FEN BİLİMLERİ

5. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

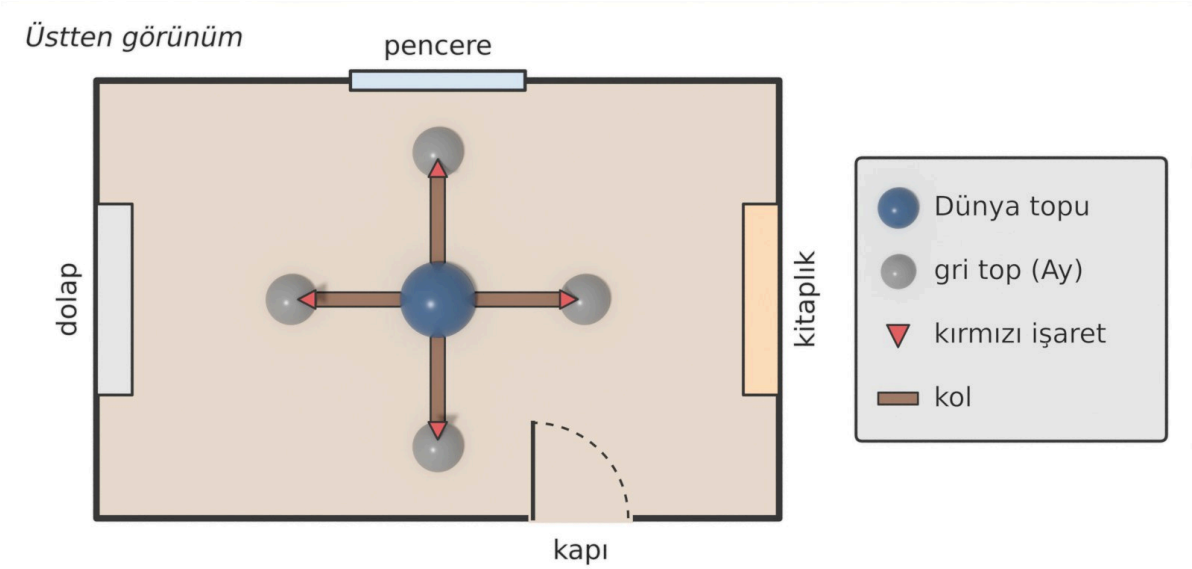
1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 3 · 2. SÜRÜM

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Poyraz ve dedesi, odanın ortasına koydukları bir direğin üstüne Dünya'yı temsil eden mavi bir top yerleştirmişlerdir. Direğe takılan tahta bir kolun ucuna da Ay'ı temsil eden gri bir topu sıkıca yapıştırmışlardır. Gri topun Dünya topuna bakan yüzüne kırmızı bir işaret çizmişlerdir. Kol çevrildiğinde gri top, Dünya topunun etrafında dolanmaktadır.

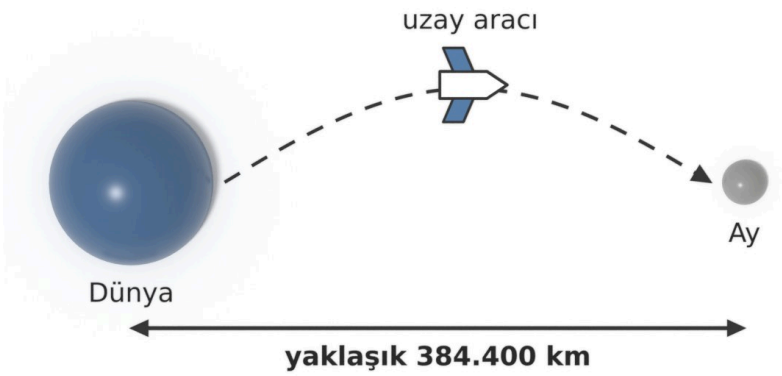


1.1. Poyraz kolu bir tam tur çevirdiğinde gri top kendi etrafında kaç tur dönmüş olur? Kırmızı işaretin odada hangi yönlere baktığını düşünerek açıklayınız. Bu modele göre Ay'ın dönme ve dolanma süreleri hakkında ne söylenebilir? (5 puan)

1.2. Poyraz'ın kuzeni Hira: "Dünya'dan bakınca Ay'ın hep aynı yüzünü görüyoruz. Demek ki Ay, Dünya'nın etrafında dolanmıyor." diyor. Hira'nın düşüncesini modelden yararlanarak değerlendiriniz. (5 puan)

1.3. Hira, gri topu koldan çıkarıp eline almış ve kırmızı işaret hep pencereye bakacak şekilde topu Dünya topunun etrafında bir tur dolaştırmıştır. Dünya topunun yanından bakan biri bu sırada gri topu nasıl görür? Ay da kendi etrafında hiç dönmeden Dünya'nın etrafında dolansaydı Dünya'dan Ay'ın yüzeyi nasıl görülürdü? Açıklayınız. (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.)

