FEN BİLİMLERİ

5. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 4 · 2. SÜRÜM

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Kuzey, ailesiyle gittiği bir gözlemevinde Ay'ı teleskopla incelemiştir. Gözlemevindeki görevli de Kuzey'e Ay yüzeyiyle ilgili aşağıdaki görselleri göstermiştir.

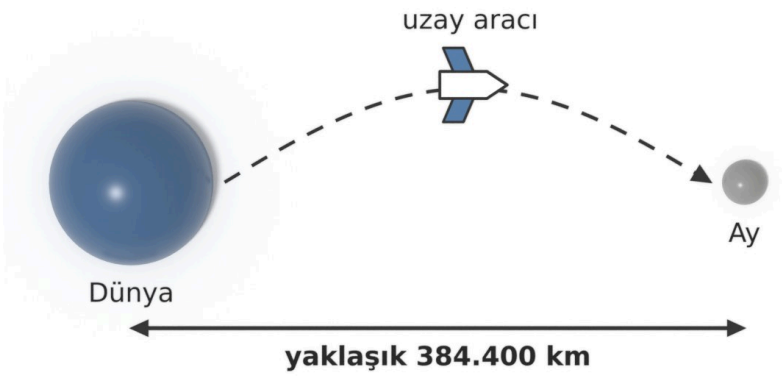


1.1. Kuzey, teleskopta gördüğü koyu renkli bölgelerin su dolu denizler olduğunu düşünmüştür. Kesit görselinden yararlanarak Ay'ın koyu ve açık renkli görünen bölgelerinin nasıl yerler olduğunu açıklayınız. Kuzey'in düşüncesini değerlendiriniz. (5 puan)

1.2. Görevli, Ay yüzeyinin büyük kısmını kaplayan ince tozun zamanla Ay'daki kayalardan oluştuğunu söylemiştir. Görseldeki sıcaklık bilgisinden yararlanarak kayaların nasıl toza dönüştüğünü açıklayınız. (5 puan)

1.3. Bilim insanları, Ay yüzeyine çarpan gök taşlarının yüzeyden fırlattığı parçaların arasında buz parçacıkları bulmuştur. Bu bulgudan Ay ile ilgili hangi çıkarımı yaparsınız? (5 puan)

2. Irmak, Ay'a giden bir astronot ekibini anlatan bir bilim kurgu öyküsü yazmaktadır. Öğretmeni, öyküdeki bilgilerin bilimsel olarak doğru olmasını istemiştir. Irmak'ın öyküsündeki uzay aracı, Ay'a doğru giderken her gün yaklaşık 128.000 km yol almaktadır. (Bu öykü soru için hazırlanmıştır.)



(Görsel ölçekli değildir.)

Yolculuk planı	
Gidiş:	**? gün**
Ay'da kalış:	**2 gün**
Dönüş:	**? gün**

2.1. Irmak, öyküsünde astronotların Ay yüzeyinde çalışırken nasıl nefes aldığını anlatacaktır. Astronotların Ay'da karşılaşacağı nefes alma sorununu Ay'ın bir özelliğiyle açıklayınız ve bu soruna bir çözüm öneriniz. (5 puan)

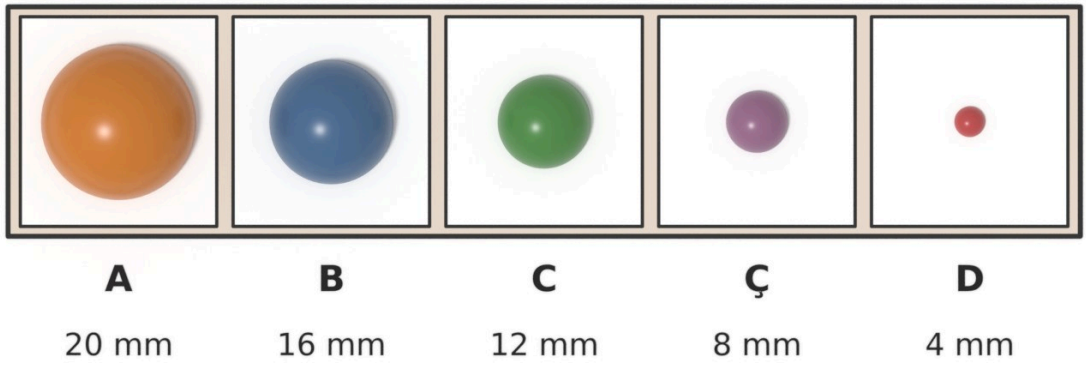
2.2. Öyküdeki uzay aracı Ay'a yaklaşık kaç günde ulaşır? Astronotlar Ay'da 2 gün kalacak, Dünya'ya dönüşleri de gidiş kadar sürecektir. Araca en az kaç günlük yiyecek ve su konulması gerektiğini hesaplayınız. Bu konuda öyküdeki ekibe bir öneride bulununuz. (5 puan)

2.3. Öyküdeki astronotlardan Tuna: "Ay, Dünya'dan her yıl yaklaşık 4 cm uzaklaşıyor. Görevimiz 10 yıl ertelenirse Ay'a ulaşmak çok daha uzun sürer, planı baştan yapmalıyız." demektedir. Ay'ın 10 yılda ne kadar uzaklaşacağını hesaplayarak Tuna'nın düşüncesini değerlendiriniz. (5 puan)

3. Asel, takı yaparken kullandığı boncuklarla Güneş, Dünya ve Ay'ın hacimsel büyüklüklerini doğru oranlarla gösteren bir model yapmak istemektedir. Asel'in araştırdığı bilgiler ve boncuk kutusu aşağıda verilmiştir.

