

ETKİNLİK VE ÇALIŞMA FASİKÜLÜ

1. ÜNİTE • MEVSİMLER VE İKLİM

İki bölüm • Özgün etkinlikler • Veri yorumlama • Ayrıntılı cevaplar



Mevsimlerin Oluşumu

İklim ve Hava Hareketleri

Öğrenci adı / soyadı: _____

Sınıf / numara: _____ Tarih: _____

İçindekiler ve Kazanım Haritası

Çalışmaları bölüm sırasıyla tamamlayabilir, karma değerlendirmeden sonra ayrıntılı cevaplarla karşılaştırabiliriz.

Bölüm	İçerik	Fasikül sayfası
1	Mevsimlerin oluşumu, Dünya'nın hareketleri ve eksen eğikliği	3-4
1	Güneş ışınları, ısınma, aydınlanan alan ve gölge	5-6
1	Mevsim başlangıç tarihleri ve gün uzunluğu verileri	7-8
2	Hava durumu ile iklimin karşılaştırılması	9-10
2	Basınç, rüzgâr, nem, yoğunlaşma ve yağış	11-12
2	Hava tahmini, iklim grafiği ve iklim değişikliği	13-14
—	Karma ünite değerlendirmesi	15-17
—	Toplu ve ayrıntılı cevap anahtarı	18-30

Bu fasikülde geliştireceğimiz beceriler

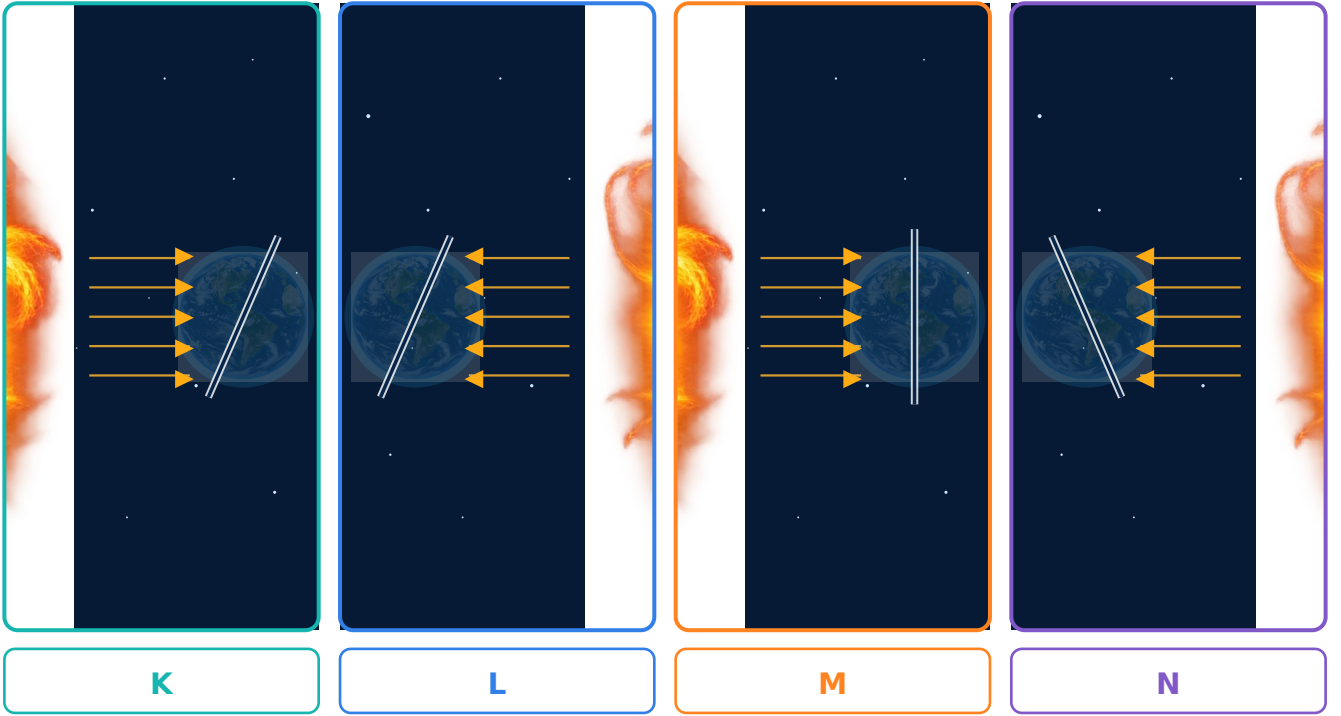
- 1 Dünya-Güneş modellerini bilimsel ölçütlerle inceleme
- 2 Tablo, grafik ve deney verilerinden ilişki kurma
- 3 Hava durumu ile iklimi zaman, alan ve değişkenlik bakımından ayırma
- 4 Basınç, rüzgâr ve yağış oluşumunu neden-sonuç ilişkisiyle açıklama
- 5 İklim değişikliği verilerini yorumlayıp uygulanabilir çözüm önerileri geliştirme

Not: Bu fasikül MEB 8. sınıf Fen Bilimleri kazanımlarıyla uyumlu özgün bir yardımcı kaynaktır; resmî ders kitabı veya resmî sınav dokümanı değildir.

Mevsimlerin Oluşumunu Modelleyelim

Dünya'nın dönme ekseninin Güneş çevresindeki dolanma boyunca yaklaşık aynı doğrultuyu koruduğunu inceleyelim.

- 1 K, L, M ve N modellerini inceleyelim. Dünya'nın dönme ekseninin yönü yanlış çizilen iki modeli işaretleyelim. Doğru modellerde eksenlerin birbirine göre nasıl olması gerektiğini yazalım.



Not: Model ölçekli değildir; eksen çizgilerinin yönünü karşılaştıralım.

Dünya'nın Hareketlerini ve Mevsimleri İlişkilendirelim

Dönme ve dolanma hareketlerini süreleri ve sonuçlarıyla birlikte değerlendirelim.

- 2 Aşağıdaki olayları Dünya'nın dönme veya dolanma hareketiyle eşleştirelim. Ardından süre ya da sonuç bölümünü uygun bilgilerle tamamlayalım.

Olay	Hareket	Süre / sonuç
Gece ve gündüzün oluşması	☐ Dönme ☐ Dolanma	
Dünya'nın Güneş çevresinde bir turu	☐ Dönme ☐ Dolanma	
Eksen eğikliğiyle birlikte mevsimlerin yıllık döngüsünün tamamlanması	☐ Dönme ☐ Dolanma	

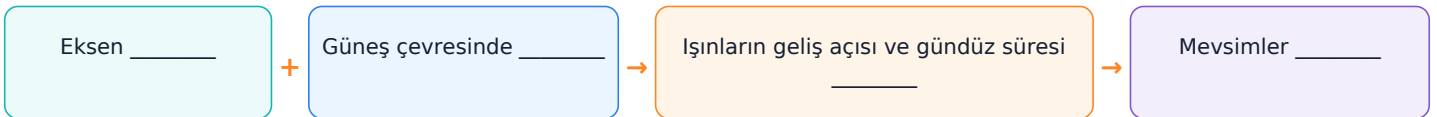
- 3 Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın mevsimlerin oluşma nedeni olmadığını gösteren iki bilimsel bilgiyi yazalım.

1. _____
2. _____

- 4 Aşağıdaki açıklamaları inceleyelim. Doğru olanları D, yanlış olanları Y olarak işaretleyelim; yanlış olan cümleyi düzeltelim.