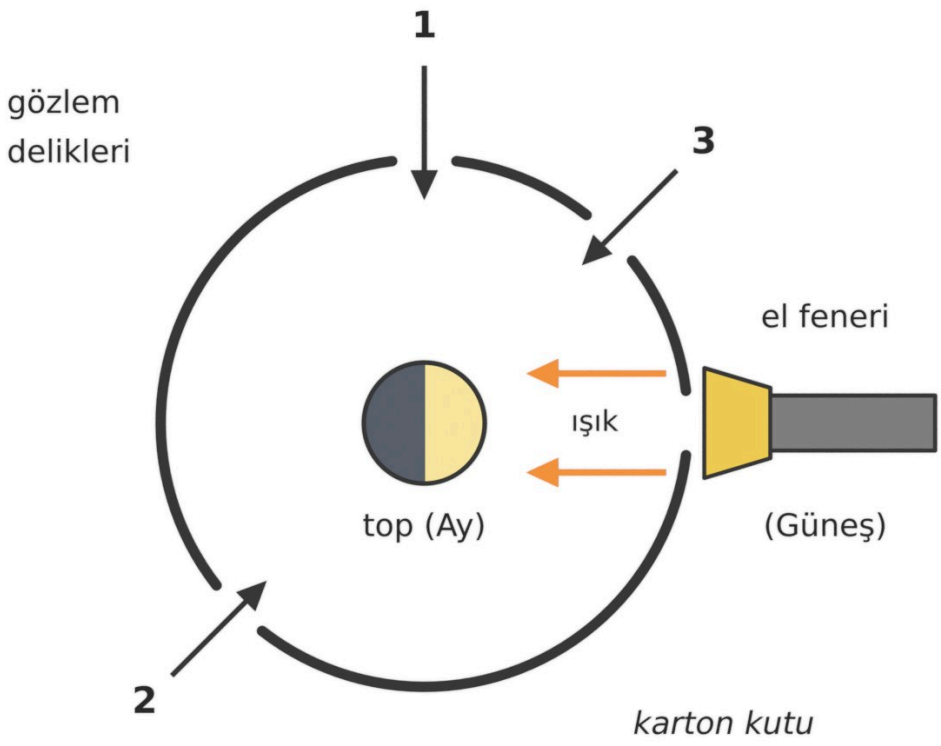
Yolculuk planı	
Gidiş:	**? gün**
Ay'da kalış:	**2 gün**
Dönüş:	**? gün**

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. Batu, Ay'ın evrelerini modellemek için kapağı kapalı, silindir şeklinde bir karton kutu kullanmıştır. Kutunun tam ortasına, kapağa bağladığı bir iple beyaz bir top asmıştır. Kutunun yan yüzündeki bir delikten içeriye el feneriyle ışık tutmaktadır. Batu, kutunun 1, 2 ve 3 numaralı deliklerinden sırayla içeri bakarak topu gözlemlemektedir. Modelde el feneri Güneş'i, top Ay'ı, gözlem delikleri de Dünya'dan bakan kişinin yerini temsil etmektedir.



