

bölüm 1

COĞRAFYA'NIN DOĞASI

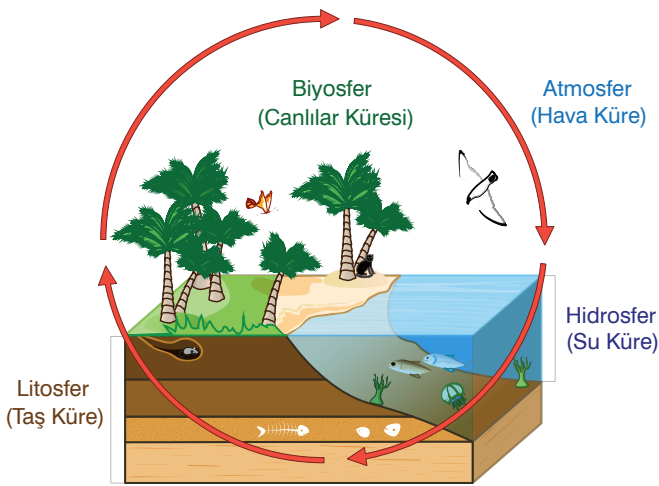
ÜNİTE 1

Coğrafya Biliminin Konusu ve Bölümleri

Yeryüzünde birbirinden farklı özelliklere sahip, insanın etkisinin olmadığı çeşitli temel ortamlar bulunur. Bunlara **doğal ortam** adı verilir. Bu ortamlar birbirleriyle sürekli etkileşim hâlinindedir.

- **Litosfer (Taş Küre):** Yer şekillerini oluşturan kayalar, yer şekilleri ve topraklar litosferi meydana getirir.
- **Atmosfer (Hava Küre):** Dünya'yı çepeçevre saran çeşitli gazlardan oluşur. Rüzgarlar, bulutlar, sisler, nem ve yağış bu doğal ortamda meydana gelen başlıca doğa olaylarıdır.
- **Hidrosfer (Su Küre):** Denizler, okyanuslar, göller, akarsular ve yer altı suları bu doğal ortamı oluşturan unsurlardır. Dalgalar ve akıntılar bu doğal ortamdaki başlıca olaylardır.
- **Kriyosfer (Buz Küre):** Buzullar, donmuş topraklar ve sürekli karlarla kaplı alanlar bu doğal ortamı oluşturur.
- **Biyosfer (Yaşam Küre):** Canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürdüğü alanlardır. Biyosfer, aynı zamanda diğer dört ortamla sürekli etkileşim hâlinindedir.

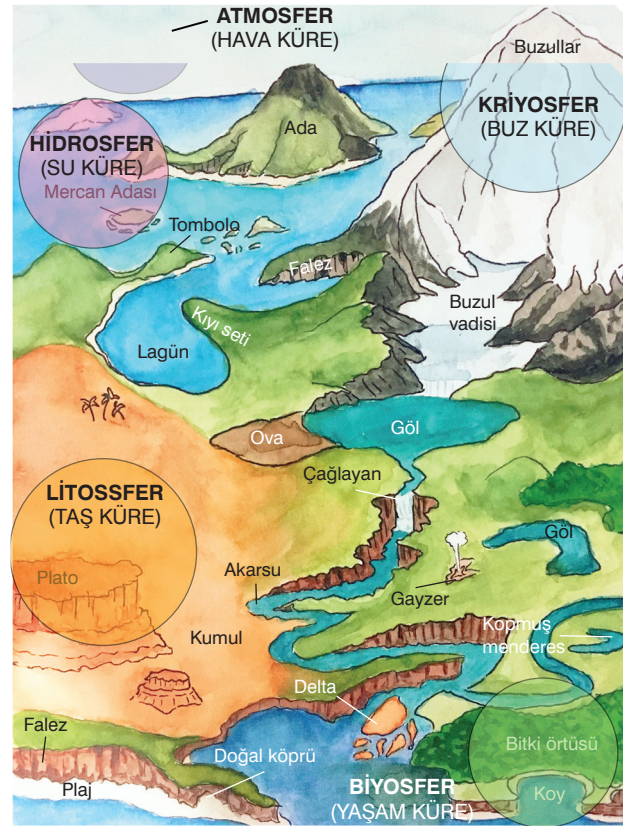
Doğal çevreyi oluşturan ortamlar birbirleriyle sürekli etkileşim hâlinde olduğu için insanlar da bu ortamlarla etkileşim hâlinindedir.



Doğal ortamların birbirleriyle etkileşimi

Doğal ortamda meydana gelen, oluşum aşamasında insanların etkili olmadığı unsurlara **doğal unsur** adı verilir. Dağlar, akarsular, bulutlar, delta alanları birer doğal unsurdur.

Hidrosfer bir doğal ortamdır. Hidrosfer içinde bulunan denizler, akarsular, okyanuslar ise doğal ortamlar içinde bulunan doğal unsurları oluştururlar.



Doğal ortam ve unsurlar

HATIRLATMA

İnsanların ihtiyaçlarını karşılamak için doğal ortamda yaptığı faaliyetlerin tümüne **beşerî faaliyet**, beşerî faaliyetlerin gerçekleştiği yaşam alanlarına da **beşerî ortam** denir. Beşerî ortamda oluşturulan ve insan eseri olan unsurlar da **beşerî unsurları** meydana getirir.

Doğal ortamlar ve beşerî ortamların birlikteliğinden oluşan en geniş yaşam alanına **coğrafi ortam** denir.



- ❖ Tarım alanlarının sürülmesi, ticari faaliyetlerin yapılması, turizm etkinlikleri birer beşerî faaliyetler.
- ❖ Binalar, ulaşım yolları, barajlar, hava alanları, ticaret merkezleri, eğitim kurumları, sanayi tesisleri birer beşerî unsurdur.

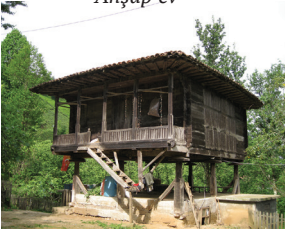


Beşerî ortam ve unsurlar ile yürütülen faaliyetler

DOĞANIN İNSAN FAALİYETLERİNE ETKİSİ

- ❖ İnsanlar temel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için büyük ölçüde doğal koşullara bağımlıdır. İklim, yer şekilleri, bitki örtüsü vb. özellikler insan yaşamını doğrudan etkilemektedir.
- ❖ İnsanlar farklı coğrafi koşullarda yaşamlarını devam ettirebilmek için doğaya uyum sağlamak zorundadır. Doğanın insana sunduğu imkanlar dünyanın her yerinde aynı olmadığından insanların barınma, beslenme, giyinme, ten rengi ve karakterleri, ekonomik faaliyetleri, yerleşme koşulları gibi birçok özelliği farklılık gösterir.
- ❖ Yeryüzünün değişik bölgelerinde konut tipleri ve konut yapı malzemeleri farklılık göstermektedir.

Ahşap ev



Kerpiç ev



İglo



Taş ev



- ❖ Nemli bölgelerin kırsal kesimlerinde daha çok **ahşap**, kurak ve yarı kurak bölgelerde **kerpiç**, dağlık bölgelerde ise kayaç türünün etkisiyle **taş** evlere rastlanır. Kutup bölgelerinde ise buzdan yapılmış **iglo** evler vardır.

- ❖ Soğuk iklim bölgelerinde yaşayan insanlar yağlı ve hayvansal ağırlıklı ürünleri tüketirler. Balık önemli bir yiyecektir. Sıcak bölgelerdeki insanlar ise sebze ve meyve türü yiyecekleri tüketir, daha ince kıyafetleri tercih ederler.

Eskimolar



Amazon halkı

- ❖ Sıcaklık ve yağış koşullarının elverişli olduğu Güneydoğu Asya'da insanların temel besin kaynağını pirinç başta olmak üzere diğer tarım ürünleri oluşturmaktadır.



Pirinç tarımının yapıldığı havuzlar

Örnek 1

Aşağıdakilerden hangisi iklim koşullarının tarım faaliyetleri üzerindeki sınırlayıcı etkisine örnek gösterilebilir?

- A) Kurak ve yarı kurak bölgelerde buğday tarımının yapılması
- B) Yıl boyunca yağış alan bölgelerde pamuk üretiminin zor olması
- C) Az gelişmiş ülkelerde makine kullanımının yetersiz olması
- D) Engebeli alanlarda tarla yerine bahçe tarımının tercih edilmesi
- E) Akdeniz iklim bölgelerinde turuncgil ve zeytin tarımının yaygın olması

Çözüm



- Yer şekillerinin engebeli ve yükseltinin fazla olduğu alanlar başta tarımsal üretim olmak üzere birçok ekonomik faaliyeti olumsuz etkilemektedir.