Cümle	D / Y	Düzeltememiz
Dünya'nın dönme eksenini dolanma düzlemine diktir.	D ☐ Y ☐	
Eksen eğikliği ve dolanma hareketi, ışınların geliş açısının yıl içinde değişmesine neden olur.	D ☐ Y ☐	
Dünya'nın dönme eksenini, dolanma boyunca yaklaşık aynı doğrultuyu korur.	D ☐ Y ☐	

- 5 Mevsimlerin yıllık döngüsünü oluşturan neden-sonuç zincirindeki boşlukları tamamlayalım.



- 6 Dünya'nın eksenini eğik olduğu hâlde Dünya Güneş çevresinde dolanmasaydı mevsimlerin yıllık döngüsü neden oluşmazdı? Açıklayalım.

Güneş Işınları, Isınma ve Gölge

Özdeş araçlarla kurulan iki düzeneği karşılaştırarak ışın açısı, aydınlanan alan, sıcaklık artışı ve gölge boyu arasındaki ilişkiyi inceleyelim.

- 1 Aşağıdaki iki düzeneği inceleyelim. Işınlardan yüzeye yaptığı açı ile aydınlanan alan, sıcaklık artışı ve gölge boyu arasındaki farklılıkları yazalım.



Yüzeye daha dik gelen ışınlar

Yüzeye eğik gelen ışınlar

Düzeneklerde özdeş lambalar, termometreler ve eşit uzunlukta çubuklar kullanılmış; lambaların yüzeye uzaklığı, aydınlatma süresi, yüzey türü ve başlangıç sıcaklıkları eşit tutulmuştur.

- 2 Bu çalışmadaki değişkenleri uygun yerlere yazalım.

Değişken türü	Cevabımız
Bağımsız değişken	
Bağımlı değişkenler	
Kontrol edilen değişkenler	

- 3 1. sorudaki düzeneklerden yararlanarak ışınların yüzeye yaptığı açı büyüdükçe, yani ışınlar yüzeye daha dik geldikçe aydınlanan alanın, sıcaklık artışının ve gölge boyunun nasıl değişeceğini yazalım. Nedenini açıklayalım.

Işın Açısı Verilerini Grafikle Yorumlayalım

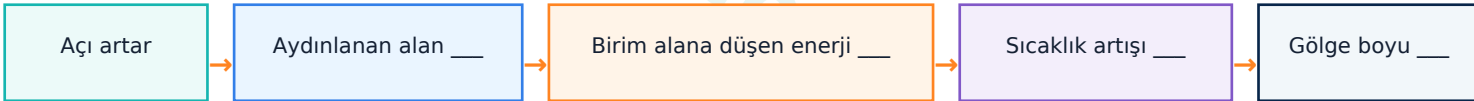
Özdeş lambalar kullanılarak; uzaklık, aydınlatma süresi, yüzey türü, çubuk uzunluğu ve termometrelerin başlangıç sıcaklığı eşit tutularak elde edilen örnek ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Düzenek	Işının yüzeye yaptığı açı	Aydınlanan alan	Gölge boyu	Sıcaklık artışı
K	80°	18 cm ²	2,0 cm	+8 °C
L	60°	24 cm ²	5,0 cm	+6 °C
M	40°	36 cm ²	9,0 cm	+4 °C
N	20°	58 cm ²	16,0 cm	+2 °C

4. Tablodaki değer çiftlerini nokta grafiğinde gösterelim ve noktaları K, L, M ve N harfleriyle adlandıralım.



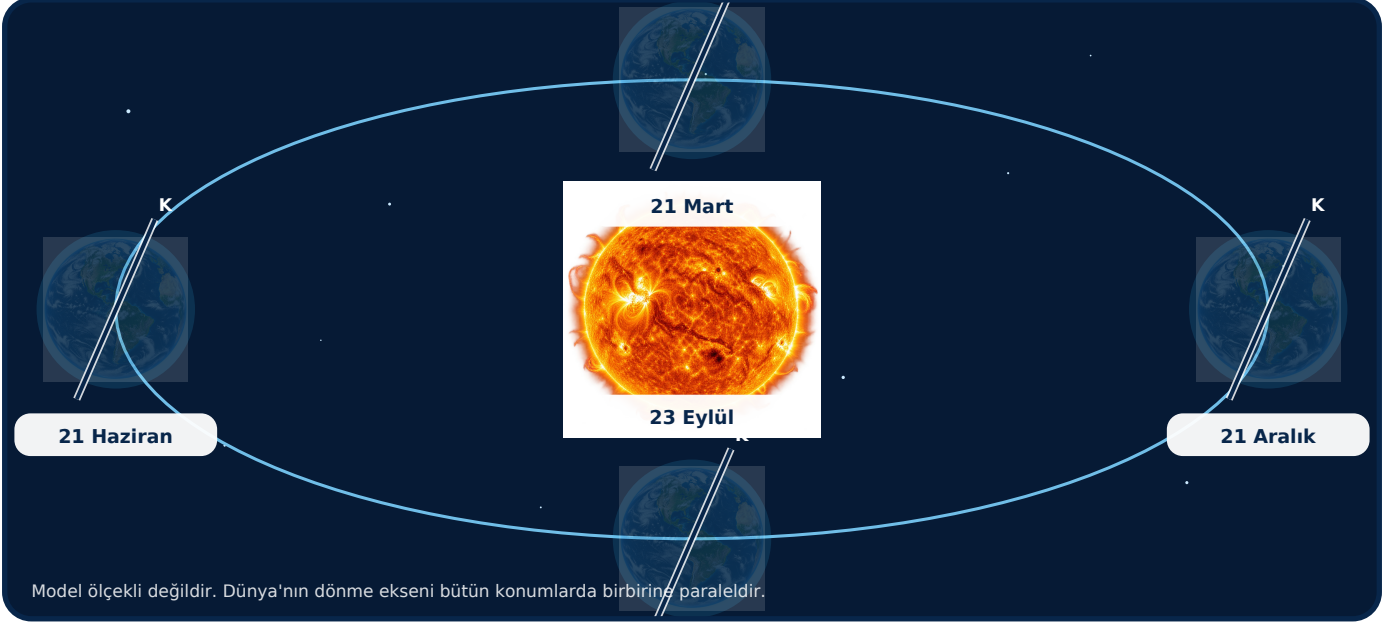
5. 4. sorudaki tablo ve çizdiğimiz grafikten yararlanarak aşağıdaki ilişki zincirini tamamlayalım.



6. Güneş'in gökyüzündeki en yüksek konumuna ulaştığı öğle saatlerinde gölgelerin sabah ve akşama göre neden daha kısa olduğunu 4 ve 5. sorulardaki ilişkiden yararlanarak açıklayalım.

Mevsim Başlangıç Tarihlerini İnceleyelim

Dünya'nın dolanma konumlarını ve dönme ekseninin doğrultusunu inceleyerek tabloyu tamamlayalım.