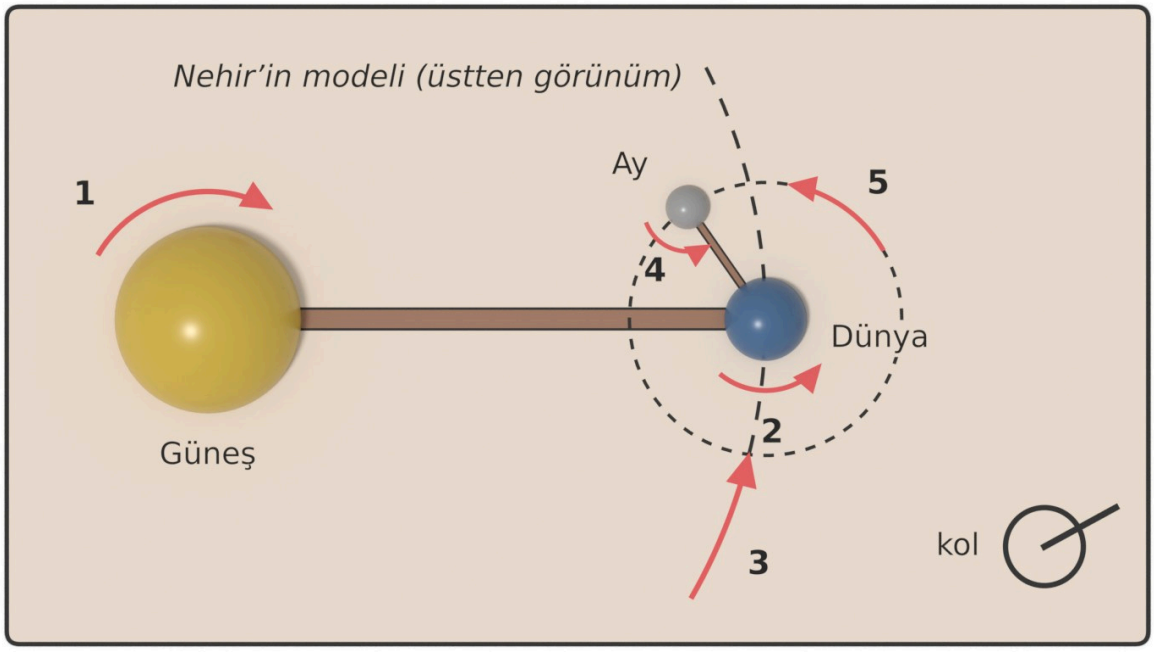
Üstten görünüm

3.1. Batu 1, 2 ve 3 numaralı deliklerden baktığında top nasıl görünür? Her delik için topun görünümünü çiziniz ve modellenen evrenin adını yazınız. (9 puan)

3.2. Batu'nun arkadaşı Nisa: "Ay'ın evreleri, Güneş'in Ay'ı bazen daha çok bazen daha az aydınlatmasından oluşur. Yani Ay'ın aydınlanan kısmı büyüyüp küçülür." diyor. Nisa'nın düşüncesini Batu'nun modelinden yararlanarak değerlendiriniz. (6 puan)

4. Nehir, kolu çevrildikçe dişliler sayesinde Güneş, Dünya ve Ay modellerini hareket ettiren bir masa modeli yapmaktadır. Model, yukarıdan bakılacak şekilde tasarlanmıştır. Nehir, modeldeki hareketler için hazırladığı planı tabloya yazmış, 1-5 numaralı hareketlerin yönlerini de görseldeki oklarla göstermiştir. Nehir, Güneş'in dönme süresini tabloya yazmamıştır.

No	Hareket	Yönü	Bir tam turun süresi
1	Güneş'in kendi etrafında dönmesi	Saatin dönme yönü	-
2	Dünya'nın kendi etrafında dönmesi	Saatin dönme yönünün tersi	12 saat
3	Dünya'nın Güneş etrafında dolanması	Saatin dönme yönünün tersi	365 gün 6 saat
4	Ay'ın kendi etrafında dönmesi	Saatin dönme yönünün tersi	365 gün 6 saat
5	Ay'ın Dünya etrafında dolanması	Saatin dönme yönünün tersi	27 gün 8 saat
6	Ay'ın Dünya ile birlikte Güneş etrafında dolanması	Saatin dönme yönünün tersi	365 gün 6 saat