Düz ve az eğimli yerler genellikle yerleşme için uygun yerlerdir. Engebeli alanlarda ise yerleşmeler azdır.

- Düz alanlarda tarım, kara ve demir yolu ulaşımı, sanayi faaliyetleri daha kolay gelişme gösterir.



Dağlık ve engebeli alanlarda ulaşım zor koşullarda sağlanmaktadır.

- Dağlık bölgelerde hayvancılık, ormancılık, yaylacılık, kış sporları gibi faaliyetler yapılmaktadır.



- Yer şekillerinin yaşamımıza diğer bir etkisi de turizmin gelişmesine olanak sağlamasıdır. Kumsallar, şelaleler, volkanik dağlar, peribacaları, göller ve mağaralar gibi bazı yer şekilleri turizme önemli katkılar sağlamaktadır.

- İnsanlar yerleşmek için ilk çağlardan beri hep su kenarlarını tercih etmiş, suyu ulaşım, içme, kullanma, tarımsal sulama ve enerji üretimi gibi çeşitli amaçlarla kullanmıştır.



İlk yerleşmeler Fırat, Dicle ve Nil gibi büyük nehirlerin etrafında kurulmuştur. Günümüzde de birçok şehir su kaynaklarının yakınında yer alır.

- Toprak tarımsal faaliyetlerde yaygın olarak kullanılır. İklim koşullarının elverişli, su kaynaklarının zengin olduğu delta ovalarında tarımsal faaliyetler yaygın olarak yürütülür.



Besin kaynaklarımızdan bir kısmı sulardan bir kısmı da tarım topraklarından elde edilmektedir.

Örnek : 2

Aşağıdakilerden hangisi doğal çevrenin insan yaşamı üzerindeki etkisine örnek gösterilemez?

- A) Orta Asya'da mesken yapımında kerpiç kullanılması
- B) Eskimoların ulaşım için kızakları kullanması
- C) Muson Asyası'nda pirinç tarımının yaygın olması
- D) Soğuk iklim bölgelerinde insanların hayvansal ürünler tüketmesi
- E) Akarsular üzerine kurulan barajlardan enerji üretilmesi

Çözüm :



İNSANIN DOĞAYA ETKİSİ

- İnsan - doğa etkileşiminin üç boyutu vardır:
 - Önce doğadan etkilendir.
 - Zamanla yaşadığı ortamın şartlarına uyum sağlar.
 - Daha sonra da doğayı etkilemeye başlar.
- İnsanoğlunun bilgi birikiminin artması, bilim ve teknolojinin gelişmesi, teknolojik araç ve gereçlerin çoğalması insanların ihtiyaçlarının artmasına ve çeşitlenmesine neden olmuştur.
- İnsanlar, çeşitlenen ve artan ihtiyaçlarını karşılayabilmek için doğaya birtakım müdahalelerde bulunmuş, eskiye oranla büyük bir hızla doğal ortamı değiştirmeye başlamıştır.



- İnsanın doğaya müdahalesi ülkelerin ekonomik gelişmişlik ve kalkınmasıyla doğru orantılıdır. Özellikle Avrupa ülkeleri, Japonya ve ABD gibi ülkelerde insanın doğa üzerindeki etkisi daha fazladır.

İnsanların Doğaya Olan Etkilerine Başlıca Örnekler



Hollanda'da tarım yapılan toprakların önemli bir kısmı deniz doldurularak elde edilmiştir.

- Barajlar ve yapay göller yöre iklimini etkilemekte ve kara canlılarının yaşam alanları sular altında kalmaktadır.



İnsanlar, sudan yararlanmak amacıyla akarsular üzerinde barajlar kurarak elektrik üretmiş, bazılarının ise yönünü değiştirmişlerdir.

- Açılan kanallar, canlıların denizler arası geçişine sahne olmakta, aynı zamanda kara canlılarının göç yollarını da etkilemektedir.



Süveyş Kanalı sayesinde Akdeniz ile Kızıldeniz arasında canlı türü geçişleri yaşanmaktadır.

- Ulaşım faaliyetlerini geliştirmek amacıyla köprü, tünel, viyadük, hava alanı ve limanlar inşa edilmektedir.



Engeli arazilerde kara ve demir yolu ulaşımını kolaylaştırmak için çok sayıda tünel, köprü ve viyadüğe ihtiyaç duyulur.



- İnsanlar yer altı kaynaklarını çıkararak madencilik faaliyetlerinde bulunmakta ve çıkardığı ürünleri sanayi tesislerinde işleyerek üretime katkı sağlamaktadır.



Maden yatakları özellikle açık ocak yöntemiyle işletildiğinde doğal ortam önemli ölçüde değişime uğramaktadır.

- İnsanlar doğal çevre üzerinde değişiklik yapmadan önce sonuçlarını iyi analiz etmelidir. Gelişigüzel yapılan değişiklikler, doğal çevreye zarar vermekte ve büyük felaketlere neden olabilmektedir.



İnsanların doğayı bilinçsizce kullanması sonucu bitki örtüsü tahrip olmakta, biyolojik çeşitlilik azalmakta, toprak erozyonu, heyelan ve çevre kirliliği artmaktadır.

E T K İ N L İ K - 1

Aşağıda verilen bilgileri eşleştiriniz.

Vietnam'da dik yamaçların taraçalanarak tarım yapılması

1

a

İnsanın doğaya etkisi

Karadeniz'de evlerin yapımında ahşap malzeme kullanılması

2

b

Doğanın insana etkisi

A L İ Ş T İ R M A

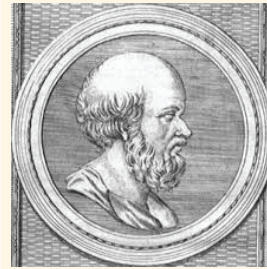
1. Dünya nüfusunun artan ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için insanın doğa üzerindeki baskısı her geçen gün daha fazla artmaktadır. Bu durum, çeşitli çevre sorunlarını ve afetleri de beraberinde getirmektedir.

Bu duruma örnek olarak gösterilebilecek etkinlikleri işaretleyerek (✓) gösteriniz.

- Sanayi sektörünü desteklemek amacıyla maden üretiminin artırılması
- Kurak ve yarı kurak bölgelerde sulama olanaklarının artırılarak tarım yapılması
- Toprak erozyonunu önlemek için ağaçlandırma çalışmalarının yapılması
- Gıda ihtiyacının karşılanması için mera alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesi
- Şehirlerdeki konut ihtiyacının karşılanabilmesi için ormanlık alanların tahrip edilmesi
- Motorlu araçların enerji ihtiyacını karşılamak için fosil yakıt üretiminin artırılması

- Eski Çağ'dan itibaren birçok bilim insanı doğa olaylarıyla insan faaliyetleri arasındaki etkileşimi incelemiş, araştırmış ve yorumlamıştır. Bu nedenle hem doğal ortam, hem de beşerî ortam coğrafyanın inceleme ve araştırma konusu hâline gelmiştir.

- Eski Çağ'dan itibaren doğal ve beşerî olayları insanların faaliyetleriyle ilişkilendirerek inceleyen bilim dalına **coğrafya** adı verilmiştir.



Coğrafya kavramı ilk kez, MÖ 3. yüzyılda **Eratosthenes** tarafından kullanılmıştır. Eski Yunancada yer anlamına gelen "geo" ile tasvir etme veya betimleme anlamına gelen "graphia" sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur.

H A T İ R L A T M A

Coğrafya Bilimi, mekânsal bilgileri elde etmek, bunları analiz etmek ve yorumlamak için aşağıdaki teknikleri kullanır:

- Uzaktan algılama
- Haritalardan yararlanma
- İstatistik (niceleme) yöntemi
- Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)



COĞRAFYANIN BÖLÜMLERİ

- Coğrafya, doğal ve beşerî olayları incelediği için **Fiziki Coğrafya** ve **Beşerî Coğrafya** olarak ikiye ayrılır.

FİZİKİ COĞRAFYA

- Doğal çevrede meydana gelen ve insanları etkileyen doğal olaylar fiziki coğrafyanın konusudur.
- Klimatoloji, jeomorfoloji, hidroğrafya, biyocoğrafya ve toprak coğrafyası gibi alt dallardan oluşur.