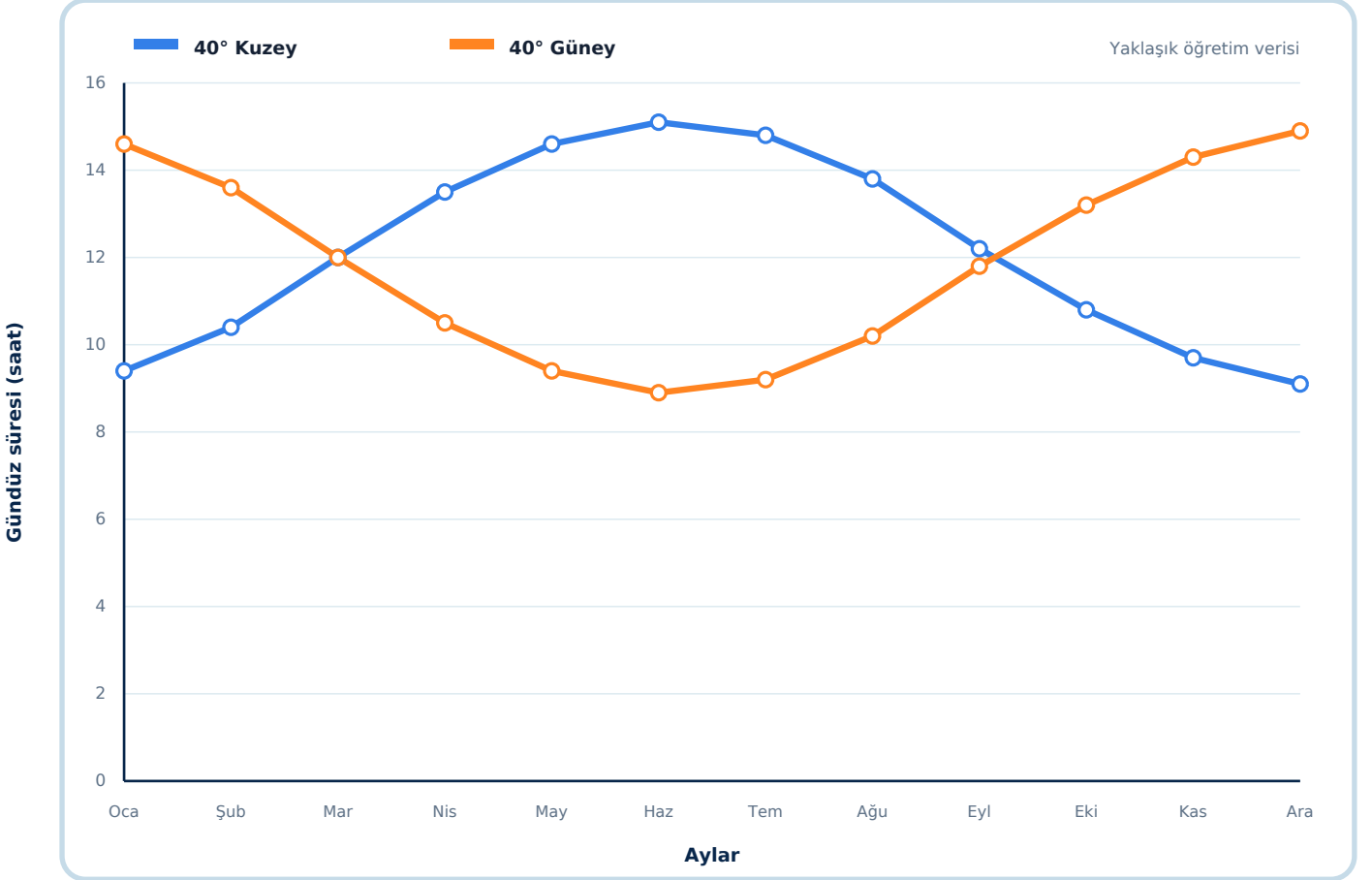


Tarih	Kuzey Yarım Küre	Güney Yarım Küre	Yarım kürelerde gündüz-gece durumu
21 Mart			
21 Haziran			
23 Eylül			
21 Aralık			

- 1 Tablodaki boşluklara mevsim başlangıçlarını ve gündüz-gece bilgilerini yazalım.
- 2 Türkiye'de 21 Haziran'dan 21 Aralık'a kadar gündüz süresi nasıl değişir? Bunun nedenini açıklayalım.
- 3 21 Haziran'da Kuzey Yarım Küre'de yaz başlarken Güney Yarım Küre'de kış başlamasının nedenini modelden yararlanarak açıklayalım.

Gün Uzunluğu Verilerini Yorumlayalım

40° Kuzey ve 40° Güney enlemlerinde her ayın 21. gününe ait yaklaşık gündüz sürelerini grafik üzerinden karşılaştıralım.



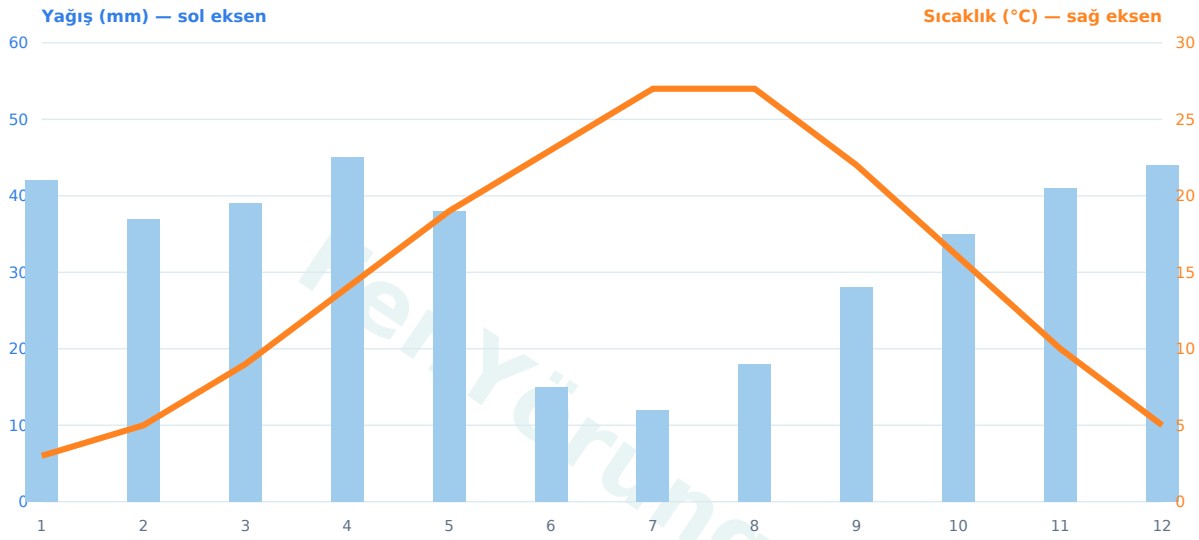
- 1 Grafiğe göre iki enlemde gündüz sürelerinin birbirine en yakın olduğu iki ayı yazalım.
- 2 40° Kuzey enleminde gündüz süresinin en uzun ve en kısa olduğu ayları yazalım.
- 3 Haziran ayında iki enlemde gündüz sürelerinin farklı olmasını Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş çevresindeki dolanma hareketiyle ilişkilendirerek açıklayalım.

Hava Durumu ile İklimi Karşılaştıralım

Bir haftalık hava gözlemleriyle 30 yıllık aylık ortalamaların farklı amaçlarla kullanıldığını inceleyelim.