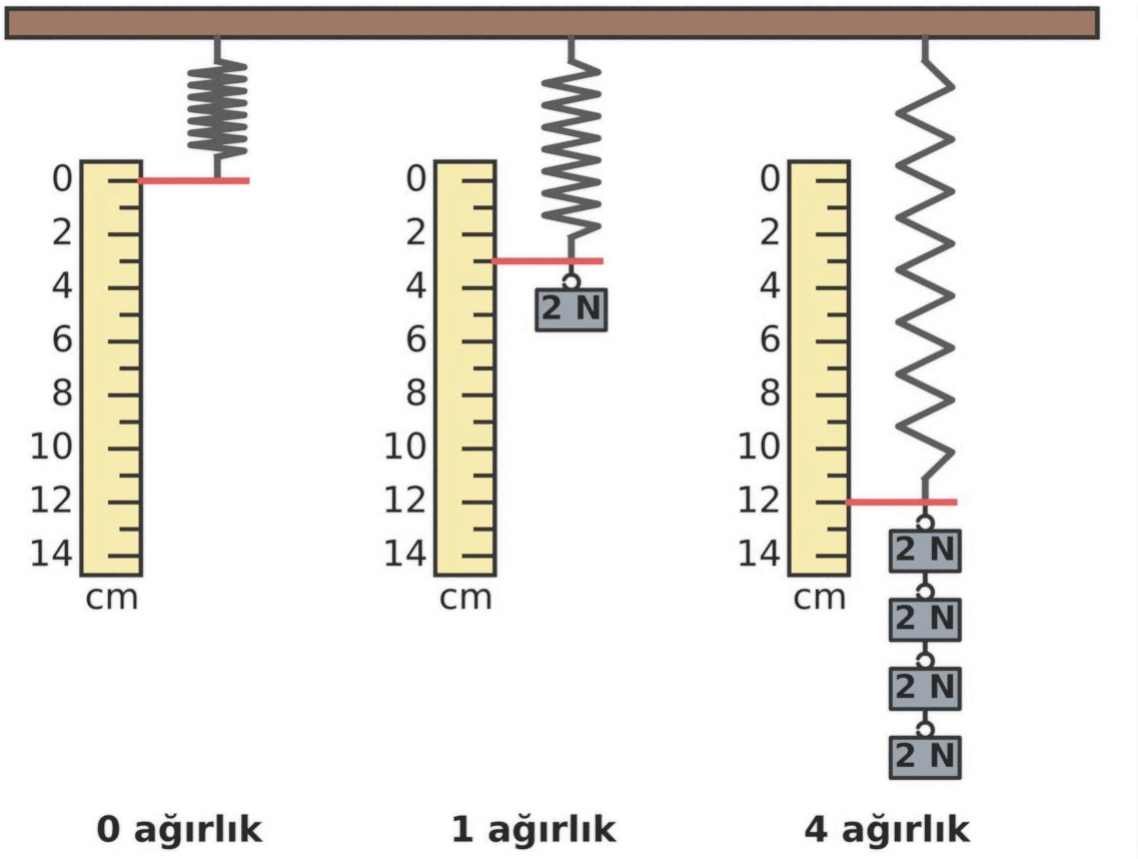


4.1. Nehir'in planındaki üç hatayı bulunuz ve doğrularını yazınız. (6 puan)

4.2. Nehir, planındaki hataları düzelterek modelini tamamlamıştır. Modelde kol bir tam tur çevrildiğinde gerçekteki 1 gün geçmiş sayılmaktadır. Ay modelinin Dünya modeli etrafında bir tam tur dolanması için kol yaklaşık kaç tur çevrilmelidir? Bu sürede Dünya modeli kendi etrafında yaklaşık kaç tur döner? Açıklayınız. (5 puan)

4.3. Nehir'in kardeşi Kaan: "Bu model yanlış. Güneş her sabah doğup akşam battığına göre Dünya'nın etrafında dolanan Güneş'tir." diyor. Kaan'ın düşüncesini değerlendiriniz. (4 puan)