JEOMORFOLOJİ (YER ŞEKİLLERİ BİLİMİ)



İnceleme Alanı

- Yer kabuğunun yapısı, kayalar
- Tektonik olaylar, dağ oluşumu, volkanizma, depremler
- Dağ, plato, ova, vadi gibi yer şekilleri

Yararlandığı Bilimler

- Jeoloji (Yer Bilimi), Jeofizik ve Kimya
- Pedrografi (Kayaç Bilimi)
- Litoloji (Taş Bilimi)

Örnek 3

Karstik bölgelerde topoğrafya yüzeyinde birbirine yakın çok sayıda dolinin bir arada bulunması delikli karst olarak tanımlanırken, tropikal bölgelerde koni şekilli karstik tepelerin yaygın olarak bulunması ise kuleli karst olarak adlandırılmaktadır.

Bu yer şekillerinin oluşumunu, gelişimini ve dağılışını inceleyen coğrafyanın alt dalı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Klimatoloji B) Oseonografya C) Jeomorfoloji
D) Kartografya E) Biyocoğrafya

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm

KLİMATOLOJİ (İKLİM BİLİMİ)



İnceleme Alanı

- Sıcaklık, basınç, nem ve yağış gibi iklim değişkenleri
- İklim türlerinin yeryüzüne dağılışı

Yararlandığı Bilimler

- Meteoroloji (Hava Olayları Bilimi)

HİDROGRAFYA (SULAR COĞRAFYASI)



İnceleme Alanı

- Okyanuslar, denizler, göller, akarsular ve yer altı suları
- Su döngüsü, dalgalar, gelgit ve akıntılar

Yararlandığı Bilimler

- Hidroloji (Su Bilimi), Potamoloji (Akarsu Bilimi)
- Limnoloji (Göl Bilimi), Hidrojeoloji (Yer Altı Suları Bilimi)
- Oseonografya (Okyanus Bilimi)

TOPRAK COĞRAFYASI

İnceleme Alanı

- Dünya'daki ve Türkiye'deki toprakların oluşum süreçleri, özellikleri ve dağılışı

Yararlandığı Bilimler

- Pedoloji (Toprak Bilimi) ve Mineroloji (Mineral Bilimi)



BİYOCOĞRAFYA (CANILAR COĞRAFYASI)



İnceleme Alanı

- Bitki ve hayvan topluluklarının genel özellikleri, etkileşimleri ve yeryüzüne dağılışları

Yararlandığı Bilimler

- Biyoloji (Canlılar Bilimi)
- Botanik (Bitki Bilimi)
- Zooloji (Hayvan Bilimi)

EKONOMİK COĞRAFYA



İnceleme Alanı

- Yeryüzünde insanlar tarafından yürütülen ekonomik faaliyetleri ve bu faaliyetlerin coğrafi dağılışlarını inceler.
- Tarım, Ulaşım, Maden, Enerji, Sanayi, Ticaret, Turizm ve Sağlık Coğrafyası başlıcalarıdır.

Yararlandığı Bilimler

- İktisat

BEŞERİ COĞRAFYA

- İnsanların yeryüzüne dağılışını ve bu dağılışı rol oynayan faktörleri, yaşama biçimlerini ve yaptıkları ekonomik faaliyetleri inceler.

NÜFUS COĞRAFYASI

İnceleme Alanı

- Nüfusun özellikleri, değişimi, dağılışı, hareketleri (göçler) ve nüfus politikaları

Yararlandığı Bilimler

- Demografi ve İstatistik

SİYASİ COĞRAFYA

İnceleme Alanı

- Siyasi olayların mekânsal ilişkileri, nedenleri ve sonuçları
- Ülkelerin jeopolitik konumu ve dış siyasete etkileri

Yararlandığı Bilimler

- Uluslararası İlişkiler
- Tarih ve Siyaset Bilimi

YERLEŞME COĞRAFYASI



İnceleme Alanı

- Yerleşmeyi etkileyen faktörler ve konut tipleri
- Yerleşmelerin gelişimi, yerleşme tipleri ve dağılışı

Yararlandığı Bilimler

- Arkeoloji (Kazı Bilimi) ve Tarih

KÜLTÜREL COĞRAFYA



İnceleme Alanı

- Toplumların dil, din, giyim, yemek, müzik ve mimari özellikleri gibi kültürel özellikleriyle coğrafya arasındaki ilişki

Yararlandığı Bilimler

- Sosyoloji, Filoloji (Dil Bilimi), İlahiyat, Antropoloji (İnsan Bilimi)



Coğrafyanın Kodları



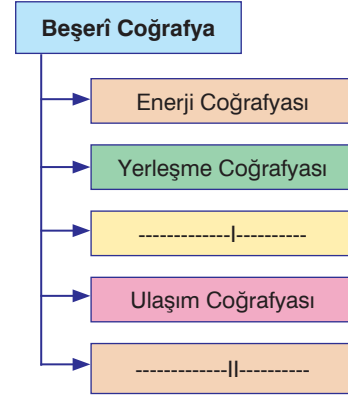
E T K İ N L İ K - 2

Aşağıdaki verilen araştırma konularının Coğrafya'nın hangi alt dallarına ait olduklarını yazınız.

1. Yapı malzemesinin kerpiç olduğu alanlarda depremin yıkıcı etkisinin araştırılması
2. Bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlarda erozyon, heyelan ve çığ riskinin incelenmesi
3. Antalya ve Muğla yörelerinde akarsuların, yer altı suları ve kaynakların araştırılması
4. Denizli, Aydın ve Manisa yörelerindeki jeotermal santraller ve bu santrallere kaynak olan sıcak suların çıktığı alanların incelenmesi
5. Doğu Karadeniz'de hangi tür hayvanların yetiştirildiği, hem açık deniz balıkçılığı hem de kültür balıkçılığı ile uğraşan işletmelerin varlığı
6. Bulunduğunuz yerleşmede ne kadar insan yaşadığının tespit edilerek, bunlarda doğal artışın ve göçlerin etkisinin ne kadar olduğunun tespit edilmesi
7. Elazığ ve Artvin yörelerindeki maden yataklarının ve üretimlerinin incelenmesi
8. Sıcaklık farklarının günlük hayata etkileri ve kış mevsiminde karın yerde kalma süresinin araştırılması
9. Yaşanılan bölgedeki internet, yazılı ve görsel medya hizmetleriyle bunların kullanılabilirlik durumlarının araştırılması
10. Akdeniz ve Karadeniz bölgelerindeki sıradağlarla Ege Bölgesindeki sıradağların kıyıya uzanışının ve bunların beşerî faaliyetlere olan etkisinin araştırılması

Örnek - 4

Aşağıdaki grafikte Beşerî Coğrafya'nın bazı alt dalları gösterilmiştir.



Bu grafikte numaralandırılarak boş bırakılan yerlere aşağıdaki-lerden hangisi getirilmelidir?

	I	II
A) Nüfus Coğrafyası		Siyasi Coğrafya
B) Bitki Coğrafyası		Nüfus Coğrafyası
C) Turizm Coğrafyası		Bitki Coğrafyası
D) Siyasi Coğrafya		Toprak Coğrafyası
E) Toprak Coğrafyası		Turizm Coğrafyası

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm -

E T K İ N L İ K - 3

Görseli verilen merkezle ilgili konuları inceleyen Coğrafya Bilimi'nin çalışma alanına giren alt dalları yazınız.



1. Yer şekillerinin engebeli olması nedeniyle tarıçalandırılması
2. Çeltik (pirinç) ürünün yaygın olarak yetiştirilmesi
3. Yıllık sıcaklık ortalamasının yüksek, yazların yağışlı geçmesi
4. Bitki örtüsünün geniş yapraklı orman olması
5. Toprakların humus bakımından zengin, tarım yapmaya elverişli olması
6. Evlerin araziye dağınık olarak dağılması



bölüm 2

COĞRAFYA'NIN DOĞASI

ÜNİTE 1

Niçin Coğrafya Öğrenmeliyiz? - Coğrafya Biliminin Gelişimi

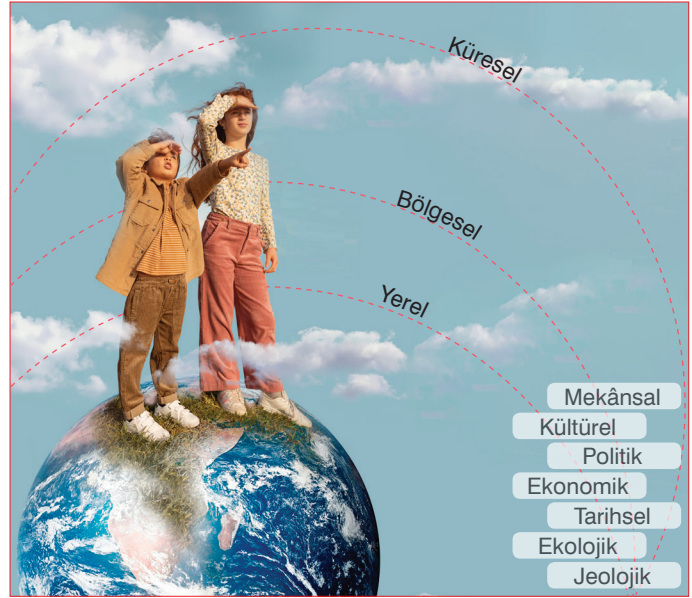
NİÇİN COĞRAFYA ÖĞRENMELİYİZ?

- Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile dünya nüfusunun artması yaşam alanlarını genişletmekte ve doğal kaynakların kullanımını artırmaktadır.
- Doğal kaynakların tüketimi, dünya ekosisteminin ürettiği kaynakların üzerine çıkmıştır. Bu durum, dünyanın geleceği için büyük bir tehdittir.
- Dünya geleceğinin tehdit altında olması, doğa - insan etkileşimini odak noktasına alan coğrafyayı önemli hâle getirmektedir.



Sera gazlarının artması ve küresel ısınma, doğal kaynakların tüketiminin artması dünyayı tehdit etmekte, bu durum coğrafi bakış açısına sahip bireylerin önemini artırmaktadır.

- Coğrafya bilgisine sahip insanlar; doğal unsurları, doğa olaylarını ve bunların beşerî faaliyetlerle etkileşimini bütüncül bir şekilde ele alır.
- Coğrafya bilimi konularını işlerken aşağıdaki sorulara cevap arar:
 - Ne olmuş?
 - Nerede olmuş?
 - Ne zaman olmuş?
 - Neden orada olmuş?
 - Bu olay neden önemlidir?
 - Olayın meydana geldiği ortamın özellikleri nelerdir?
 - Doğal ve beşerî ortamlarla ilişkisi nasıldır?



- Coğrafi bakış açısını kazanan bireylerde şunlar görülür:
 - Harita kullanmasını bilir.
 - Kaynakların sınırlı olduğunu ve insan faaliyetlerinin doğal çevre için tehdit oluşturduğunu görür.
 - Olayların risk ve fırsat analizlerini ortaya koyar.
 - Olayları mekânla ilişkilendirip üç boyutlu olarak kavrar.
 - Sürdürülebilir bir dünya için temel coğrafya bilgisinin gerekli olduğunu bilir.
 - Coğrafya bilgisine sahip toplumların kaynakları iyi yönettikleri, refahlarını yükselttikleri ve güçlü devlet kurduklarını görür.
 - Olayları yerel, bölgesel ve küresel ölçekte ele alarak farklı bakış açılarına göre analiz edebilir.
- Coğrafya bilgisine sahip toplumlar, zamanla meydana gelebilecek aşırı yağışların taşkın riskini artırdığını bilir. Bu nedenle akarsu yataklarının çevresindeki alanlara yerleşim bölgesi kurmaz.
- Bölgenin coğrafi konumunu dikkate alarak arazi yapısı ve yağış durumunu sık sık kontrol eder. Meydana gelebilecek afetlere karşı önceden tatbikatlar yapar.
- Kuracakları erken uyarı sistemleri sayesinde can ve mal kayıplarını azaltır.



COĞRAFYA BİLİMİNİN GELİŞİMİ

- Coğrafya biliminin gelişmesi İlk Çağ'dan günümüze kadar devam eden bir süreci kapsamaktadır.

Eski Çağ'da Coğrafya

- Eski Çağ Coğrafi düşünürleri daha çok Mısır, Mezopotamya ve Doğu Akdeniz havzasında yaşamış düşünürler tarafından ortaya konmuştur.
- Eratosthenes** (MÖ 276-194) adlı Yunan bilim insanı, yazdığı "Geography" adlı eserinde, ilk kez coğrafya adını kullanarak tarihe geçmiştir. Dünya'nın çevresini ve eksen eğikliğini hesaplamıştır.
- Strabon** (MÖ 58-MS 21), Roma İmparatorluğu içinde yer alan birçok yeri gezmiş ve yazdığı "Geographica" adlı eserinde coğrafyanın dallarından söz etmiştir.
- Batlamyus**, "Geographica Hyphegesis" adlı eserinde çok sayıda yer adından söz etmiş ve bunların coğrafi koordinatlarını belirtmiştir. Ayrıca harita çizim yöntemleriyle ilgili bilgiler vermiş ve Dünya haritası çizmiştir.



Batlamyus'un Dünya Haritası

Orta Çağ'da Coğrafya

- Batı Dünyasında kilisenin baskıcı tutumları nedeniyle bilimsel alanda gerileme yaşanmıştır. Bu dönemde Türk ve İslam coğrafyacıları, coğrafyaya önemli katkılarda bulunmuşlardır.
- Hac ve umre amacıyla Mekke ve Medine'ye yapılacak ziyaretlerde kullanılacak yol güzergâhlarıyla ilgili bilgi sahibi olma isteği, İslam Dünyası'nda coğrafyanın gelişmesinde etkili olmuştur.
- Orta Çağ İslam coğrafyacıları arasında **Biruni**, **Muhammed İdrisi**, **İbni Battuta**, **Mesudi** ve **İbni Haldun** yer alır.
- Biruni**, yeryüzü şekilleriyle ilgili ölçümlerinden ötürü, jeodezi (yer ölçümü) biliminin kurucusu kabul edilmektedir.

Yeni Çağ'da Coğrafya

- Avrupa'da Rönesans ve Reform hareketlerinin etkisiyle coğrafyada büyük gelişme yaşanmıştır.
- Coğrafi Keşifler** coğrafyanın gelişmesine önemli katkı sağlamıştır. Bu keşifler o zamana kadar bilinmeyen yeni ticaret yollarının bulunmasına, yeni kara parçalarının keşfine yol açmıştır.
- Bartelmi Diaz**, **Vasco da Gama**, **Kristof Kolomb**, **Macellan**, **Sebastian Del Kano** bu dönemin önemli keşifleridir.
- 16. yüzyılda yaşayan Flaman coğrafyacı **Ortelius** modern harita olarak kabul edilen 70 parça harita hazırlamıştır.
- Bu dönemde Osmanlılarda da ünlü coğrafyacılar yetişmiştir. Bunların başlıcaları **Piri Reis**, **Seydi Ali Reis**, **Katip Çelebi** ve **Evliya Çelebi**'dir.

Yakın Çağ'da Coğrafya

- Modern coğrafi görüşün temelleri 19. yüzyıl başlarında Alman coğrafyacılar tarafından atılmıştır.
- Modern coğrafyanın kurucuları arasında **Alexander Von Humboldt** (Fiziki coğrafyanın kurucusu), **Karl Ritter** (Beşerî coğrafyanın kurucusu) yer alır.
- P.V.Blanche** Modern Fransız coğrafyasının ve Jeopolitik okulunun kurucusudur. **Ratzel** ise siyasi coğrafyanın kurucusudur.
- Carl Ortwin Sauer** Amerikalı bir coğrafyacı olup, Kültürel coğrafyanın gelişmesine önemli katkılar sunmuştur.
- Türkiye'de modern coğrafyanın gelişmesine katkı sağlayan bilim insanları arasında **Besim Darkot**, **Faik Sabri Duran**, **Reşat İzbirak**, **Oğuz Erol** ve **Sırrı Erinc** gösterilebilir.