Gün	Sıcaklık	Basınç	Nem	Yağış
Pzt	18 °C	1018 hPa	%52	Yok
Sal	17 °C	1012 hPa	%68	Hafif
Çar	14 °C	1004 hPa	%86	Kuvvetli
Per	16 °C	1009 hPa	%72	Hafif
Cum	20 °C	1016 hPa	%55	Yok
Cmt	21 °C	1019 hPa	%48	Yok
Paz	19 °C	1015 hPa	%60	Hafif

30 yıllık aylık ortalamalar • öğretim amaçlı örnek veri



- Yağışın en kuvvetli gözlemlendiği gün hangisidir? Bu günün basınç ve nem değerlerini diğer günlerle karşılaştıralım.
- Grafik 1991–2020 dönemine ait 30 yıllık aylık ortalamaları göstermektedir. Bu grafik neden tek bir günün hava durumunu göstermez?
- Yarın şemsiye gerekip gerekmediğine karar verirken hangi veri; bir bölgenin genel yaşam ve yapı koşullarını planlarken hangi veri daha kullanışlıdır?

Cümleleri Hava Durumu ve İklim Olarak Sınıflandıralım

Her cümlemin hava durumuna mı yoksa iklime mi ait olduğunu işaretleyelim.

Cümle	Hava durumu	İklim
İstanbul'da yarın öğleden sonra sağanak bekleniyor.	☐	☐
Karadeniz kıyılarında her mevsim yağış görülür.	☐	☐
Sabah 4 °C ölçülen sıcaklık öğleden sonra 13 °C oldu.	☐	☐
Akdeniz kıyılarında yazlar sıcak ve kurak geçer.	☐	☐
Rüzgâr son iki saatte 15 km/sa'ten 35 km/sa'e çıktı.	☐	☐
Bu yörede kış aylarının uzun yıllık sıcaklık ortalaması 2 °C'dir.	☐	☐

- 1 Yukarıdaki cümlelerden bir hava durumu ve bir iklim örneği seçelim. Karar vermemizi sağlayan zaman veya alan bildiren ifadeyi yazalım.

Hava durumu örneği ve kanıtımız

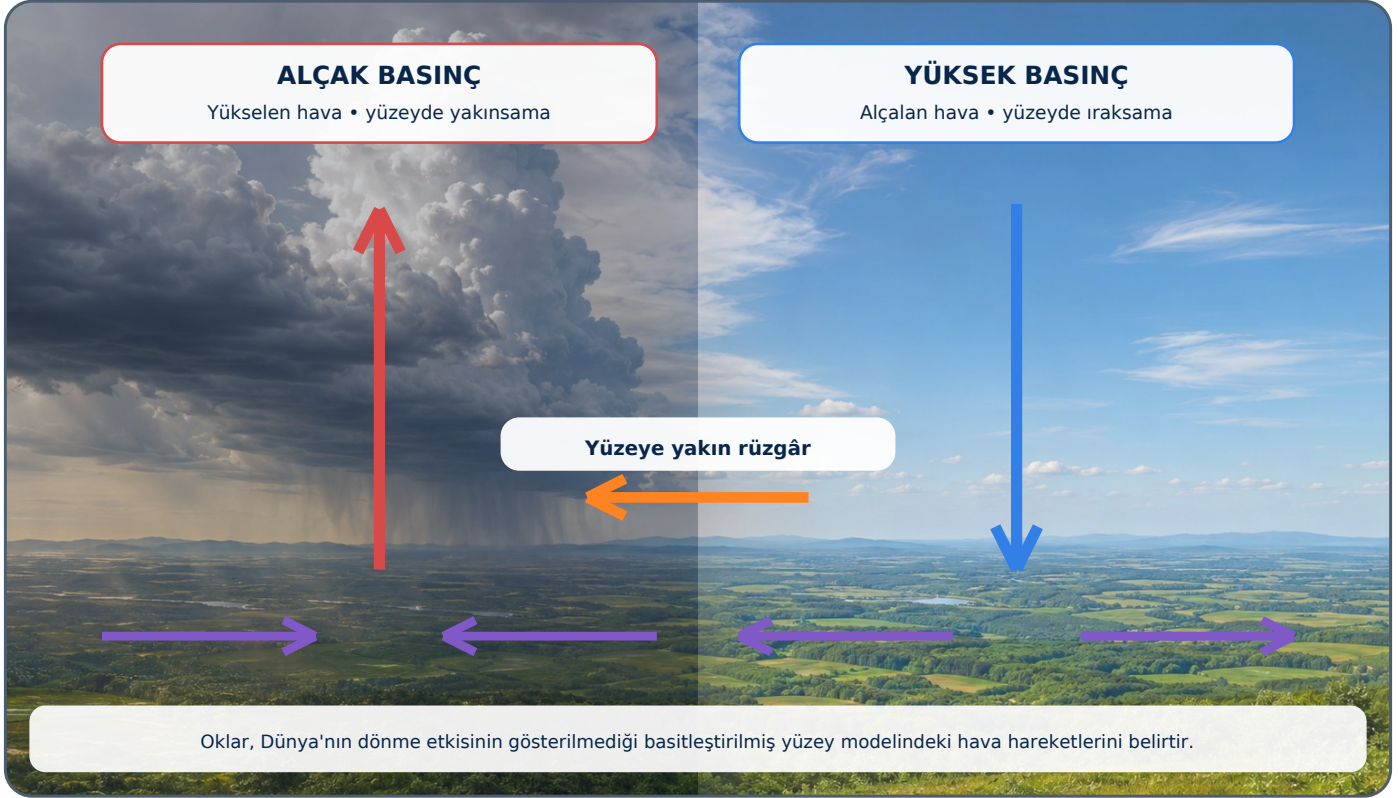
İklim örneği ve kanıtımız

Karşılaştırma ölçütü	Hava durumu	İklim
İncelenen süre		
İncelenen alan		
Değişme özelliği		
İnceleyen bilim insanı		

- 2 Hava tahminlerinin yeni ölçüm ve gözlemlere göre güncellenmesi neden bilimsel çalışmanın doğal bir parçasıdır? Açıklayalım.

Basınç Alanları ve Rüzgârı İnceleyelim

Yeryüzüne yakın hava hareketlerini, rüzgârın yönünü ve beklenen hava koşullarını model üzerinden yorumlayalım.



- 1 Modeldeki yatay okları inceleyelim. Yeryüzüne yakın rüzgârın hangi basınç alanından hangisine doğru estiğini yazalım.

- 2 Hangi basınç alanında bulutlanma ve yağış olasılığının daha yüksek olduğunu, havanın düşey hareketi ve sıcaklık değişimiyle ilişkilendirerek açıklayalım.

- 3 İki merkez arasındaki basınç farkı büyüdüğünde rüzgâr hızının nasıl değişmesini bekleriz? Nedenini yazalım.

Nem, Yoğuşma ve Yağış Sürecini İnceleyelim

Bir hava kütesinin yükselirken sıcaklık ve bağıl nem bakımından geçirdiği değişimleri ölçüm verileriyle ilişkilendirelim.



#	Tanım / ölçüm	Uygun kavram
1	Su buharının sıvı damlacıklara dönüşmesi	
2	Havadaki su buharı miktarının, havanın taşıyabileceği en fazla su buharı miktarına oranı	
3	Su damlacıkları ya da buz kristallerinin yeryüzüne ulaşması	

- 1 Tablodaki boşlukları bağıl nem, yoğuşma ve yağış kavramlarıyla tamamlayalım.
- 2 A-D ölçümlerine göre yoğuşmanın ve bulut oluşumunun ilk olarak hangi düzeyde başlaması beklenir? Sayısal veriyi kullanarak açıklayalım.
- 3 Hava kütlesi A düzeyinden C düzeyine yükselirken sıcaklık ve bağıl nem nasıl değişmiştir? Bu değişimin yoğuşmayla ilişkisini yazalım.