Gök cismi	Yaklaşık çapı
Ay	3.500 km
Dünya	12.700 km
Güneş	1.390.000 km

Bilgi: Güneş'in çapı boyunca yaklaşık 109 Dünya yan yana dizilebilir. Dünya'nın çapı ise Ay'ın çapının yaklaşık 4 katıdır.

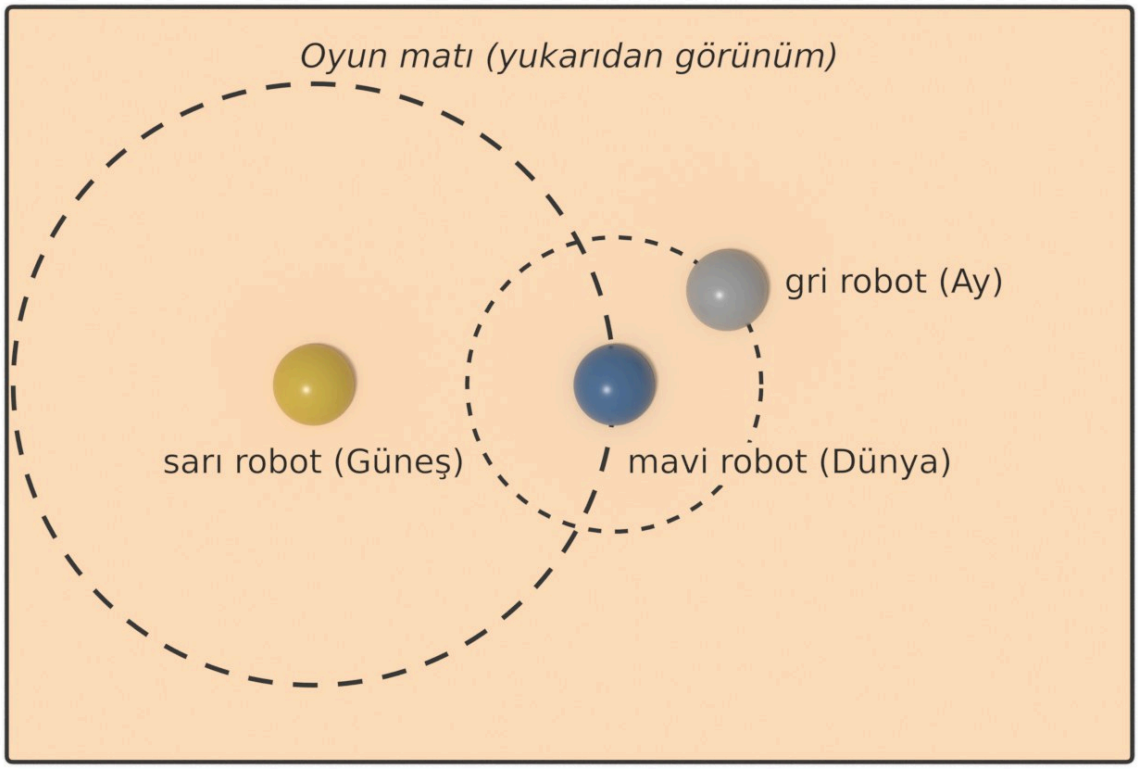


3.1. Asel, Dünya'yı B boncuğu ile göstermiştir. Ay'ı göstermek için kutudaki boncuklardan hangisini seçmelidir? Nedenini açıklayınız. (5 puan)

3.2. Asel'in modelinde Güneş'in çapı yaklaşık kaç santimetre olmalıdır? Asel'in boyu 145 cm'dir. Güneş modelinin büyüklüğünü Asel'in boyuyla karşılaştırınız. (5 puan)

3.3. Asel'in arkadaşı Derin: "Gökyüzünde Ay ile Güneş aşağı yukarı aynı büyüklükte görünür. Bu yüzden modelde Ay'ı ve Güneş'i aynı büyüklükteki boncuklarla göstermeliyiz." diyor. (Uyarı: Güneş'e asla çıplak gözle ya da dürbünle bakılmamalıdır.) Derin'in düşüncesinin hangi yönüyle doğru, hangi yönüyle hatalı olduğunu açıklayınız. (5 puan)

4. Arda ve Melis, robotik kodlama atölyesinde top şeklindeki üç küçük robotu programlayarak Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerini gösteren bir model hazırlamaktadır. Sarı robot Güneş'i, mavi robot Dünya'yı, gri robot Ay'ı temsil etmektedir. Robotlar bir oyun matının üzerinde hareket edecektir.