Coğrafyacı	Eser	Coğrafyacı	Eser
Strabon	17 Ciltlik Geographe	Piri Reis	Kitabı Bahriye
Batlamyus	Coğrafya Klavuzu	Katip Çelebi	Cihannüma
Biruni	Kanun el Maksudi	Kaşgarlı Mahmut	Divanu Lugâtit-Türk
Muhammed İdrisi	Kitâb-ür-Rüşandi	Evliya Çelebi	Seyahatname
İbn Haldun	Mukaddime	A.Von Humbolt	Cosmos

Bazı coğrafyacılar ve eserleri

HATIRLATMA

- Coğrafya günümüzde doğal ve beşerî sistemlerdeki unsurları, olayları ve işleyişi inceleyen bilim dalıdır.
- Doğal ve beşerî sistemlerin mekânsal dağılımını ortaya koyar, olayların neden - sonuç ilişkilerini sorgular, konuları sistematik bir şekilde ele alır.



bölüm 1

MEKÂNSAL BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

ÜNİTE 2

Mekânın Sembolik Dili: Harita

- Yeryüzünün tamamının ya da bir bölümünün kuşbakışı görünümünün belirli bir ölçek dahilinde küçültülerek düzleme aktarılması sonucu oluşan çizimlere **harita**, haritacılık bilimine **kartogرافya** denir.
- Bir çizimin harita özelliği taşıması için aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir:
 - Belirli bir ölçek dahilinde çizilmesi
 - Kuşbakışı görünümün sağlanması
 - Bir düzlem üzerine aktarılması
- Herhangi bir yerin haritası çizileceği zaman o yerin yukardan (kuş bakışı) görünümü kullanılır. Bu nedenle haritalar çizilirken uçak, insansız hava aracı (iha), drone veya uydu gibi araçlardan çekilen fotoğraflardan sıklıkla yararlanılır.
- Bu özelliklerin yanı sıra bazı unsurların da haritalar üzerinde gösterilmesi gerekmektedir.



Kuşbakışı görünüm

- Haritalar mekânsal bilgi edinmenin en etkili yoludur.
- Haritalardan bilgi edinebilmek için haritadaki sembollerin ne anlama geldiğinin bilinmesi gerekir.

HARİTALARI OKUMA

Haritayı Oluşturan Elemanlar

Haritanın Başlığı

Haritanın konusu, amacı ve kapsadığı alan hakkında bilgi verir.

Ölçek

Haritaların çiziminde kullanılan küçültme oranıdır.

Harita İşaretleri (Lejant)

Haritalarda kullanılan sembol, işaret ve renklerin ne anlama geldiğinin açıklandığı bölümdür.

Coğrafi Koordinatlar

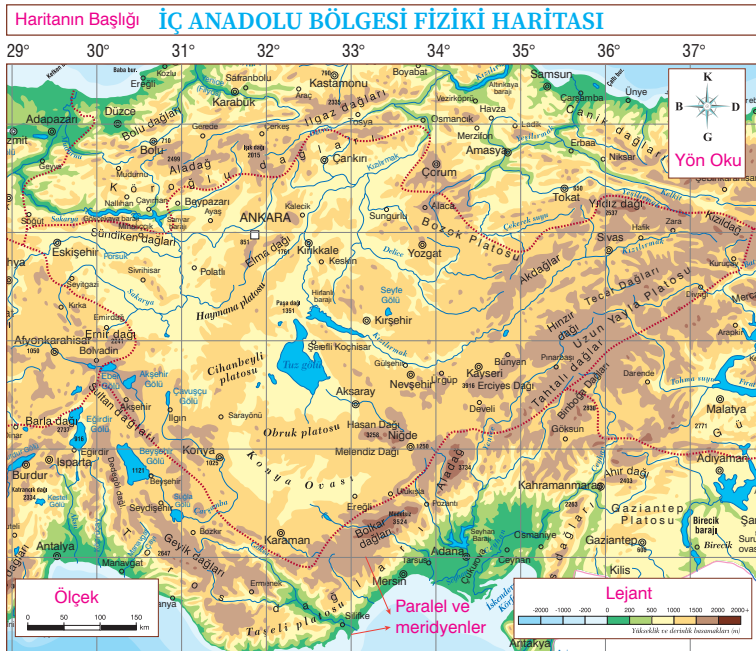
Haritası çizilen alanın paralel ve meridyen ağını gösterir.

Yön Oku

Haritada coğrafi yönleri gösteren işaretlerdir.

Çerçeve

Haritalar çerçeve içine alınarak sınırları gösterilir.



KROKİ

Krokiler genelde bir yerin adresini kabaca göstermek için çizilir. Kroki ve haritaların en belirgin farkı; krokilerin ölçeksiz, haritaların ölçekli olmasıdır.



HARİTA TÜRLERİ

Her harita belli bir amaca göre çizilir ve içerdiği konuya göre isimlendirilir. Haritalar kendi içerisinde kullanım amacına göre **genel** ve **tematik** haritalar olarak ikiye ayrılır.

Kullanım Amacına Göre Haritalar

Genel Haritalar

- Atlaslar
- Duvar Haritaları
- Fiziki Haritalar
- Siyasi haritalar
- Topoğrafya haritaları

Tematik Haritalar

- Jeoloji
- Jeomorfoloji
- İklim
- Bitki örtüsü
- Toprak
- Nüfus
- Sanayi
- Ulaşım
- Ticaret
- Turizm

GENEL HARİTALAR

- Haritası çizilen bölgedeki doğal ve beşerî unsurlarla ilgili genel bilgiler veren haritalardır.
- Sınırların gösterildiği siyasi haritalar, illeri, bölgeleri ve eyaletleri gösteren idari haritalar ile fiziki haritalar genel haritalara örnek olarak verilebilir.
- Atlaslar ve duvar haritalarında gösterilir, ayrıntısı azdır.

Fiziki Haritalar

- Yeryüzü şekillerinin ve yükselti basamaklarının gösterildiği haritalardır. Dağ, ova, plato ve vadi gibi yer şekilleri gösterilir.



Türkiye Fiziki Haritası

Siyasi ve İdari Bölünüş Haritaları

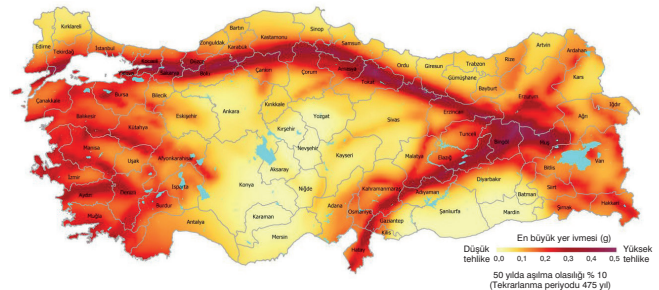
- Ülke, bölge, il, ilçe ve köy gibi idari sınırları olan yerlerin gösterildiği haritalardır.



İzmir ilinin idari bölünüş haritası

TEMATİK HARİTALAR

- Belirli bir konuya yönelik olarak çizilen haritalara **tematik harita** denir. Genel haritalarda konum bilgileri ön plana çıkarken tematik haritalar belirli bir konuya odaklı olarak çizilmektedir.
- Jeoloji, jeomorfoloji, meteoroloji, orman, toprak, iklim, trafik, turizm, maden haritaları bu tür haritalara örnektir.
- Tematik haritalar büyük ölçekli olup, uzmanlık alanlarına hitap eden, ayrıntısı fazla olan haritalardır.



Türkiye deprem haritası



- 📌 Bütün haritalardan yararlanarak;
 - Yön bulunur.
 - Konum belirlenir.
 - Alan hesaplamaları yapılır.
 - Yerel saat hesaplamaları yapılır.
 - Uzunluk hesaplamaları yapılır.
- 📌 Yükselti bulma, eğim hesaplama, profil çıkarma gibi işlemler ise yalnızca fiziki haritalarla yapılabilir.

ALİŞTIRMALAR

1. Bir çizimin harita özelliği taşıyabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekir.

Bu özelliklerin neler olduğunu yazınız.

- a.
- b.
- c.

Örnek 1

- Haritası çizilen bölgedeki doğal ve beşerî unsurlarla ilgili genel bilgiler veren haritalardır.
- Duvar haritaları ile atlaslarda yer alan haritalar bu türdendir.
- Özel bir kullanım amacına uygun olarak hazırlanmış haritalardır.
- Klimatik, jeomorfoloji, bitki, hidrografya, toprak ve nüfus haritaları bu tür haritalara örnektir.