Hava Tahmini İçin Ölçüm Verilerini Yorumlayalım

Bir meteoroloji istasyonunun 09.00–21.00 arasındaki ardışık ölçümlerini inceleyerek beklenen hava koşullarını değerlendirelim.

Saat	Sıcaklık	Basınç	Bağıl nem	Rüzgâr	Gözlem
09.00	19 °C	1017 hPa	%48	K • 8 km/sa	Az bulutlu
12.00	21 °C	1013 hPa	%55	KB • 14 km/sa	Parçalı bulutlu
15.00	18 °C	1008 hPa	%69	B • 24 km/sa	Çok bulutlu
18.00	15 °C	1004 hPa	%84	GB • 32 km/sa	Hafif yağış
21.00	13 °C	1003 hPa	%91	GB • 38 km/sa	Kuvvetli yağış

Rüzgâr yönleri: K = Kuzey • KB = Kuzeybatı • B = Batı • GB = Güneybatı



Termometre
Sıcaklık



Barometre
Basınç



Higrometre
Bağıl nem



Anemometre ve yön göstergesi
Rüzgâr hızı ve yönü

- 09.00–21.00 arasında yağış yaklaşırken basınç, bağıl nem ve rüzgâr hızının nasıl değiştiğini başlangıç ve son değerlerini kullanarak yazalım.
- Saat 16.00'da dışarı çıkacak bir kişiye hangi iki hazırlığı öneririz? Her önerimizi tablodaki en az bir ölçümle gerekçelendirelim.
- Hava tahmini hazırlanırken sıcaklık dışında hangi iki ölçüm ya da gözlem türü mutlaka değerlendirilmelidir? Nedenini kısaca yazalım.

İklim Grafiği ve Değişim Verilerini İnceleyelim

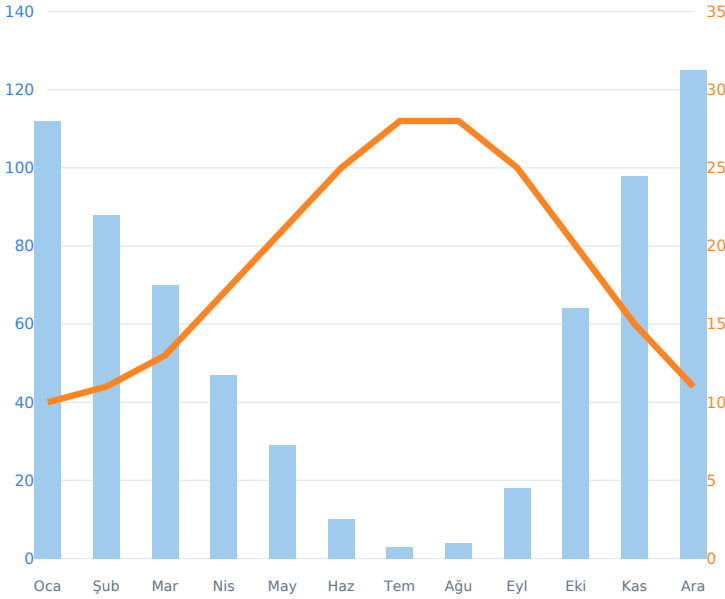
Uzun yıllık aylık sıcaklık-yağış ortalamalarıyla öğretim amaçlı sıcaklık değişimi modelini birlikte yorumlayalım.

Kıyı kenti • 30 yıllık aylık ortalamalar

Öğretim amaçlı yaklaşık veri

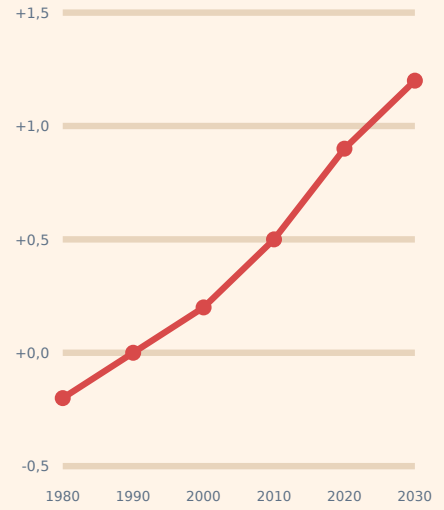
Yağış (mm) • sol eksen

Sıcaklık (°C) • sağ eksen



Öğretim amaçlı sıcaklık değişimi modeli

Referans döneme göre fark (°C)



2030 değeri bir projeksiyon örneğidir.

Gerçek bir kent kaydı değildir.

- 1 Soldaki grafiğe göre yağışın en fazla ve en az olduğu ayları yazalım. Bu aylardaki sıcaklıklarla yağış arasındaki ilişkiyi belirtelim.

- 2 Modelde 1980 ile 2030 arasındaki sıcaklık farkı değişimini başlangıç ve son değerlerini kullanarak hesaplayalım. Sonucu °C birimiyle yazalım.

- 3 İnsan etkinliklerinden kaynaklanan bir iklim değişikliği nedeni ve bu nedeni azaltmaya yönelik iki çözüm yazalım.

Ünite Değerlendirme Soruları

Soruları okuyup uygun seçeneği işaretleyelim. Gerekli yerlerde verilen model ve tablolardan yararlanalım.

1-2. sorular için: Özdeş K ve L yüzeylerinin başlangıç sıcaklıkları eşittir. Güneş ışınları K yüzeyiyle 70°, L yüzeyiyle 35° açı yapmaktadır. Yüzeyler eşit süre boyunca aydınlanmaktadır.

1 Eşit süre sonunda yüzeylerde ölçülmesi beklenen sıcaklıklar için hangisi doğrudur?

- ☐ A) $K = L$ ☐ B) $K > L$
☐ C) $K < L$ ☐ D) Karşılaştırılmaz

2 K yüzeyinin daha fazla ısınmasını en doğru açıklayan ifade hangisidir?

- ☐ A) Enerji daha geniş alana yayılır.
☐ B) Birim alana düşen enerji daha fazladır.
☐ C) Gölge boyu daha uzundur.
☐ D) Dünya'nın eksen eğikliği ortadan kalkmıştır.

Merkez	Yüzey sıcaklığı	Basınç	Hava hareketi
P	28 °C	1002 hPa	Yükseliyor
R	16 °C	1021 hPa	Alçalıyor

3 P ve R merkezleri arasındaki yüzey rüzgârının yönü ile P'de beklenen hava koşulu hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- ☐ A) $P \rightarrow R$; açık ☐ B) $P \rightarrow R$; yağışlı
☐ C) $R \rightarrow P$; açık ☐ D) $R \rightarrow P$; bulutlu ve yağışlı

4 Bir gözlemde basınç azalırken bağıl nem ve rüzgâr hızı artmaktadır. Bu verilerden çıkarılabilecek en uygun sonuç hangisidir?

- ☐ A) Yağış olasılığı azalır.
☐ B) Hava kesinlikle aynı kalır.
☐ C) Bulutlanma ve yağış olasılığı artabilir.
☐ D) İklim tipi bir günde değişir.

Ünite Değerlendirme Soruları

Mevsimler, hava olayları ve iklim verileri arasındaki ilişkileri birlikte değerlendirelim.