5. 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

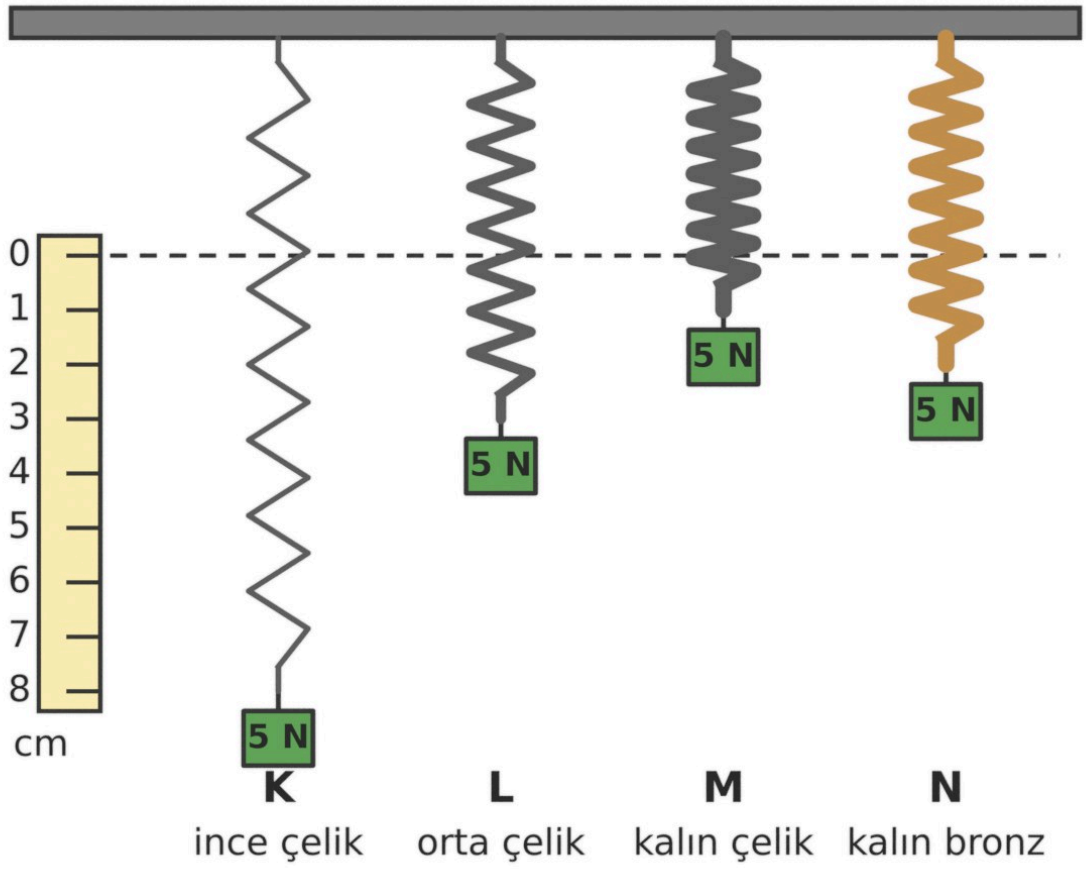
5.1. Tablodaki iki eksik değeri bulunuz. Hangi düzenden yararlandığınızı açıklayınız. (5 puan)

5.2. 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)

5.3. 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)

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

6. Umut'un sınıfı, bir yay fabrikasını gezmiştir. Fabrikada çalışan bir mühendis, boyları ve halka sayıları aynı olan dört yayı öğrencilere tanıtmıştır. Mühendis, her yaya 5 N'luk kuvvet uygulayan aynı cismi asmış ve yayların ne kadar uzadığını ölçmüştür.



Yay	Telin yapıldığı madde	Telin kalınlığı	Uzama miktarı
K	Çelik	İnce	8 cm
L	Çelik	Orta	3 cm
M	Çelik	Kalın	1 cm
N	Bronz	Kalın (M ile aynı)	2 cm

6.1. Çelikten yapılmış K, L ve M yaylarının ölçüm sonuçlarını karşılaştırınız. Telin kalınlığı ile yayın uzama miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır? (5 puan)

6.2. Fabrika, küçük paketlerin uyguladığı 1-2 N'luk kuvvetleri ölçen ve 0,5 N'luk farkları bile ayırt edebilen bir tartı yapmak istemektedir. Bu tartı için çelik yaylardan hangisi seçilmelidir? Seçiminizin nedenini açıklayınız. (5 puan)

6.3. Fabrika, en fazla 40 N'luk kuvvet ölçecek bir kargo tartısı da yapacaktır. Tartının gövdesi, yayın en fazla 10 cm uzamasına yetecek büyüklüktedir. Bu tartı için çelik yaylardan hangisi uygundur? Verilerden yararlanarak açıklayınız. (5 puan)

6.4. M ve N yaylarının ölçüm sonuçlarını karşılaştırınız. Bu karşılaştırmadan dinamometre yapımıyla ilgili hangi sonuca ulaşırsınız? (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, KB2.8. Sorgulama
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.5.1.3. Ay'ın evrelerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme	FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, KB2.8. Sorgulama
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, KB2.4. Çözümleme
5	FB.5.2.1. Kuvveti büyüklüğü ile operasyonel tanımlayabilme	FBAB5. Operasyonel Tanımlama, KB2.10. Çıkarım Yapma
6	FB.5.2.1. Kuvveti büyüklüğü ile operasyonel tanımlayabilme	FBAB5. Operasyonel Tanımlama, KB2.7. Karşılaştırma