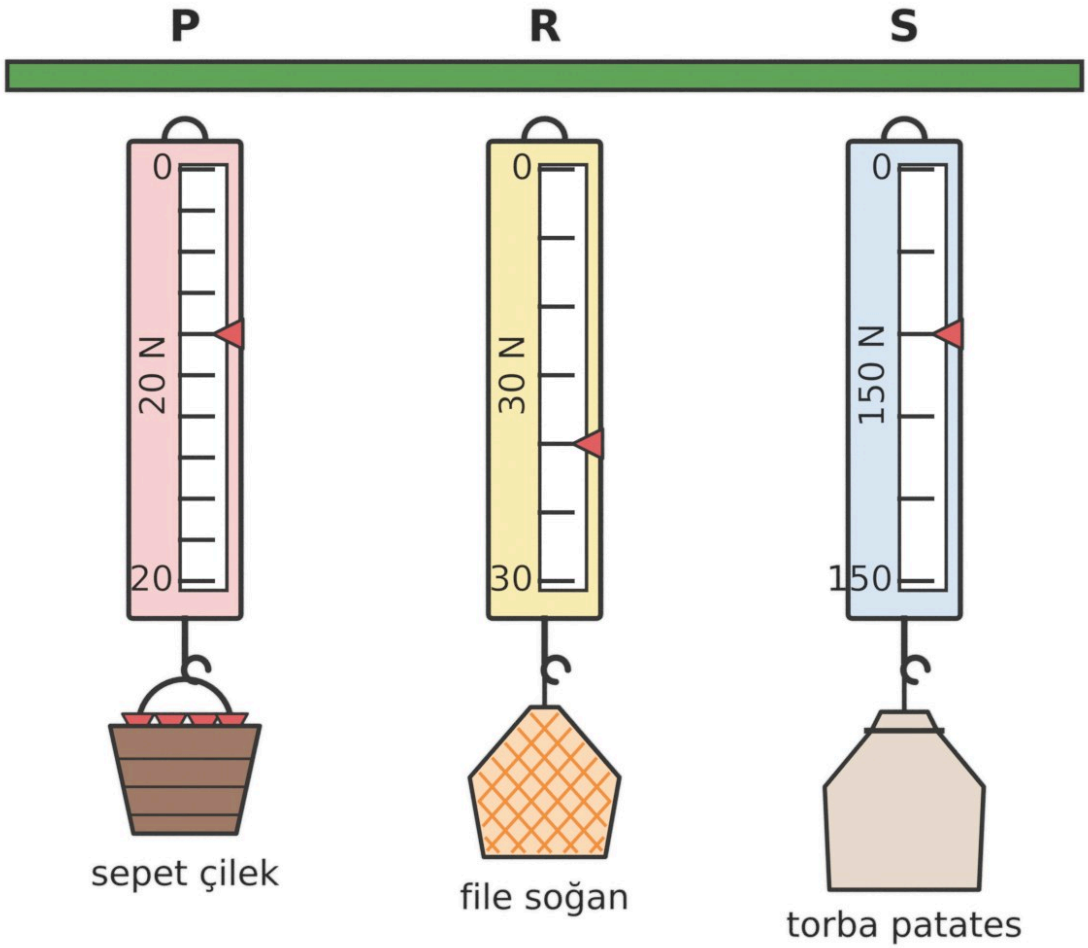
4.1. Aşağıdaki program tablosunu doldurunuz. Her robotun yapması gereken hareketleri ve bu hareketlerin yukarıdan bakıldığında görülen yönlerini yazınız. (6 puan)

Robot	Yapması gereken hareketler	Hareketlerin yönü
Sarı robot (Güneş)	.....	.....
Mavi robot (Dünya)	.....	.....
Gri robot (Ay)	.....	.....

4.2. Melis, gri robotun yolunu mavi robotun başlangıç noktasının çevresinde sabit bir çember olarak programlamıştır. Bu yüzden mavi robot sarı robotun etrafında ilerlerken gri robot eski yerindeki çember üzerinde dolanmaya devam etmekte ve mavi robottan geride kalmaktadır. Bu program Ay'ın hareketini doğru temsil eder mi? Açıklayınız. (4 puan)

4.3. Arda, gri robotun mavi robot etrafındaki bir turunu ve mavi robotun sarı robot etrafındaki bir turunu aynı sürede, 2 dakikada tamamlayacak şekilde programlamıştır. Bu durumun modelde hangi eksikliğe yol açtığını açıklayınız. Modeli geliştirmek için bir öneride bulununuz. (5 puan)

5. Zehra, babaannesiyle birlikte bahçeden topladıkları ürünleri boyları eşit olan P, R ve S dinamometreleriyle ölçmüştür. Zehra sepet çileği P'ye, file soğanı R'ye, torba patatesi S'ye asmıştır. Görselde, ölçüm sırasında göstergelerin durduğu yerler kırmızı üçgenlerle gösterilmiştir.