- 5 Aşağıdaki ifadelerden hangisi 21 Mart ve 23 Eylül tarihleri için her iki yarım kürede de ortaktır?
- ☐ A) Öğle vakti Güneş ışınları her yere dik gelir.
- ☐ B) Gece ve gündüz süreleri yaklaşık eşittir.
- ☐ C) Kuzey Yarım Küre'de en uzun gündüz yaşanır.
- ☐ D) Güney Yarım Küre'de kış başlar.
- 6 40° Kuzey ve 40° Güney enlemlerindeki gündüz sürelerinin yıl içinde ters yönde değişmesinin temel nedeni hangisidir?
- ☐ A) Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş çevresindeki dolanması
- ☐ B) Dünya'nın günlük dönüş hızının sürekli değişmesi
- ☐ C) Güneş'in Dünya çevresinde dolanması
- ☐ D) Atmosferdeki su buharının mevsimlere göre değişmesi

7. soru için veri: Bir kentin 30 yıllık temmuz ayı ortalama sıcaklığı 27 °C, aylık toplam yağış ortalaması 8 mm'dir. Bu yıl temmuz ayında ortalama sıcaklık 22 °C, toplam yağış 34 mm olarak ölçülmüştür.

- 7 Bu veriyle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?
- ☐ A) Kentin iklimi bir ayda bütünüyle değişmiştir.
- ☐ B) Bu yılın temmuz ayı uzun yıllık temmuz ortalamasından daha serin ve yağışlıdır.
- ☐ C) 30 yıllık ortalama, günlük hava tahminidir.
- ☐ D) Tek aylık ölçüm kentin iklimini belirlemek için yeterlidir.
- 8 Aşağıdaki uygulamalardan hangisi sera gazı salımını azaltarak iklim değişikliğinin nedenleriyle doğrudan mücadele eder?
- ☐ A) Gereksiz enerji tüketimini azaltmak ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmak
- ☐ B) Yağışlı günlerde şemsiye kullanmak
- ☐ C) Günlük hava tahminlerini daha sık güncellemek
- ☐ D) Termometre sayısını azaltmak

Verilerden Yararlanarak Açıklayalım

Yanıtlarımızda bilimsel kavramları ve verilen sayısal bilgileri birlikte kullanalım.

Tarih	Kuzey 40° gündüz	Güney 40° gündüz
21 Mart	12 saat	12 saat
21 Haziran	15 saat	9 saat
23 Eylül	12 saat	12 saat
21 Aralık	9 saat	15 saat

- 9 21 Haziran ve 21 Aralık verilerini karşılaştıralım. Bu tarihlerde iki yarım kürede başlayan mevsimleri yazalım; gündüz sürelerindeki farkı Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş çevresindeki dolanmasıyla açıklayalım.

Saat	Basınç	Bağıl nem	Rüzgâr hızı
12.00	1018 hPa	%48	8 km/sa
18.00	1006 hPa	%82	30 km/sa

- 10 18.00'de beklenebilecek hava koşulunu yazalım. Basınç, bağıl nem ve rüzgâr hızı verilerinin üçünü de kullanarak bu olasılığı gerekçelendirelim.

- 11 Okulun karbon salımını azaltmaya yönelik üç uygulanabilir öneri yazalım. Her önerinin etkilediği kaynağı veya davranışı karşısına belirtelim.

Önerimiz	Etkilediği kaynak veya davranış

AYRINTILI CEVAP ANAHTARI

1. ÜNİTE • MEVSİMLER VE İKLİM

Yanıtlar; kavram, veri ve neden-sonuç ilişkileriyle açıklanmıştır.



VERİYİ OKU → İLİŞKİ KUR → NEDENİ AÇIKLA

Öğrenci sayfaları 1-17 • Cevap bölümü 18-30

Hareketler ve Mevsimler • Ayrıntılı Yanıtlar

1. SORU • M ve N

K ve L modellerindeki dönme eksenleri birbirine paralel ve aynı yönlüdür. M modelinde eksen eğikliği kaldırılmış, N modelinde ise eksenin yönü ters çevrilmiştir. Dünya Güneş çevresinde dolanırken dönme eksenini yaklaşık aynı doğrultuyu korumalıdır.

Olay	Hareket	Süre / sonuç
Gece ve gündüz	Dönme	Yaklaşık 24 saat
Güneş çevresinde bir tur	Dolanma	365 gün 6 saat
Eksen eğikliğiyle birlikte mevsimlerin yıllık döngüsü	Dolanma	Yaklaşık 1 yıl

3. SORU

(1) Aynı tarihte Kuzey ve Güney yarım kürelerde zıt mevsimler yaşanır; iki yarım kürenin Güneş'e uzaklığı ise hemen hemen aynıdır. (2) Dünya Güneş'e ocak başında daha yakın olmasına rağmen Kuzey Yarım Küre'de kış, temmuz başında daha uzakken yaz yaşanır. Bu bilgiler uzaklığın mevsimlerin oluşma nedeni olmadığını gösterir.

4. soru cümlesi	Yanıt	Gerekçe / düzeltme
Dönme eksenini dolanma düzlemine diktir	Y	Dönme eksenini dolanma düzlemine eğiktir.
Eğiklik ve dolanma, ışın açısını yıl içinde değiştirir	D	İki etken birlikte mevsimsel değişimi oluşturur.
Dönme eksenini dolanma boyunca aynı doğrultuyu korur	D	Eksenler yaklaşık paralel kalır.

5. SORU

Eksen eğikliği + Güneş çevresinde dolanma → ışınların geliş açısı ve gündüz süresi yıl içinde değişir → mevsimler oluşur.

6. SORU

Dolanma olmasaydı Dünya'nın Güneş'e göre konumu yıl içinde değişmezdi. Eksen eğikliği bulunsaydı yarım kürelerin Güneş'e dönüklüğü yıllık bir döngü oluşturmaz; ışın açısı ve gündüz süresi mevsimlere göre düzenli biçimde değişmezdi.

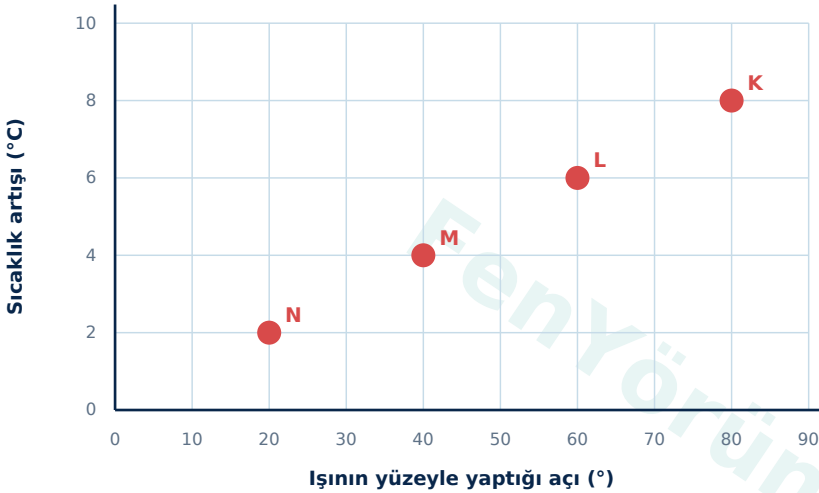
Işın Açısı, Isınma ve Gölge • Ayrıntılı Yanıtlar

1 ve 3. SORULAR

Yüzeye daha dik gelen ışınlarda enerji daha dar alana dağılır, birim alana düşen enerji ve sıcaklık artışı daha fazla olur; özdeş çubuğun gölgesi daha kısa olur. Eğik gelen ışınlarda aydınlanan alan ve gölge boyu artarken sıcaklık artışı azalır.

