**. Kullanım amaçları doğru yazıldığında karşılaştırma ifadesi ("biri ... için, diğeri ... için kullanılır") ayrıca aranmaz.
- 2.2 **(4 puan)**: Benzer yön **(2 puan)**: ikisinin de Dünya'nın çevresinde belirli bir yörüngede dolanan yapay uydu olması, uzaya roketle gönderilmesi, Dünya'dan kontrol edilmesi ya da enerjisini güneş panellerinden sağlaması gibi doğru bir benzerlik. Yalnızca ikisinin de 1970'li yılların sonunda fırlatıldığını ya da yalnızca "ikisi de uydudur" yazan öğrenciye bu ölçütten 1 puan verilir. Farklı yön **(2 puan)**: Meteosat-1'in hava tahmini uydusu, Navstar-1'in navigasyon uydusu olması, yani kullanım amaçlarının farklı olması. Yalnızca fırlatılma yıllarının farklı olduğunu yazan öğrenciye bu ölçütten 1 puan verilir.
- 2.3 **(6 puan)**: Fırtınanın önceden öğrenilmesi için hava tahmini uydusundan yararlanıldığını yazma **(1 puan)** ve bu uyduların bulut ve fırtına sistemlerini uzaydan gözlemleyerek hareketlerini izlediğini, bu bilgilerle fırtınanın önceden tahmin edildiğini açıklama **(2 puan)**. Siste konum ve dönüş yolunun belirlenmesi için navigasyon uydusundan yararlanıldığını yazma **(1 puan)** ve teknedeki alıcının uydulardan gelen sinyallerle teknenin konumunu belirlediğini, kıyı görünmese de yönün ve limana dönüş yolunun bulunabildiğini açıklama **(2 puan)**. "GPS uydusu" ya da "konum belirleme uydusu" ifadeleri de kabul edilir.

Örnek doğru cevap:

2.1. Hava tahmini uyduları bulutları, fırtınaları ve sıcaklığı uzaydan gözlemler; bu bilgilerle hava durumu önceden tahmin edilir. Navigasyon uyduları ise sinyal göndererek telefonların ve araçların bulunduğu yeri belirlemesini sağlar; yol ve yön bulmada kullanılır.

2.2. Benzer yönü: İkisi de Dünya'nın çevresinde dolanan ve enerjisini güneş panellerinden sağlayan yapay uydulardır. Farklı yönü: Meteosat-1 hava tahmini için, Navstar-1 yer ve yön bulmak için kullanılır.

2.3. Fırtına çıkıp çıkmayacağını öğrenmek için hava tahmini uydularından yararlanılır, çünkü bu uydular bulutları ve fırtınaları uzaydan izler; bu sayede fırtına önceden tahmin edilir. Siste teknenin yerini bulmak için navigasyon uydularından yararlanılır, çünkü teknedeki GPS cihazı uydulardan gelen sinyallerle teknenin konumunu belirler; kaptan kıyıyı görmese de limana dönüş yolunu bulur.