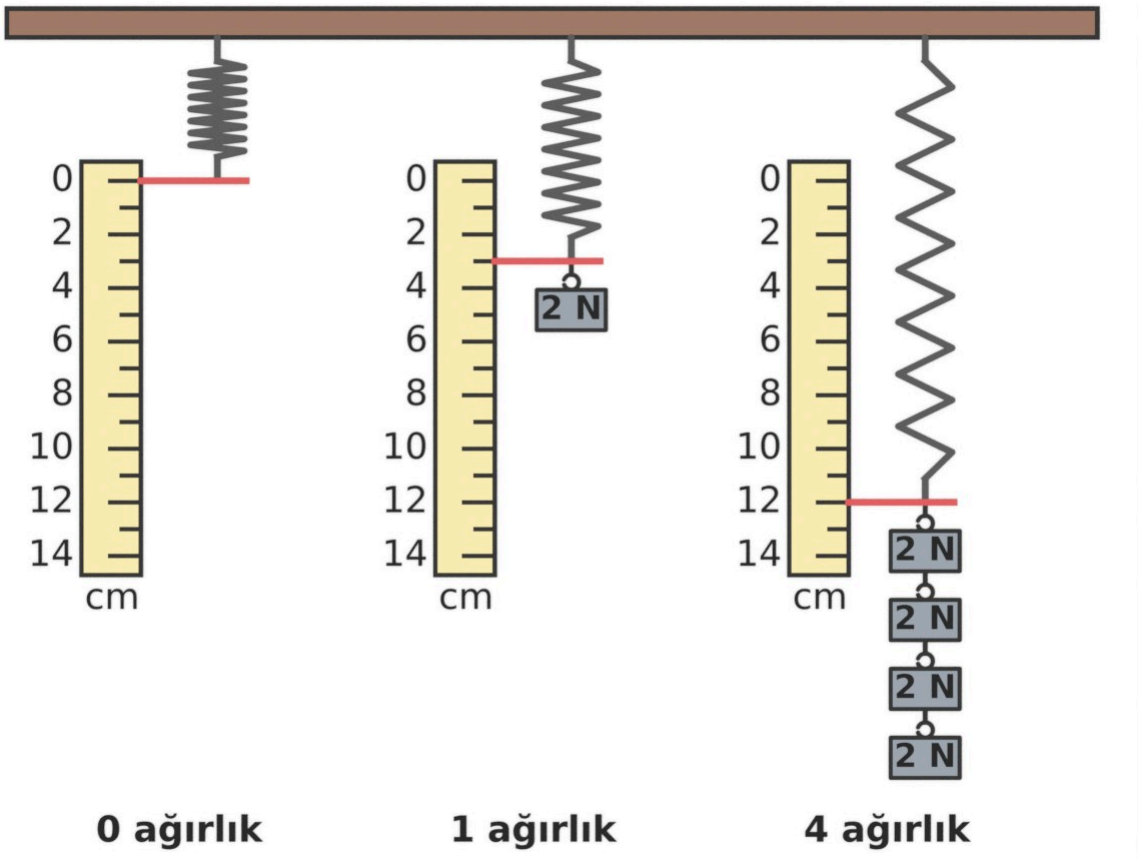


5.1. P, R ve S dinamometrelerinde bir bölmenin kaç newtonluk kuvvete karşılık geldiğini hesaplayınız. (6 puan)

5.2. Çilek sepetinin, soğan filesinin ve patates torbasının dinamometrelere uyguladığı kuvvetlerin büyüklüğünü bulunuz. (6 puan)

5.3. S dinamometresinin üzerindeki "150 N" ifadesi ne anlama gelir? Zehra'nın çilek sepetini S dinamometresiyle ölçmesinin uygun olup olmadığını açıklayınız. (8 puan)

6. Duru, pet şişe, yay ve kartondan bir dinamometre modeli yapmaktadır. Kartona bölmeleri çizmeden önce yaya, her biri 2 N'luk kuvvet uygulayan özdeş ağırlıkları sırayla asmış ve yayın ne kadar uzadığını cetvelle ölçmüştür.



Asılan ağırlık sayısı	0	1	2	4	5
Yaya uygulanan kuvvet (N)	0	2	4	?	10
Yayın uzama miktarı (cm)	0	3	?	12	15

6.1. Tablodaki iki eksik değeri bulunuz. Hangi düzenden yararlandığınızı açıklayınız. (5 puan)

6.2. Duru modeline önce bir kutu boya kalemini, sonra su dolu bir matarayı asmıştır. Yay, boya kalemi kutusuyla 3 cm, matarayla 9 cm uzamıştır. Mataranın yaya uyguladığı kuvvet, boya kalemi kutusunun uyguladığı kuvvetin kaç katıdır? Açıklayınız. (5 puan)

6.3. Duru, ağırlıkları çıkardığında yayın her seferinde eski uzunluğuna döndüğünü görmüştür. Yayın bu özelliğinin adını yazınız. Duru yay yerine oyun hamurundan yaptığı bir şerit kullansaydı modeliyle doğru ölçüm yapıp yapamayacağını açıklayınız. (5 puan)

6.4. Duru, modelindeki kartona kuvvet değerlerini yazacaktır. Kartondaki bölmeleri nasıl çizmesi gerektiğini ve bu modelle bir cismin uyguladığı kuvvetin nasıl ölçüleceğini açıklayınız. (5 puan)

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE BECERİLER

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	FB.5.1.2. Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB2.4. Çözümleme
2	FB.5.1.2. Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB3.2. Problem Çözme
3	FB.5.1.4. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme	FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, KB2.7. Karşılaştırma
4	FB.5.1.4. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme	FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, KB3.3. Eleştirel Düşünme
5	FB.5.2.1. Kuvveti büyüklüğü ile operasyonel tanımlayabilme	FBAB5. Operasyonel Tanımlama, KB2.4. Çözümleme
6	FB.5.2.1. Kuvveti büyüklüğü ile operasyonel tanımlayabilme	FBAB5. Operasyonel Tanımlama, KB2.10. Çıkarım Yapma