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 3** 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)**: Gri topun kendi etrafında 1 tur döndüğünü yazma **(2 puan)**. Kol bir tur dönerken kırmızı işaretin odanın dört yönüne de (dolaba, kapıya, kitaplığa ve pencereye) baktığını, yani gri topun odaya göre bir tam tur döndüğünü; buna göre Ay'ın kendi etrafında dönme süresi ile Dünya etrafında dolanma süresinin eşit (yaklaşık 27 gün 8 saat) olduğunu ve bu nedenle Dünya'dan Ay'ın hep aynı yüzünün göründüğünü çıkarma **(3 puan)**. İşaretin baktığı yerleri başka bir sırayla ya da "dört duvara da bakar" diye anlatan açıklamalar da kabul edilir.
- 1.2 **(5 puan)**: Hira'nın düşüncesinin doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Modelde gri topun Dünya topunun etrafında dolandığı hâlde kırmızı işaretin her konumda Dünya topuna baktığını, yani dolanan bir cismin de hep aynı yüzünün görülebileceğini açıklama **(2 puan)**. Ay'ın Dünya'nın etrafında dolandığını; hep aynı yüzünün görülmesinin, Ay'ın dolanırken aynı sürede kendi etrafında da dönmesinden kaynaklandığını yazma **(2 puan)**.
- 1.3 **(5 puan)**: Dünya topunun yanından bakan kişinin kırmızı işareti bazı konumlarda göremeyeceğini, gri topun farklı yüzlerini (kırmızı işaretin olmadığı arka yüzünü de) göreceğini belirtme **(2 puan)**. Ay kendi etrafında dönmeseydi Dünya'ya bakan yüzünün sürekli değişeceğini; bir dolanma boyunca Dünya'dan Ay'ın bütün yüzlerinin, bugün göremediğimiz yüzü de dâhil, görüleceğini açıklama **(3 puan)**.

Örnek doğru cevap:

1.1. Gri top kendi etrafında 1 tur döner. Kol bir tur dönerken kırmızı işaret bir konumda dolaba, bir konumda kapıya, bir konumda kitaplığa, bir konumda da pencereye bakar; yani top odaya göre bir tam tur döner. Buna göre Ay'ın kendi etrafında dönme süresi ile Dünya etrafında dolanma süresi eşittir. Bu yüzden Dünya'dan Ay'ın hep aynı yüzü görünür.

1.2. Hira'nın düşüncesi yanlıştır. Modelde gri top Dünya topunun etrafında dolanıyor, yine de kırmızı işaret hep Dünya topuna bakıyor. Ay da Dünya'nın etrafında dolanır. Ay'ın hep aynı yüzünü görmemizin nedeni, Ay'ın dolanırken aynı sürede kendi etrafında da bir tur dönmesidir.

1.3. Gri top pencereyle Dünya topu arasındayken kırmızı işaret pencereye baktığı için Dünya topundan görünmez; bakan kişi topun farklı yüzlerini görür. Ay kendi etrafında dönmeseydi Dünya'ya bakan yüzü sürekli değişirdi. Bir dolanma boyunca Ay'ın bütün yüzlerini, şimdi göremediğimiz yüzünü de görürdük.

Yanlış cevap: Gri topun kendi etrafında hiç dönmediğini ya da 4 tur döndüğünü yazmak; "Hira haklıdır, Ay dolanmaz." demek; Ay'ın hep aynı yüzünün görülmesini "Ay'ın kendi etrafında dönmemesine" bağlamak; 1.3 için "Kırmızı işaret yine hep görünür." ya da "Ay'ın evreleri ortadan kalkardı." gibi soruyla ilgisiz çıkarımlar yapmak ilgili ölçütlerden 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 **(9 puan)**: Her delik için doğru çizim 2 puan, doğru evre adı 1 puan:
- 1 numaralı delik: Topun sol yarısı aydınlık, sağ yarısı karanlık (“ters D” şekli), **son dördün (3 puan)**.
- 2 numaralı delik: Topun sağ kenarında ince bir aydınlık kısım, geri kalanı karanlık (“ters C” şekli), **hilal (3 puan)**.
- 3 numaralı delik: Topun büyük kısmı aydınlık, yalnızca sağ kenarında karanlık bir kısım var (aydınlık kısım solda), **şişkin ay (3 puan)**.
- 3.2 **(6 puan)**: Nisa’nın düşüncesinin doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Modelde el fenerinin her zaman topun kendisine bakan yarısını aydınlattığını, aydınlanan kısmın büyüklüğünün değişmediğini; farklı deliklerden bakıldığında bu aydınlık yarının farklı miktarlarda göründüğünü belirtme **(2 puan)**. Ay’ın Güneş’e bakan yarısının her zaman aydınlık olduğunu; evrelerin, Ay Dünya etrafında dolanırken aydınlık yarının Dünya’dan görülen kısmının değişmesiyle oluştuğunu açıklama **(3 puan)**.