Yanlış cevap: "Navigasyon uyduları hava durumunu tahmin eder." "Meteosat-1 navigasyon uydusudur." Fırtınanın öğrenilmesi için navigasyon uydusunu, siste yön bulmak için hava tahmini uydusunu yazmak puan almaz. İki uyduyu yalnızca "ikisi de uydudur" diye karşılaştırıp farklı yön yazmayan öğrenci 2.2'den yalnızca 1 puan alır. Uydu türünü doğru yazıp nedenini açıklamayan öğrenci yalnızca ilgili türün 1 puanını alır. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(4 puan)**: Roket parçasının atmosfere çok yüksek hızla girdiğini ve havayla sürtünmesi sonucu çok ısınarak yandığını (akkor hâline gelerek ışık saçtığını) belirtme **(2 puan)**. Isınmayı parçanın önündeki havayı çok hızlı sıkıştırmasıyla açıklayan öğrencinin cevabı da bu ölçütte kabul edilir. Parça hareket ettikçe yanan bölgenin yer değiştirmesi nedeniyle ışığın gökyüzünde iz şeklinde göründüğünü, parça bölündükçe her parçanın ayrı bir iz oluşturduğunu açıklama **(2 puan)**. Metindeki bilgiyi tekrar ederek yalnızca izlerin doğal bir gök cisminden değil insan yapımı bir parçadan kaynaklandığını yazan, izin nasıl oluştuğunu açıklamayan cevaba 3.1'den toplam 1 puan verilir.
- 3.2 **(4 puan)**: Atmosferde tamamen yanmayan yakıt tankı gibi dayanıklı parçaların yeryüzüne düşebileceğini belirtme **(2 puan)**. Bu parçaların nereye düşeceği önceden tam olarak bilinemediği için insanlara, evlere, araçlara, uçak ve gemilere zarar verebileceğini ya da düştüğü yerde çevreyi kirletebileceğini 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): görevi biten roket parçalarının ve uyduların kalan yakıtla kontrollü olarak okyanusun insan yaşamayan uzak bir bölgesine düşürülmesi; parçaların atmosferde tamamen yanabilecek malzemelerden üretilmesi; roketlerin yeryüzüne kontrollü olarak geri indirilip yeniden kullanılması; atmosfere girecek parçaların radar ve teleskoplarla izlenip düşebileceği bölgenin önceden hesaplanarak insanların, uçakların ve gemilerin uyarılması; kontrolsüz düşüşü önleyecek önlemi almayan fırlatmalara izin vermeyen uluslararası kurallar konması.

Örnek doğru cevap:

3.1. Roket parçası atmosfere çok hızlı girdiği için havayla sürtünür, çok ısınır ve yanmaya başlar. Yanan parça hareket ettiği için gökyüzünde parlak bir iz görülür. Parça bölündüğünde her parça ayrı bir iz bırakır.

3.2. Parçaların bir kısmı atmosferde tamamen yanmadan yere düşer. Nereye düşeceği tam olarak bilinmediği için bir evin, bir aracın üzerine ya da insanların bulunduğu bir yere düşebilir ve zarar verebilir.

3.3. Görevi biten roket parçaları kalan yakıtları kullanılarak okyanusun ıssız bir bölgesine kontrollü olarak düşürülmelidir; böylece parçalar insanlara zarar vermez. Ayrıca roketler yeryüzüne geri indirilip yeniden kullanılabilecek şekilde üretilmelidir; böylece uzaydan kontrolsüz düşen roket parçası sayısı azalır.

Yanlış cevap: "İzler kayan yıldızlardır." "Roket parçası kendi ışığını üretmek için lamba taşır." "İzler, parçanın Güneş ışığını yansıtmasıyla oluşur." gibi açıklamalar; problemi "uzaydaki çöpler artar" diye yalnızca uzaydaki etkilerle açıklamak; "Uzaya hiç roket gönderilmemelidir." gibi uzay araştırmalarını tümüyle engelleyen, uygulanamayacak öneriler puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(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.
- 4.2 **(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.
- 4.3 **(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:

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

4.2. 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.

4.3. 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.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(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.
- 5.2 **(4 puan)**: Beril (0 J), Asya (36 J), Tuna (162 J), Ozan (240 J) sıralamasını yazma **(2 puan)**. Öğrenci 5.1'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 **(2 puan)**. 5.1'de Beril için 0 J dışında bir değer bulan öğrenci, burada işin sıfır olması gerektiğini ve nedenini doğru açıklarsa bu ölçütün puanını alır.
- 5.3 **(4 puan)**: 120 N × 4 m = 480 J sonucunu bulma **(2 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:

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

5.2. 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.

5.3. 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.

6. Doğru cevap:

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

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

6.2. 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.

6.3. 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.

7. Doğru cevap:

- 7.1 **(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)**.
- 7.2 **(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)**.
- 7.3 **(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.
- 7.4 **(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:

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

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

7.3. 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.

7.4. 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.

8. Doğru cevap:

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

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

8.2. 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.

8.3. 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.