PUANLAMA TABLOSU						
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**TOPLAM**
15	*15*	*15*	*15*	*20*	*20*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 4** dağılımına göre, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 5. 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 **(5 puan)**: Ay'ın koyu renkli görünen bölgelerinin alçak ve düz yerler, yani geniş düzlükler olduğunu belirtme **(2 puan)**. Açık renkli görünen bölgelerin engebeli ve yüksek alanlar (dağlar, tepeler) olduğunu belirtme **(2 puan)**. Kuzey'in düşüncesinin doğru olmadığını; koyu renkli bölgelerin su dolu deniz değil, kaya ve tozla kaplı düzlükler olduğunu yazma **(1 puan)**. "Ay'da su dolu denizler yoktur." ya da "Ay'da yağış olmadığı için deniz oluşmaz." gibi gerekçeli değerlendirmeler de bu ölçütten puan alır.
- 1.2 **(5 puan)**: Ay yüzeyinin gündüz çok ısınıp gece çok soğuduğunu, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının (yaklaşık 300 °C) çok büyük olduğunu ve bu ısınıp soğumanın kayaların çatlayıp parçalanmasını hızlandırdığını açıklama **(3 puan)**. Bu parçalanmanın sürekli tekrarlanmasıyla zamanla kayanın taşa, taşın kuma, kumun da toza dönüştüğünü yazma **(2 puan)**. "Kayalar küçük parçalara ayrıla ayrıla toz olur." gibi aynı anlamdaki ifadeler de kabul edilir. Bilgi: Ay yüzeyinde sıcaklık gündüz 125 °C'a çıkabilir, gece −174 °C'a düşebilir; aradaki fark yaklaşık 300 °C'tur.
- 1.3 **(5 puan)**: Ay'da su bulunduğu, bu suyun Ay yüzeyinin altında buz hâlinde, yani donmuş olarak bulunduğu çıkarımını yapma **(3 puan)**. Gök taşlarının çarpmasıyla yüzeyin altındaki buzun dışarı fırlatıldığını, böylece gök taşlarının Ay'da su olduğunun anlaşılmasını sağladığını açıklama **(2 puan)**. "Ay'da sıvı su yoktur, su ancak buz olarak bulunur." ya da "Gelecekte Ay'a gidecek astronotlar bu buzdan su elde edebilir." gibi bulguyla ilişkili doğru çıkarımlar da ikinci ölçütten puan alır.

Örnek doğru cevap:

1.1. Kesitte koyu renkli bölgenin alçak ve dümdüz, açık renkli bölgenin ise yüksek ve engebeli olduğu görülüyor. Yani Ay'daki koyu renkli bölgeler geniş düzlükler, açık renkli bölgeler dağlık ve tepelik alanlardır. Kuzey yanılıyor; koyu bölgeler su dolu deniz değil, kaya ve tozla kaplı düzlüklerdir.

1.2. Ay'da gündüz yüzey çok ısınır, gece çok soğur; aradaki fark yaklaşık 300 °C'tur. Kayalar sürekli ısınıp soğudukça çatlar ve parçalanır. Zamanla kaya taşa, taş kuma, kum da toza dönüşür.

1.3. Ay'da su vardır ama bu su yüzeyin altında buz hâlinde bulunur. Gök taşları Ay'a çarpınca bu buz parçacıkları yüzeye fırlamıştır. Böylece gök taşları sayesinde Ay'da su olduğu anlaşılmıştır.

Yanlış cevap: Koyu renkli bölgeleri "yüksek dağlar", açık renkli bölgeleri "denizler" olarak açıklamak ya da Kuzey'in haklı olduğunu söylemek ilgili ölçütlerden puan almaz. Tozun oluşmasını "rüzgârın kayaları aşındırması" ya da "yağmurun kayaları parçalaması" ile açıklamak birinci ölçütten puan almaz. "Ay'da göller ve nehirler vardır." ya da "Ay'da hiç su yoktur." demek 1.3'teki çıkarım ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(5 puan)**: Ay'ın atmosferinin yok denecek kadar ince olduğunu belirtme **(2 puan)**. Bu nedenle Ay'da solunabilecek hava bulunmadığını; astronotların oksijen tüplü, kapalı (kasklı) giysilerle çalışması, araçta ve yaşam alanında yeterli oksijen bulundurulması gerektiğini açıklama **(3 puan)**. Sorun açıklanıp çözüm önerilmezse ikinci ölçütten 1 puan verilir. "Ay'da atmosfer yoktur." cevabı birinci ölçütten tam puan alır.
- 2.2 **(5 puan)**: 384.400 ÷ 128.000 ≈ 3 (128.000 × 3 = 384.000) işlemiyle aracın Ay'a yaklaşık 3 günde ulaşacağını bulma **(2 puan)**. Gidiş, kalış ve dönüş sürelerini toplayarak 3 + 2 + 3 = 8 günlük yiyecek ve su gerektiğini bulma **(2 puan)**. Gecikme ya da beklenmedik durumlar için fazladan (yedek) yiyecek ve su konulması gibi uygun bir öneri yazma **(1 puan)**. Bilgi: İnsanlı Ay yolculuklarında Ay'a ulaşmak yaklaşık 3 gün sürmüştür.
- 2.3 **(5 puan)**: 10 × 4 cm = 40 cm cevabı **(2 puan)**. 40 cm'nin, Dünya ile Ay arasındaki yaklaşık 384.400 km'lik uzaklığın yanında çok küçük olduğunu; bu nedenle yolculuk süresinin fark edilir biçimde değişmeyeceğini ve Tuna'nın düşüncesinin doğru olmadığını, planı baştan yapmaya gerek olmadığını açıklama **(3 puan)**.