Değişken türü	Yanıt
Bağımsız değişken	Işının yüzeye yaptığı açı
Bağımlı değişkenler	Aydınlanan alan, sıcaklık artışı ve gölge boyu
Kontrol edilen değişkenler	Lamba, uzaklık, süre, yüzey, çubuk, termometre ve başlangıç sıcaklığı

4. Soru • Grafikte işaretlenecek noktalar



Düzenek	Açı	Sıcaklık artışı
K	80°	+8 °C
L	60°	+6 °C
M	40°	+4 °C
N	20°	+2 °C

5. SORU

Açı artar → aydınlanan alan azalır → birim alana düşen enerji artar → sıcaklık artışı artar → gölge boyu kısalmır.

6. SORU

Öğle saatlerinde Güneş gökyüzünde daha yüksektir ve ışınlar yüzeye daha büyük açıyla gelir. Bu nedenle dik duran bir cismin gölgesi sabah ve akşama göre daha kısa olur.

Mevsim Başlangıç Tarihleri • Ayrıntılı Yanıtlar

Tarih	Kuzey Yarım Küre	Güney Yarım Küre	Gündüz-gece durumu
21 Mart	İlkbahar başlar	Sonbahar başlar	Yaklaşık eşit
21 Haziran	Yaz başlar	Kış başlar	Kuzeyde en uzun gündüz
23 Eylül	Sonbahar başlar	İlkbahar başlar	Yaklaşık eşit
21 Aralık	Kış başlar	Yaz başlar	Güneyde en uzun gündüz

2. SORU

Türkiye'de 21 Haziran'dan 21 Aralık'a doğru gündüz süresi kısalır. Kuzey Yarım Küre'nin Güneş'e dönüklüğü azalırken ışınlar daha eğik gelir; 21 Aralık'ta en kısa gündüz yaşanır.

3. SORU

21 Haziran'da eksen eğikliği nedeniyle Kuzey Yarım Küre Güneş'e daha dönüktür; ışınları daha büyük açıyla alır ve gündüzleri uzundur. Güney Yarım Küre Güneş'e daha az dönüktür; bu yüzden aynı tarihte orada kış başlar.

Model kontrolü: Dört Dünya modelindeki eksen çizgileri birbirine paralel olmalı; yalnızca Kuzey Kutbu K ile gösterilmelidir.

Gün Uzunluğu Verileri • Ayrıntılı Yanıtlar

1. SORU

İki eğri mart ve eylül aylarında yaklaşık 12 saat değerinde kesişir. Bu aylar ekinoks tarihlerinin bulunduğu dönemlerdir; gece ve gündüz süreleri iki yarım kürede de birbirine yaklaşır.

2. SORU

40° Kuzey enleminde en uzun gündüz haziran, en kısa gündüz aralık ayındadır. Grafikte mavi eğri haziranda yaklaşık 15,1 saate yükselirken aralıkta yaklaşık 9,1 saate iner.

3. SORU

Haziranda Kuzey Yarım Küre Güneş'e daha dönüktür. Işınlr daha büyük açıyla gelir ve aydınlıkta kalma süresi uzar. Aynı tarihte Güney Yarım Küre Güneş'e daha az dönük olduğundan ışınlar daha eğik gelir ve gündüz süresi kısılır. Bu yüzden 40° Kuzey ve 40° Güney enlemlerindeki eğriler ters yönlüdür.

Grafik okuma: Eğrilerin kesişmesi iki yerde aynı gündüz süresinin ölçüldüğünü; eğriler arasındaki uzaklığın artması ise gündüz süreleri farkının büyüdüğünü gösterir.

Hava Durumu ve İklim • Ayrıntılı Yanıtlar

1. SORU

Yağış olasılığının en yüksek olduğu gün çarşambadır. O gün basınç 1004 hPa ile tablodaki en düşük, bağıl nem %86 ile en yüksek değerdedir ve gözlemde kuvvetli yağış verilmiştir.

2. SORU

9. sayfadaki grafik 1991–2020 dönemindeki aylık ortalamaları gösterir. Tek bir günün anlık koşullarını değil, uzun yıllarda tekrar eden sıcaklık ve yağış düzenini özetlediği için iklim verisidir.

3. SORU

Yarın şemsiye gerekip gerekmediğine karar verirken kısa süreli hava tahmini kullanılır. Tarım ürünü seçimi, bina yalıtımı veya yaşam biçimi gibi genel kararlar için uzun yıllık iklim verileri daha uygundur.

Ayrım ölçütü: Hava durumu dar alan ve kısa sürede değişebilen koşullardır. İklim geniş bir bölgenin en az onlarca yıllık gözlemlerinden elde edilen genel düzenidir.

Sınıflandırma ve Karşılaştırma • Ayrıntılı Yanıtlar

Cümle	Sınıflandırma	Kanıtlayan ifade
Yarın öğleden sonra sağanak	Hava durumu	yarın
Karadeniz kıyılarında her mevsim yağış	İklim	her mevsim / genel bölge
Sabah 4 °C, öğleden sonra 13 °C	Hava durumu	aynı gün içindeki ölçüm
Akdeniz kıyılarında yazlar sıcak ve kurak	İklim	genel ve tekrarlayan özellik
Rüzgâr son iki saatte hızlandı	Hava durumu	son iki saat
Uzun yıllar kış ortalaması 2 °C	İklim	uzun yıllar ortalaması

Ölçüt	Hava durumu	İklim
Süre	Saat, gün, hafta	En az onlarca yıl
Alan	Daha dar	Daha geniş bölge
Değişme	Hızlı değişebilir	Genel özellikler yavaş değişir
Bilim insanı	Meteorolog	Klimatolog

2. SORU

Hava tahminleri yeni ölçümler geldikçe güncellenir. Bilimsel güvenilirlik, değişen atmosfer koşullarını görmezden gelmekten değil; yeni ve daha doğru veriyi modele katıp sonucu düzeltmekten doğar.

Basınç, Rüzgâr, Nem ve Yağış • Ayrıntılı Yanıtlar

ÇALIŞMA 06

1. SORU

Yeryüzüne yakın rüzgâr yüksek basınçtan alçak basınca doğru eser; modelde sağdaki yüksek basınç merkezinden soldaki alçak basınç merkezine yönelir.

2. SORU

Alçak basınçta hava yükselirken soğur. Su buharı yoğunlaşabildiği için bulutlanma ve yağış olasılığı artar. Yüksek basınçta alçalan hava ısınır; bulut oluşumu zorlaşır.

3. SORU

Basınç merkezleri arasındaki fark büyürse havayı yatay yönde hareket ettiren kuvvet artar; bu nedenle rüzgârın daha hızlı esmesi beklenir.

ÇALIŞMA 07

1. SORU

Sırasıyla: 1) yoğunlaşma, 2) bağıl nem, 3) yağış.

2. SORU

Bulut oluşumu C düzeyinde başlamalıdır. C'de sıcaklık 12 °C'ye düşmüş ve bağıl nem %100'e ulaşmıştır; hava doymun hâle gelmiştir.