Örnek doğru cevap:

3.1. 1 numaralı delikten topun sol yarısı aydınlık görünür, “ters D” gibidir, son dördün. 2 numaralı delikten topun sağ kenarında ince bir aydınlık kısım görünür, “ters C” gibidir, hilal. 3 numaralı delikten topun büyük kısmı aydınlık görünür, karanlık kısım sağ kenardadır, şişkin ay.

3.2. Nisa yanılıyor. Modelde el feneri her zaman topun kendisine bakan yarısını aydınlatıyor; aydınlanan kısım büyüyüp küçülmüyor. Değişen, farklı deliklerden bakınca aydınlık yarının ne kadarının göründüğüdür. Ay’da da Güneş’e bakan yarı her zaman aydınlıktır. Ay Dünya’nın etrafında dolanırken bu aydınlık yarının Dünya’dan görünen kısmı değiştiği için evreler oluşur.

Yanlış cevap: 1 numaralı delik için “D” şeklini çizmek ya da ilk dördün demek; 2 numaralı delik için “C” şeklini çizmek ya da yeni ay demek; 3 numaralı delik için tam daire çizmek ya da dolunay demek ilgili deliğin yanlış olan ölçütünden (çizim ya da ad) puan almaz; aynı delikte doğru olan ölçütün puanı verilir. “Nisa haklıdır, Güneş Ay’ı bazen az aydınlatır.” ya da “Evreler, Dünya’nın gölgesi Ay’a düştüğü için oluşur.” demek 3.2’nin ilgili ölçütlerinden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(6 puan)**: Her hatayı bulup doğrusunu yazma 2 puan:
- 1 numaralı hareketin yönü: Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünün tersine (batıdan doğuya) döner **(2 puan)**.
- 2 numaralı hareketin süresi: Dünya, kendi etrafındaki dönmesini 24 saatte (1 günde) tamamlar **(2 puan)**.
- 4 numaralı hareketin süresi: Ay, kendi etrafındaki dönmesini yaklaşık 27 gün 8 saatte tamamlar; bu süre Dünya etrafındaki dolanma süresine eşittir **(2 puan)**. Hatayı bulup doğrusunu yazmayan öğrenciye her hata için 1 puan verilir. Güneş'in dönme süresinin yazılmamış olması hata sayılmaz.
- 4.2 **(5 puan)**: Yaklaşık 27 tur cevabı **(2 puan)**. 27 gün 8 saat yaklaşık 27 gün olduğu için kolun yaklaşık 27 kez (27 ya da 28 kez) çevrilmesi gerektiğini; Dünya kendi etrafındaki dönmesini 24 saatte (1 günde) tamamladığı için kol her çevrildiğinde Dünya modelinin bir tur döneceğini ve bu sürede yaklaşık 27 tur döneceğini açıklama **(3 puan)**.
- 4.3 **(4 puan)**: Bu düşüncenin doğru olmadığını belirtme **(1 puan)**. Güneş'in gün içinde doğup batıyormuş gibi görünmesinin, gökyüzünde farklı konumlarda görülmesinin Dünya'nın kendi etrafında dönmesinden kaynaklandığını yazma **(2 puan)**. Güneş'in Dünya'nın etrafında dolanmadığını, Dünya'nın Güneş'in etrafında dolandığını belirtme **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

4.1. 1 numaralı harekette yön yanlıştır; Güneş kendi etrafında saatin dönme yönünün tersine döner. 2 numaralı harekette süre yanlıştır; Dünya kendi etrafında 24 saatte döner. 4 numaralı harekette süre yanlıştır; Ay kendi etrafında yaklaşık 27 gün 8 saatte döner.

4.2. Ay, Dünya'nın etrafındaki bir turunu yaklaşık 27 günde tamamlar. Kolun her turu 1 gün olduğu için kol yaklaşık 27 kez çevrilmelidir. Dünya kendi etrafında her gün bir tur döndüğü için bu sürede yaklaşık 27 tur döner.

4.3. Kaan'ın düşüncesi yanlıştır. Güneş'in sabah doğup akşam batıyormuş gibi görünmesi Dünya'nın kendi etrafında dönmesinden kaynaklanır. Güneş, Dünya'nın etrafında dolanmaz; Dünya, Güneş'in etrafında dolanır.