Örnek doğru cevap:

2.1. Ay'ın atmosferi yok denecek kadar incedir, bu yüzden Ay'da nefes alabileceğimiz hava yoktur. Astronotlar Ay yüzeyinde kasklı, kapalı giysiler giymeli ve yanlarında oksijen tüpü taşımalıdır. Araçta da yeterli oksijen bulunmalıdır.

2.2. 128.000 × 3 = 384.000 km olduğu için araç Ay'a yaklaşık 3 günde ulaşır. Gidiş 3 gün, Ay'da kalış 2 gün, dönüş 3 gün olduğundan 3 + 2 + 3 = 8 günlük yiyecek ve su gerekir. Beklenmedik bir gecikme olabileceği için birkaç günlük yedek yiyecek ve su da konulmalıdır.

2.3. Ay 10 yılda 10 × 4 = 40 cm uzaklaşır. 40 cm, 384.400 km'nin yanında çok küçüktür. Bu yüzden Ay'a ulaşma süresi neredeyse hiç değişmez. Tuna'nın düşüncesi yanlıştır, planı baştan yapmaya gerek yoktur.

Yanlış cevap: Nefes alma sorununu "Ay'da yer çekimi olmaması" ya da "Ay'ın çok soğuk olması" ile açıklamak birinci ölçütten puan almaz. Yolculuk süresini 3 saat ya da 30 gün bulmak; yalnızca gidiş süresini (3 gün) yiyecek süresi olarak yazmak ilgili ölçütlerden puan almaz. 2.3'te uzaklaşmayı 40 km ya da 4 cm bulmak hesap ölçütünden, "Tuna haklıdır, plan baştan yapılmalıdır." demek değerlendirme ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(5 puan)**: D boncuğu cevabı **(2 puan)**. Dünya'nın çapı Ay'ın çapının yaklaşık 4 katı olduğundan Ay modelinin çapının 16 mm ÷ 4 = 4 mm olması gerektiğini, D boncuğunun çapının 4 mm olduğunu açıklama **(3 puan)**.
- 3.2 **(5 puan)**: 16 mm × 109 = 1744 mm, yani yaklaşık 174 cm (yaklaşık 1,7 m) cevabı **(3 puan)**. 170-175 cm arası ya da "yaklaşık 1,7 m" cevapları da kabul edilir. Güneş modelinin çapının (yaklaşık 174 cm) Asel'in boyundan (145 cm) yaklaşık 29 cm büyük olduğunu, yani Güneş modelinin Asel'den daha büyük olacağını belirtme **(2 puan)**.
- 3.3 **(5 puan)**: Doğru yönü: Dünya'dan bakıldığında Ay ile Güneş'in gökyüzünde yaklaşık aynı büyüklükte göründüğünün doğru olduğunu belirtme **(2 puan)**. Hatalı yönü: Görünen büyüklüğün gerçek büyüklüğü göstermediğini; Güneş'in Ay'dan çok daha uzakta olduğu için küçük göründüğünü; gerçekte Güneş'in çapının Ay'ın çapından yüzlerce kat (tablodaki çaplara göre yaklaşık 400 kat; 109 × 4 ≈ 436 hesabı da kabul edilir) büyük olduğunu ve hacimsel büyüklük modelinde Güneş'in Ay'dan çok daha büyük gösterilmesi gerektiğini açıklama **(3 puan)**. Uzaklığa değinmeden yalnızca Güneş'in gerçekte Ay'dan çok daha büyük olduğunu ve modelde daha büyük gösterilmesi gerektiğini yazan öğrenciye bu ölçütten 2 puan verilir. Bilgi: Güneş'in çapı Ay'ın çapının yaklaşık 400 katıdır; Güneş, Dünya'ya Ay'dan yaklaşık 400 kat daha uzaktır. Bu nedenle ikisi gökyüzünde yaklaşık aynı büyüklükte görünür.

Örnek doğru cevap:

3.1. Ay için D boncuğunu seçmelidir. Dünya'nın çapı Ay'ın çapının yaklaşık 4 katıdır. Dünya modeli 16 mm olduğuna göre Ay modeli 16 ÷ 4 = 4 mm olmalıdır. D boncuğu 4 mm'dir.

3.2. Güneş modelinin çapı 16 × 109 = 1744 mm, yani yaklaşık 174 cm olmalıdır. Asel'in boyu 145 cm olduğu için Güneş modeli Asel'den yaklaşık 29 cm daha büyük olur.

3.3. Gökyüzünde Ay ile Güneş'in aşağı yukarı aynı büyüklükte görünmesi doğrudur. Ancak Güneş, Ay'dan çok daha uzakta olduğu için küçük görünür. Gerçekte Güneş'in çapı Ay'ın çapından yüzlerce kat büyüktür. Hacimsel büyüklükleri gösteren bir modelde Güneş'in Ay'dan çok daha büyük gösterilmesi gerekir.