3. SORU

Hava soğudukça taşıyabileceği su buharı miktarı azalır. Mevcut su buharı aynı kalırsa bağıl nem yükselir; %100'e ulaştıkça ek soğuma yoğunlaşmayı başlatır.

Not: Yağmur, kar ve dolu birer yağış türüdür. Sis ise yeryüzüne yakın havadaki su buharının küçük damlacıklar hâlinde yoğunlaşmasıdır.

Hava Tahmini Verileri • Ayrıntılı Yanıtlar

1. SORU

09.00–21.00 arasında basınç 1017 hPa'dan 1003 hPa'a düşmüş, bağıl nem %48'den %91'e, rüzgâr hızı ise 8 km/sa'ten 38 km/sa'e yükselmiştir. Bu değişimler yağışlı ve hareketli bir hava sistemine yaklaşmayı destekler.

2. SORU

16.00 için yağmurluk/şemsiye alınması ve kuvvetlenen rüzgâra karşı açık alanlarda dikkatli olunması önerilebilir. Çünkü 15.00 ölçümünde basınç düşmüş, nem %69'a ve rüzgâr 24 km/sa'e çıkmış; 18.00'de yağış başlamıştır.

3. SORU

Sıcaklık tek başına yağış, fırtına veya görüş koşulunu açıklamaz. Güvenilir tahmin için basınç, nem, rüzgâr yönü/hızı, bulutluluk ve radar-uydu gözlemleri birlikte değerlendirilir.

Araç-ölçüm eşleştirmesi: Termometre-sıcaklık, barometre-basınç, higrometre-nem, anemometre-rüzgâr hızı. Rüzgâr yönü için rüzgâr gülü kullanılır.

İklim Grafiği ve Değişim • Ayrıntılı Yanıtlar

1. SORU

Yağış aralıkta en fazla (125 mm), temmuzda en azdır (3 mm). Sıcaklık yaz aylarında yükselirken yağış belirgin biçimde azalır; kış aylarında sıcaklık düşerken yağış artar. Bu düzen sıcak-kurak yaz ve ılık-yağışlı kış özelliğini gösterir.

2. SORU

1980 değeri $-0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2030 değeri $+1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir. Toplam değişim: $1,2 - (-0,2) = 1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. SORU

Örnek neden: fosil yakıtların yakılması atmosferdeki sera gazlarını artırır. Örnek çözümler: enerji verimliliğiyle aynı işi daha az enerjiyle yapmak; güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir kaynakların payını artırmak; ormanları koruyup yeni ağaçlandırma alanları oluşturmaktır.

Veri güvenliği: Sağdaki sıcaklık farkı grafiği öğretim amaçlı model veridir. Gerçek bir iklim sonucu çıkarırken çok sayıda istasyonun uzun süreli, kalite kontrolden geçmiş ölçümleri kullanılmalıdır.

1-4. Sorular • Ayrıntılı Yanıtlar

1. SORU • B

K yüzeyine ışınlar 70° , L yüzeyine 35° açıyla düşer. K'de enerji daha dar alanda toplandığı için eşit sürede $K > L$ sıcaklık ilişkisi beklenir.

2. SORU • B

Büyük geliş açısında ışın demetinin yeryüzünde kapladığı alan küçülür. Aynı enerji daha küçük alana düştüğünden birim alana düşen enerji artar.

3. SORU • D

R merkezi 1021 hPa ile yüksek, P merkezi 1002 hPa ile alçak basınçtır. Yüzey rüzgârı R'den P'ye eser. P'de yükselen hava soğuyacağı için bulutlanma ve yağış olasılığı yüksektir.

4. SORU • C

Basıncın azalması, bağıl nemin ve rüzgâr hızının artması yaklaşan alçak basınçlı sistemi destekler. Bu koşullarda bulutlanma ve yağış olasılığı artabilir; ancak tek değişkenle kesin hüküm verilmez.

Kontrol stratejisi: Seçeneği işaretlemeyen önce modeldeki sayısal veriyi belirleyelim, değişkenler arasındaki yönü karşılaştıralım ve sonuç cümlesini neden-sonuç ilişkisiyle sınavalım.

5-8. Sorular • Ayrıntılı Yanıtlar

5. SORU • B

21 Mart ve 23 Eylül ekinoks tarihleridir. Aydınlanma çemberi kutuplardan geçtiği için her iki yarım kürede de gece ve gündüz süreleri yaklaşık eşittir.

6. SORU • A

Dünya'nın eksen eğikliği doğrultusunu korurken Güneş çevresinde dolanması, yarım kürelerin Güneş'e dönüklüğünü yıl içinde değiştirir. Bu nedenle 40° Kuzey ve 40° Güney enlemlerindeki gündüz süreleri ters yönde değişir.

7. SORU • B

30 yıllık temmuz ortalaması iklim verisidir; bu yılın temmuz ayı ölçümleri ise tek bir yıla aittir. 22 °C, 27 °C ortalamasından daha düşük; 34 mm, 8 mm yağış ortalamasından daha yüksektir. Bu yılın temmuz ayı uzun yıllık temmuz ortalamasından daha serin ve yağışlıdır.

8. SORU • A

Gereksiz enerji tüketimini azaltmak ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmak, fosil yakıt kullanımını ve sera gazı salımını doğrudan azaltır. Diğer seçenekler hava koşullarına uyum ya da ölçümle ilgilidir.

Önemli ayrım: Bir ayın uzun yıllık ortalamadan farklı çıkması, iklimin bir ayda bütünüyle değiştiğini göstermez. İklim değişikliği uzun dönemli, geniş ölçekli ölçüm dizileriyle belirlenir.

9-11. Sorular • Örnek Ayrıntılı Yanıtlar

9. SORU

21 Haziran'da 40° Kuzey'de gündüz 15 saat, 40° Güney'de 9 saattir; Kuzey Yarım Küre'de yaz, Güney Yarım Küre'de kış başlar. 21 Aralık'ta değerler tersine döner; Kuzey'de kış, Güney'de yaz başlar. Bunun nedeni Dünya'nın eksen eğikliğiyle birlikte Güneş çevresinde dolanmasıdır. Güneş'e dönük yarım kürede gündüz uzar ve ışınlar daha büyük açıyla gelir.

10. SORU

18.00'de bulutlu, yağış olasılığı yüksek ve rüzgârlı bir hava beklenebilir. Basınç 1018 hPa'dan 1006 hPa'a düşmüş; bağıl nem %48'den %82'ye, rüzgâr hızı 8 km/sa'ten 30 km/sa'e yükselmiştir. Bu üç değişim nemli ve hareketli bir hava sisteminin yaklaşmasını destekler; ancak veriler kesinlik değil olasılık bildirir.

11. SORU • Örnek yanıtlar

Önerimiz	Etkilediği kaynak veya davranış
Gereksiz aydınlatmaları kapatmak ve LED kullanmak	Elektrik tüketimi
Kısa mesafelerde yürümek/bisiklet kullanmak	Fosil yakıtlı ulaşım
Isıtma-soğutma ayarlarını dengeli tutmak	Bina enerjisi ve ısı kaybı

Değerlendirme ölçütü: Öğrencinin örnekleri farklı olabilir. Her önerinin uygulanabilir olması, karbon salımını azaltmaya katkı sağlaması ve etkilediği kaynak ya da davranışla doğru eşleştirilmesi yeterlidir.