Yanlış cevap: 3, 5 ya da 6 numaralı hareketleri hatalı göstermek; Ay'ın kendi etrafındaki dönme süresi için 24 saat ya da 29,5 gün yazmak; kolun 365 ya da 1 kez çevrileceğini söylemek; tablodaki 12 saati kullanarak Dünya'nın 54 tur döneceğini bulmak; "Kaan haklıdır." demek ilgili ölçütlerden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(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)**.
- 5.2 **(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.
- 5.3 **(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)**.
- 5.4 **(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:

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. 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 5.4'ün ilgili ölçütlerinden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

- 6.1 **(5 puan)**: Aynı maddeden (çelikten) yapılmış yaylarda tel kalınlaştıkça aynı kuvvetin oluşturduğu uzama miktarının azaldığını yazma **(3 puan)**. İlişkiyi verilerle destekleme: ince K yayı 8 cm, orta kalınlıktaki L yayı 3 cm, kalın M yayı 1 cm uzamıştır **(2 puan)**.
- 6.2 **(5 puan)**: K yayı cevabı **(2 puan)**. K yayının aynı kuvvetle en çok uzayan çelik yay olduğunu; küçük kuvvet farklarının bile bu yayda belirgin uzama farkları oluşturacağını (ör. 0,5 N'luk fark K yayında yaklaşık 8 mm, M yayında yalnızca 1 mm uzama farkı oluşturur), bölmeler arasındaki aralığın geniş olacağını ve bu nedenle ölçümün daha hassas olacağını açıklama **(3 puan)**.
- 6.3 **(5 puan)**: M yayı cevabı **(2 puan)**. M yayı 5 N'da 1 cm uzadığı için 40 N'da yaklaşık 8 cm uzayacağını ve tartının gövdesine sığacağını; L yayının yaklaşık 24 cm, K yayının yaklaşık 64 cm uzaması gerekeceği için gövdeye sığmayacağını, aşırı uzayarak esnekliğini de kaybedebileceğini açıklama **(3 puan)**. Hesap yapmadan yalnızca "M aynı kuvvetle en az uzayan yaydır, büyük kuvvetleri ölçebilir." diyen öğrenciye bu ölçütten 2 puan verilir.
- 6.4 **(5 puan)**: M ve N yaylarının kalınlıklarının aynı, yapıldıkları maddelerin farklı olduğunu ve aynı kuvvetle farklı miktarlarda uzadıklarını (M 1 cm, N 2 cm) belirtme **(2 puan)**. Yayın yapıldığı maddenin cinsinin de uzama miktarını, dolayısıyla dinamometrenin ölçebileceği kuvvet aralığını ve hassasiyetini etkilediği sonucuna ulaşma **(3 puan)**. Bilgi: Bronz, çelikten daha kolay esneyen bir alaşımdır; bu yüzden aynı kalınlıktaki bronz yay, aynı kuvvetle çelik yayın yaklaşık iki katı kadar uzar.

Örnek doğru cevap:

6.1. Aynı kuvvet uygulandığında ince K yayı 8 cm, orta kalınlıktaki L yayı 3 cm, kalın M yayı 1 cm uzamıştır. Aynı maddeden yapılmış yaylarda tel kalınlaştıkça yayın uzama miktarı azalır.

6.2. K yayı seçilmelidir. K yayı aynı kuvvetle en çok uzayan çelik yaydır. Bu yayda küçük kuvvet farkları bile belirgin uzama farkı oluşturur, bölmeler geniş aralıklı olur. Böylece 0,5 N'luk farklar bile ayırt edilir.

6.3. M yayı uygundur. M yayı 5 N'da 1 cm uzadığına göre 40 N'da yaklaşık 8 cm uzar ve gövdeye sığar. L yayı yaklaşık 24 cm, K yayı yaklaşık 64 cm uzayacağı için gövdeye sığmaz.

6.4. M ve N yaylarının kalınlığı aynıdır ama M çelikten, N bronzdan yapılmıştır. Aynı kuvvetle M yayı 1 cm, N yayı 2 cm uzamıştır. Buna göre yayın yapıldığı madde de uzama miktarını etkiler. Dinamometrenin ölçebileceği kuvvet aralığı ve hassasiyeti yayın maddesine de bağlıdır.

Yanlış cevap: "Tel kalınlaştıkça yay daha çok uzar." demek; hassas tartı için M yayını, kargo tartısı için K yayını seçmek; seçimi "K yayı daha uzun olduğu için" gibi verilere dayanmayan bir nedene bağlamak; M ve N karşılaştırmasından "kalınlık uzamayı etkiler" sonucunu çıkarmak ilgili ölçütlerden puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.