Yanlış cevap: Ay için A, C ya da Ç boncuğunu seçmek; Güneş modelinin çapını 109 cm, 16 × 4 = 64 mm ya da 1744 cm gibi yanlış işlemlerle bulmak ilgili ölçütlerden puan almaz. "Güneş modeli Asel'den küçüktür." demek karşılaştırma ölçütünden puan almaz. Derin'in düşüncesini "Tamamen doğrudur." diye değerlendirmek ya da "Ay, Güneş'ten büyüktür." demek hatalı yön ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(6 puan)**: Her robot için hareketlerin ve yönlerin tamamı doğru yazıldığında 2 puan:
- Sarı robot (Güneş): Kendi etrafında dönme; saatin dönme yönünün tersine **(2 puan)**.
- Mavi robot (Dünya): Kendi etrafında dönme ve sarı robotun etrafında dolanma; ikisi de saatin dönme yönünün tersine **(2 puan)**.
- Gri robot (Ay): Kendi etrafında dönme, mavi robotun etrafında dolanma ve mavi robotla birlikte sarı robotun etrafında dolanma; hepsi saatin dönme yönünün tersine **(2 puan)**. Hareketleri doğru, yönü eksik ya da yanlış yazılan robot için 1 puan verilir. Birden çok hareketi olan bir robotta hareketlerden yalnız biri eksik ya da yanlışsa o robot için de 1 puan verilir.
- 4.2 **(4 puan)**: Hayır cevabı **(1 puan)**. Ay'ın Dünya'nın etrafında dolanırken Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında da dolandığını; bu nedenle gri robotun yolunun sabit kalmaması, gri robotun mavi robotu izleyerek onunla birlikte sarı robotun etrafında ilerlemesi ve bu sırada mavi robotun etrafında dolanmayı sürdürmesi gerektiğini açıklama **(3 puan)**.
- 4.3 **(5 puan)**: Ay'ın Dünya etrafındaki dolanmasının yaklaşık 27 gün 8 saat, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanmasının ise yaklaşık 365 gün 6 saat sürdüğünü; gerçekte Dünya Güneş'in etrafında bir tur atarken Ay'ın Dünya'nın etrafında yaklaşık 13 tur attığını, modelin bu farkı göstermediğini açıklama **(3 puan)**. Mavi robotun sarı robot etrafındaki turunu, gri robotun mavi robot etrafındaki turundan yaklaşık 13 kat uzun sürede tamamlayacak şekilde programlamak (ör. gri robot 2 dakikada, mavi robot yaklaşık 26 dakikada) gibi uygun bir öneri **(2 puan)**. "Mavi robot daha yavaş, gri robot daha hızlı dolanmalıdır." gibi süre farkını gösteren öneriler de kabul edilir.

Örnek doğru cevap:

4.1. Sarı robot: kendi etrafında döner; saatin dönme yönünün tersine. Mavi robot: kendi etrafında döner ve sarı robotun etrafında dolanır; ikisi de saatin dönme yönünün tersine. Gri robot: kendi etrafında döner, mavi robotun etrafında dolanır ve mavi robotla birlikte sarı robotun etrafında dolanır; hepsi saatin dönme yönünün tersine.

4.2. Hayır, doğru temsil etmez. Ay, Dünya'nın etrafında dolanırken Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında da dolanır. Gri robot, mavi robotu takip etmeli ve onun etrafında dolanmaya devam ederek onunla birlikte sarı robotun etrafında ilerlemelidir.

4.3. Ay, Dünya'nın etrafındaki turunu yaklaşık 27 günde, Dünya ise Güneş'in etrafındaki turunu yaklaşık 365 günde tamamlar. Yani Dünya Güneş'in etrafında bir tur atarken Ay, Dünya'nın etrafında yaklaşık 13 tur atar. Modelde ikisi aynı sürede tamamlandığı için bu fark görünmez. Gri robot 2 dakikada, mavi robot yaklaşık 26 dakikada bir tur atacak şekilde programlanmalıdır.

Yanlış cevap: Sarı robotun (Güneş'in) hiç hareket etmediğini, mavi robotun yalnızca dolanma ya da yalnızca dönme hareketi yaptığını yazmak; yönleri "saatin dönme yönünde" diye belirtmek; Melis'in programının doğru olduğunu söylemek; 4.3'teki eksikliği "robotların renkleri" ya da "robotların yavaş gitmesi" gibi sürelerle ilgisiz bir nedene bağlamak ilgili ölçütlerden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(6 puan)**: Her dinamometre için 2 puan: P: 20 N ÷ 10 bölme = 2 N; R: 30 N ÷ 6 bölme = 5 N; S: 150 N ÷ 5 bölme = 30 N.
- 5.2 **(6 puan)**: Her ölçüm için 2 puan: Çilek sepeti 4 bölme × 2 N = 8 N; soğan filesi 4 bölme × 5 N = 20 N; patates torbası 2 bölme × 30 N = 60 N.
- 5.3 **(8 puan)**: "150 N" ifadesinin S dinamometresiyle ölçülebilecek en büyük kuvvetin 150 N (newton) olduğunu gösterdiğini yazma **(4 puan)**. Uygun olmadığını belirtip çilek sepetinin uyguladığı 8 N'luk kuvvetin S dinamometresinin bir bölmesinin gösterdiği 30 N'dan küçük olduğunu; bu yüzden göstergenin bir bölme bile ilerlemeyeceğini, ölçülen değerin doğru okunamayacağını; küçük kuvvetleri ölçmek için P gibi bölme değeri küçük, daha hassas bir dinamometre seçilmesi gerektiğini açıklama **(4 puan)**. Gerekçe yazmadan yalnız "Uygun değildir." diyen öğrenciye bu ölçütten 1 puan verilir.

Örnek doğru cevap:

5.1. P dinamometresinin bir bölmesi 20 ÷ 10 = 2 N, R dinamometresinin bir bölmesi 30 ÷ 6 = 5 N, S dinamometresinin bir bölmesi 150 ÷ 5 = 30 N'dur.