Yukarıdakilerden hangileri genel haritaların özelliklerinden değildir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
- D) II ve IV E) III ve IV

Çözüm

COĞRAFİ KOORDİNATLAR

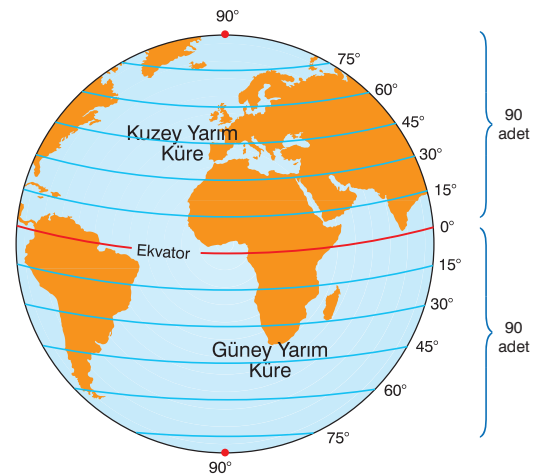
- 📌 Bir yerin Ekvator ve Başlangıç Meridyeni esas alınarak enlem ve boylamların kullanılmasıyla oluşturulan sisteme **coğrafi koordinat sistemi** adı verilir.
- 📌 Bir yerin dünya üzerindeki konumunu tam olarak belirlemek için öncelikle koordinat sistemine ihtiyaç vardır. Bu nedenle Dünya'yı enine ve boyuna kestiği varsayılan enlem ve boylamlar kullanılır.

HATIRLATMA

Enlemi anlayabilmek için paralelleri, boylamı anlayabilmek için ise meridyenleri bilmemiz gerekir. Kutup noktalarına eşit uzaklıktan geçtiği ve Dünya'yı iki eşit parçaya böldüğü varsayılan çembere **Ekvator**, Ekvator'a paralel olarak 1° lik açılarla çizilen hayali çemberlere ise **paralel** denir.

Paraleller ve Özellikleri

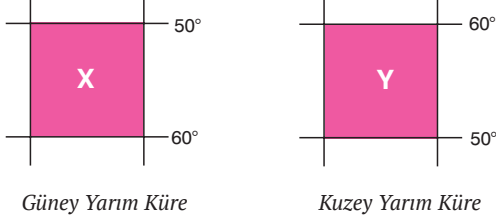
- 📌 Başlangıç paraleli Ekvator Dünya'yı iki eşit parçaya böler. Ekvator'un kuzeyine Kuzey, güneyine de Güney Yarım Küre denir.
- 📌 Ekvator'un derecesi (0°) sıfırdır. 1° lik aralıklarla Ekvator'un kuzeyinde 90, güneyinde 90, toplam 180 adet paralel daresi vardır.
- 📌 En uzun paralel daresi Ekvator'dur. Ekvator'dan kutuplara doğru paralellerin boyları kısalır. 90° kutuplar nokta şeklindedir.
- 📌 Ekvator'un kuzeyindekilere kuzey paralelleri, güneyindekilere güney paralelleri adı verilir.



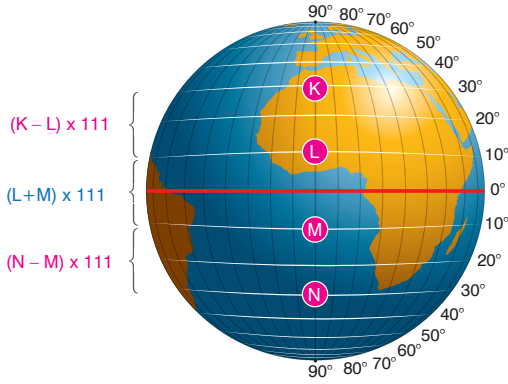
Paralel daireleri



- Paralellerin artış yönüne bakılarak bir yerin hangi yarım kürede yer aldığı öğrenilebilir.

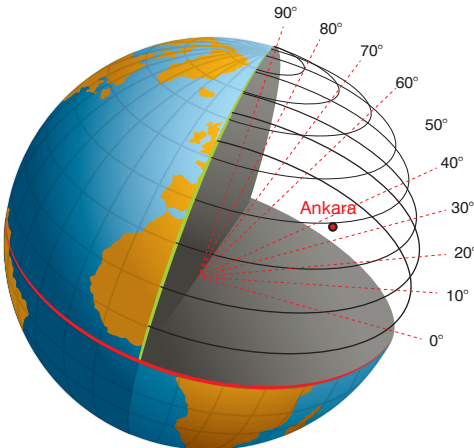


- Ardışık iki paralel daireleri arası uzaklık her yerde yaklaşık 111 km'dir. Bu özellikten yararlanılarak aynı meridyen üzerinde kuzey-güney yönünde uzaklık hesaplamaları yapılabilir.



ENLEM

- Enlem bir yerin Ekvator'a olan uzaklığının açısal değeridir.
- Bir noktanın enlem değerini tam olarak belirtmek için derece (°), dakika (') ve saniye (") kullanılır.
- Örneğin Ankara 39° 56' 25" Kuzey enleminde.



Enlemin Etkileri

- Dünya'nın şekli nedeniyle her enleme güneş ışınları farklı bir açıyla düşmektedir. Buna bağlı olarak sıcaklık değerleri normal koşullarda Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe azalır.

Bu durum;

- iklimi ve bitki örtüsünü, toprak türlerini,
- tarım ürünlerini ve hayvan topluluklarını,
- denizlerin tuzluluk oranını, akarsuların donma süresini,
- kalıcı kar sınırının yükseltisini,
- tarımın, yerleşmenin, ormanın üst sınırını etkiler.

- Enlem Ekvator'a uzaklığı ifade ettiği için;

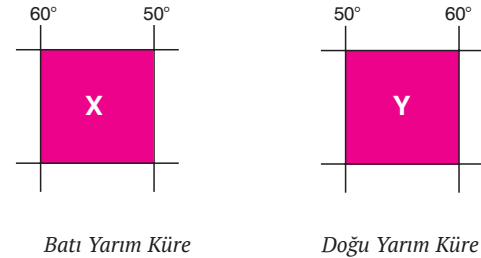
- gece ve gündüz süresini,
- gece ve gündüz süre farkını,
- cisimlerin gölge boyunu,
- yer çekimini,
- çizgisel hızı etkiler.

HATIRLATMA

Boylamı daha iyi anlayabilmek için meridyenleri bilmemiz gerekir. Meridyenler Ekvator'u dik olarak kesen ve kutuplarda birleşen yarım dairelerdir.

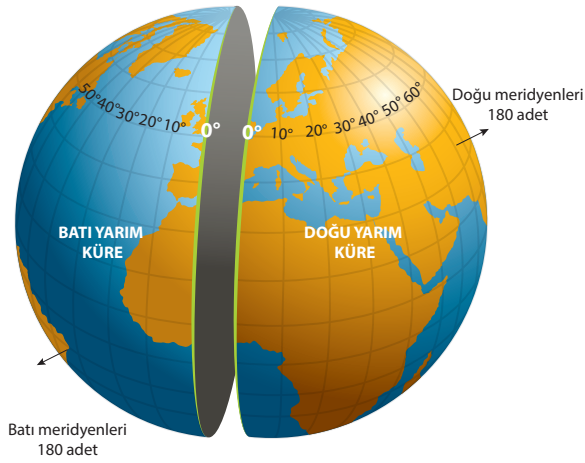
Meridyenler ve Özellikleri

- Bir kutuptan diğerine uzanan ve paralelleri dik kesen hayali, yarım dairelere **meridyen** denir.
- Londra'nın Greenwich gözlem evinden geçen meridyen, başlangıç meridyeni olarak kabul edilir. Başlangıç Meridyeni'nin derecesi 0'dır.



- Başlangıç Meridyeni, Dünya'yı Doğu ve Batı Yarım Küre olmak üzere iki eşit parçaya böler.
- 1°'lik aralıklarla Başlangıç Meridyeninin doğusunda 180, batısında 180 olmak üzere toplam 360 tane meridyen yayı vardır.
- Ardışık iki meridyen arasında 4 dakikalık zaman farkı vardır.
- Bir meridyen üzerindeki tüm noktaların yerel saati aynıdır.



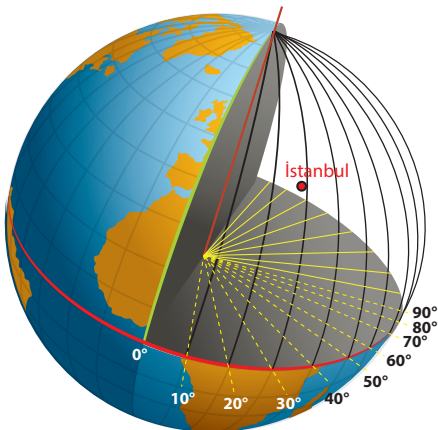


Meridyenler

- 📍 Bütün meridyenler kutup noktalarında birleşirler. Bunun sonucunda;
 - Boyları eşittir.
 - Aralarındaki uzaklık Ekvator'dan kutuplara gidildikçe azalır.
 - Ekvator'da yaklaşık 111 km, kutuplarda ise 0 km'dir.
 - Bir paralel üzerinde birbirlerine eşit uzaklıktadırlar.