5.2. Çilek sepeti 8 N, soğan filesi 20 N, patates torbası 60 N'luk kuvvet uygulamaktadır.

5.3. "150 N" ifadesi, S dinamometresiyle en fazla 150 N'luk kuvvet ölçülebileceğini gösterir. Çilek sepeti 8 N'luk kuvvet uygular. S dinamometresinin bir bölmesi 30 N olduğu için gösterge bir bölme bile ilerlemez ve ölçüm doğru okunamaz. Bu yüzden uygun değildir; çilek sepeti P gibi hassas bir dinamometreyle ölçülmelidir.

Yanlış cevap: Bölme değerini bulurken bölme sayısını yanlış saymak (ör. R için 30 ÷ 10 = 3 N demek); kuvvet değerlerini bölme sayısı olarak yazmak (ör. patates torbası için "2 N"); "150 N" ifadesini "dinamometrenin 150 bölmesi vardır" ya da "dinamometrenin boyu 150 mm'dir" diye açıklamak ilgili ölçütlerden puan almaz. "8 N, 150 N'dan küçük olduğu için S ile ölçmek uygundur." demek uygunluk ölçütünden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(5 puan)**: 4 ağırlık için 8 N **(2 puan)**, 2 ağırlık için 6 cm **(2 puan)**. Her ağırlık eklendiğinde yaya uygulanan kuvvetin 2 N, yayın uzamasının 3 cm arttığını açıklama **(1 puan)**.
- 6.2 **(5 puan)**: Boya kalemi kutusunun yayı 3 cm uzattığı için 2 N'luk, mataranın yayı 9 cm uzattığı için 6 N'luk kuvvet uyguladığını belirleme **(3 puan)**. 6 ÷ 2 = 3 işlemiyle mataranın uyguladığı kuvvetin 3 kat büyük olduğunu bulma **(2 puan)**. Kuvvet ile uzamanın birlikte ve aynı oranda arttığını belirterek uzamaları oranlayan (9 ÷ 3 = 3) ve 3 kat sonucuna ulaşan öğrenci de tam puan alır.
- 6.3 **(5 puan)**: Esneklik cevabı **(2 puan)**. Oyun hamurunun esnek olmadığını, çekildikten sonra eski hâline dönmediğini; bu nedenle şeridin her ölçümden sonra uzamış kalacağını, başlangıç (sıfır) noktasının kayacağını, aynı kuvvetin farklı ölçümlerde farklı değer göstereceğini ve modelle doğru, tekrarlanabilir ölçüm yapılamayacağını açıklama **(3 puan)**.
- 6.4 **(5 puan)**: Yaya yük asılmamışken yayın alt ucunun bulunduğu yere 0 yazılıp buradan başlayarak her 3 cm'de bir eşit aralıklı çizgiler çizilmesi ve çizgilere sırasıyla 2 N, 4 N, 6 N… yazılması gerektiğini açıklama **(2 puan)**. "Her 1,5 cm 1 N'dur." gibi aynı orana dayanan açıklamalar da kabul edilir. Cisim asıldığında yayın uzadığını; yayın alt ucunun geldiği çizgideki değerin cismin uyguladığı kuvveti gösterdiğini, uzama ne kadar çoksa kuvvetin o kadar büyük olduğunu yazma **(2 puan)**. Ölçülen kuvvetin newton (N) birimiyle ifade edildiğini yazma **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

6.1. Her ağırlık eklendiğinde kuvvet 2 N, uzama 3 cm artıyor. Bu yüzden 4 ağırlık asıldığında yaya 8 N'luk kuvvet uygulanır; 2 ağırlık asıldığında yay 6 cm uzar.

6.2. Tabloya göre yay 3 cm uzadığında kuvvet 2 N, 9 cm uzadığında 6 N'dur. Boya kalemi kutusu 2 N, matara 6 N'luk kuvvet uygular. 6 ÷ 2 = 3 olduğu için mataranın uyguladığı kuvvet 3 kat büyüktür.

6.3. Bu özellik esnekliktir. Oyun hamuru esnek değildir; çekilince uzar ama eski hâline dönmez. Her ölçümden sonra şerit uzamış kalacağı için sıfır noktası kayar ve aynı cisim her seferinde farklı bir değer gösterir. Bu yüzden oyun hamuruyla doğru ölçüm yapılamaz.

6.4. Yay boşken alt ucunun geldiği yere 0 yazmalı, sonra her 3 cm'de bir çizgi çizip bu çizgilere 2 N, 4 N, 6 N diye yazmalıdır. Bir cisim asıldığında yay uzar; yayın alt ucunun geldiği çizgi, cismin uyguladığı kuvveti gösterir. Kuvvetin birimi newtondur (N).

Yanlış cevap: 4 ağırlık için 10 N ya da 2 ağırlık için 4 cm gibi düzene uymayan değerler yazmak; mataranın kuvvetini 9 N, kat sayısını 6 bulmak ilgili ölçütlerden puan almaz. Yayın özelliğine "sertlik", "dayanıklılık" ya da "ağırlık" demek; oyun hamuruyla da doğru ölçüm yapılabileceğini söylemek ilgili ölçütlerden puan almaz. Bölmelerin rastgele aralıklarla çizilebileceğini ya da kuvvetin "cismin boyutuna bakarak" ölçüleceğini yazmak 6.4'ün ilgili ölçütlerinden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.