BOYLAM

- 📍 Dünya üzerindeki bir noktanın Başlangıç Meridyeni'ne uzaklığının yerin merkeziyle yaptığı açısal değerdir.
- 📍 Bir noktanın boylamı derece (°), dakika (') ve saniye (") olarak ifade edilir. Örneğin İstanbul 28° 58' 57" Doğu boylamındadır.
- 📍 Boylam;
 - zaman kavramı (yerel saat) ve
 - Güneş'in gün içinde gökyüzündeki konumu üzerinde etkilidir.



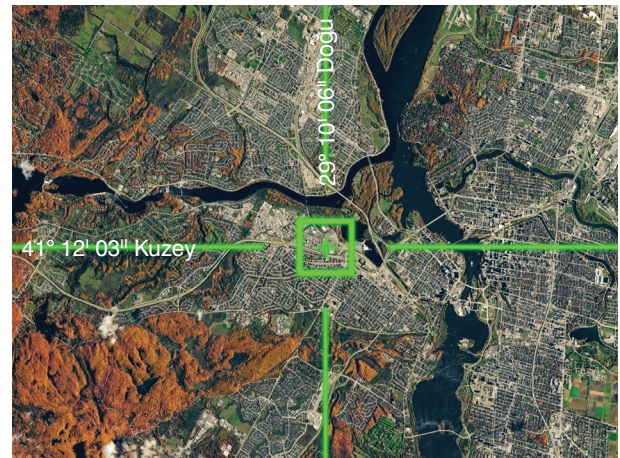
Enlem ve boylamlar olmasaydı dünya üzerindeki herhangi bir yerin nerede bulunduğunu belirlemek güçleşirdi.



Coğrafyanın



Geçmişte haritacılık, ulaşım ve askerî alanda yararlanılan koordinat sisteminin kullanım alanı günümüzde çok yaygındır. Bunlardan biri de GPS'dir. **GPS**, bir yerin coğrafi koordinatlarını, uydular aracılığıyla belirlemeye yarayan küresel konumlandırma sistemidir. Günümüzde bu sistem (GPS) ulaşım, ekonomi, sağlık, eğitim, bilişim, mühendislik, havacılık, meteoroloji, uzay araştırmaları gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Cep telefonlarındaki yer bildirimi, araçlardaki navigasyon sistemleri, hava ve deniz ulaşımı hareket rotalarının belirlenmesi, savunma sanayisi bu sisteminin kullanıldığı başlıca alanlardır.

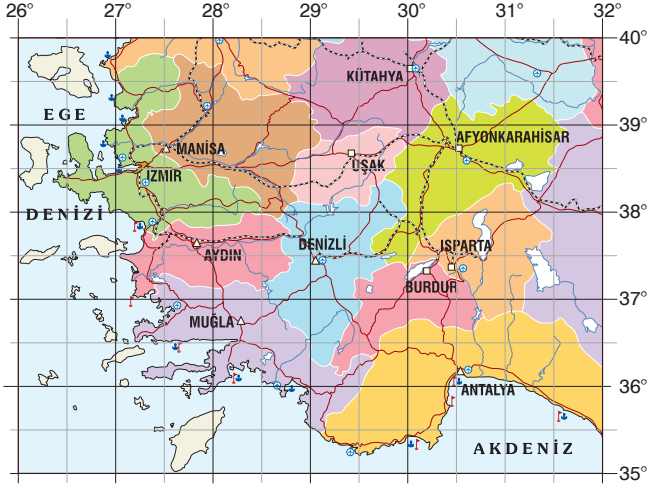


Dünya üzerindeki herhangi bir yerin coğrafi koordinatları



E T K İ N L İ K 1

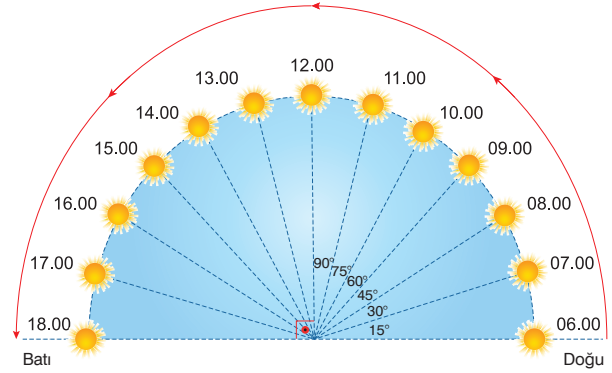
Aşağıdaki haritada Batı Anadolu'daki bazı iller ve bu illerin yakınından geçen enlem ve boylam dereceleri verilmiştir. Bu il merkezlerinin hangi illere ait olduğunu tablodaki boşluklara yazınız.



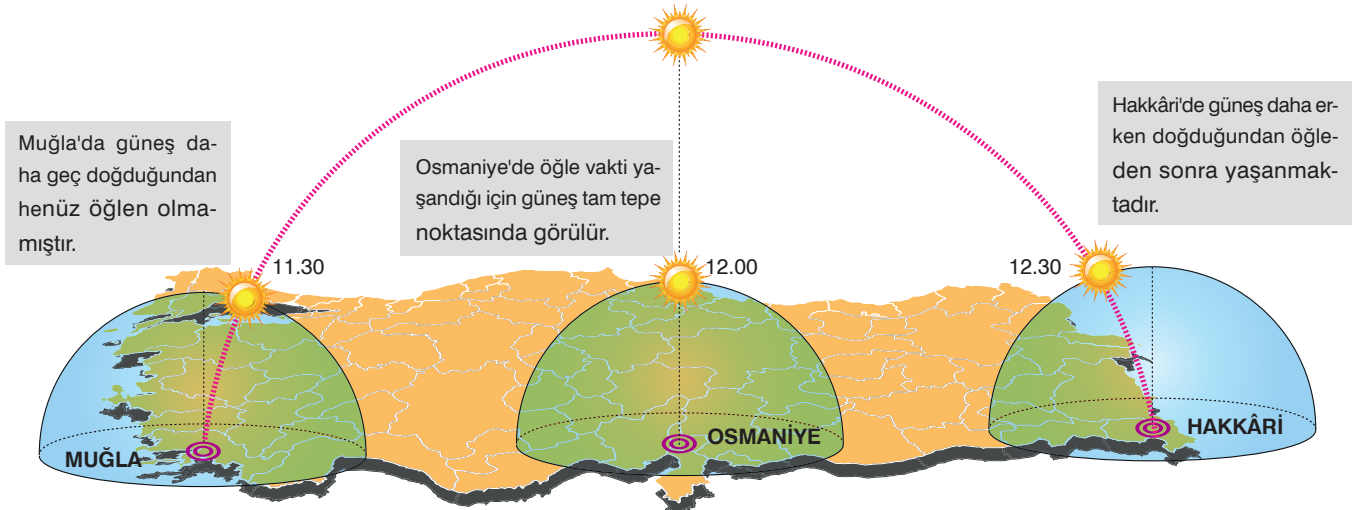
Merkez	Enlem	Boylam	İl merkezi
1.	36° 10' Kuzey	30° 30' Doğu	
2.	36° 45' Kuzey	28° 15' Doğu	
3.	37° 30' Kuzey	28° 00' Doğu	Aydın
4.	38° 30' Kuzey	27° 15' Doğu	
5.	38° 45' Kuzey	27° 30' Doğu	
6.	38° 40' Kuzey	29° 25' Doğu	
7.	38° 45' Kuzey	30° 30' Doğu	
8.	37° 30' Kuzey	30° 30' Doğu	
9.	37° 15' Kuzey	30° 10' Doğu	
10.	39° 40' Kuzey	30° 05' Doğu	
11.	37° 40' Kuzey	29° 05' Doğu	

YEREL SAAT

- Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketi sonucu Güneş'in ufuk düzlemindeki konumu yere ve zamana göre değişir.
- Dünya üzerindeki herhangi bir yerde Güneş'in tam tepe noktasında olduğu an saat **12.00** olarak kabul edilir. Buna göre ayarlanan saate ise **yerel saat** denir.



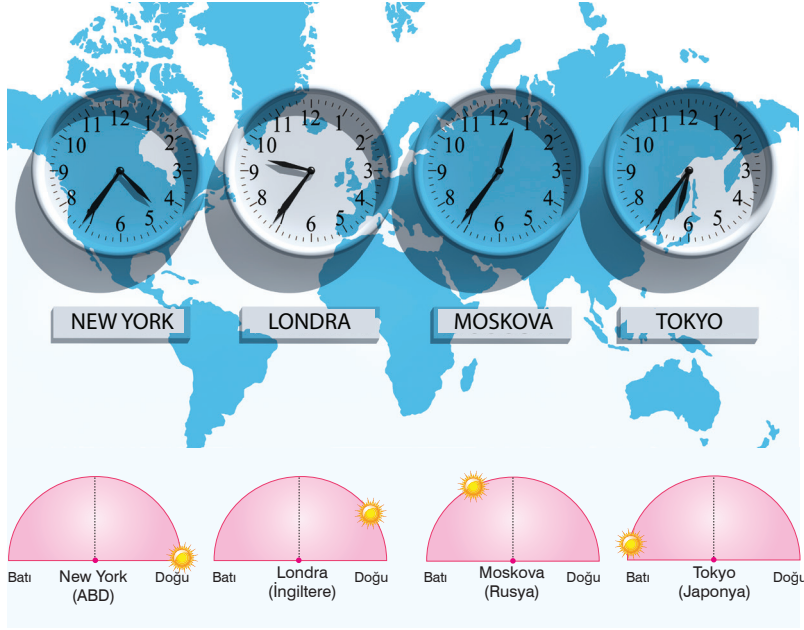
Bir merkezde Güneş'in ufuk düzlemi üzerindeki konumu ve yerel saati



Güneş gökyüzünde aynı anda doğu ve batıdaki merkezlerde farklı konumlarda görülmesi, yerel saatin doğuda ileri, batıda geri olmasına yol açmaktadır.

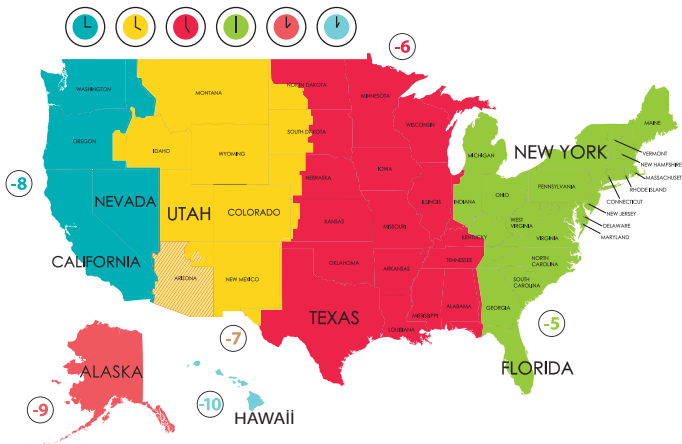


- ☞ Güneş, Başlangıç Meridyeni'nin geçtiği Londra'da öğleden önceki konumdayken Dünya'nın farklı ülkelerindeki şehirlerde aşağıdaki konumlarda görülmektedir. Bu nedenle şehirlerde yerel saatler birbirinden farklıdır.



ULUSAL (ORTAK) SAAT

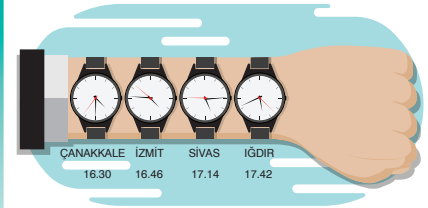
- ☞ Yerel saatlerin günlük hayatta kullanılması durumunda ülkeler arasında ve ülke içinde birlikteliğin sağlanması çok zor olur, ulaşım, iletişim, haberleşme, bankacılık, ticaret ve günlük hayat içinden çıkılmaz bir hâl alırdı.
- ☞ Bu sorunları ortadan kaldırmak amacıyla ortak saat uygulamasına geçilmiştir.
- ☞ Bir ülke içinden geçen meridyenlerden birinin yerel saatinin tüm ülke sınırlarında ortak olarak kullanılmasıyla oluşturulan saat sistemine **ortak saat** denir. Günümüzde bu meridyenler uluslararası saat dilimlerine göre belirlenmektedir.
- ☞ Rusya, ABD, Kanada, Brezilya, Avustralya gibi doğu - batı doğrultusunda geniş alan kaplayan ülkelerde aynı anda birden fazla ortak saat ayağı kullanılmaktadır.



ABD'de aynı anda 6 adet saat dilimi kullanılmaktadır.



Günlük hayatta yerel saat fazla kullanılmaz. Daha çok namaz, sahur, iftar vakitlerinin belirlenmesinde kullanılır. Günümüzde ülkeler arası ulaşım ve iletişimde ülkelerin yerel saat farkları dikkate alınır.



Türkiye'de ortak saat kullanılmıyorsa her meridyen kendi yerel saatini kullanmak zorunda kalırdı. Günümüzde Türkiye'de 45° doğu meridyeninin yerel saati, ortak saat olarak kullanılmaktadır.



Londra'dan geçen sıfır nolu şeritteki saat Greenwich Ortalama Saati (GMT) olarak belirlenmiştir. Böylece Greenwich'te saat gece yarısı 00.00 iken diğer şeritlerin saatleri doğuya doğru +1, +2..., batıya doğru ise -1, -2 nolu saat dilimi şeklinde numaralandırılmıştır.

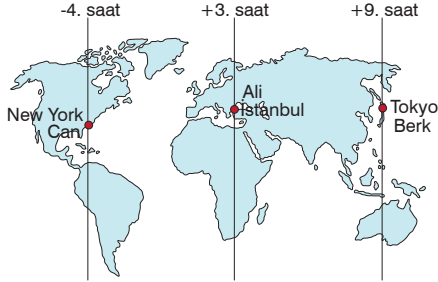




Türkiye'den 30° ve 45° doğu meridyenleri geçer. Ülke bunlardan ortak saat olarak 45° doğu meridyenini esas aldığından +3. saat dilimine göre hareket edilir.

Örnek : 2

Ali, arkadaşlarıyla aynı anda internet üzerinden görüntülü olarak görüşme yapacaktır. Ali'nin arkadaşı Can New York'ta, Berk ise Tokyo'da yer almaktadır.



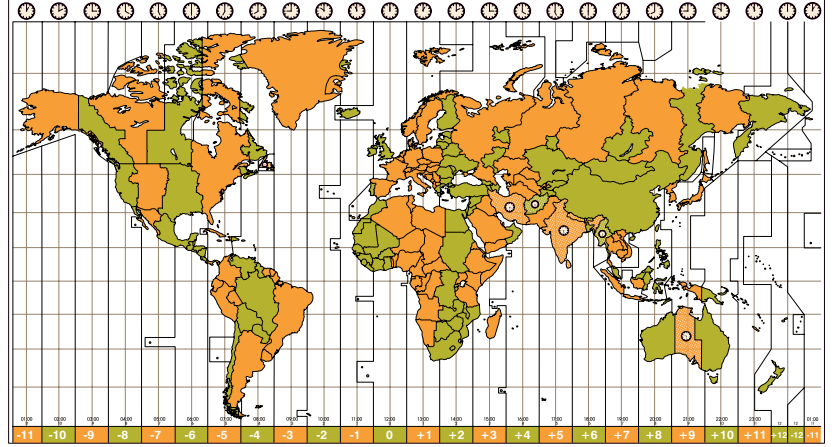
Buna göre, konuşma Türkiye saati ile 16.00'da başladığı anda Can ve Berk'in yaşadığı şehirlerdeki ulusal saatler aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Can	Berk
A)	09.00	22.00
B)	11.00	20.00
C)	12.00	22.00
D)	18.00	23.00
E)	20.00	17.00

Çözüm :

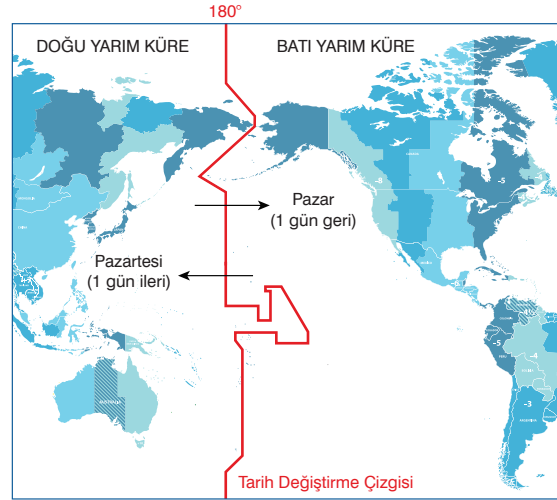
ULUSLARARASI SAAT DİLİMLERİ

- Dünya, 15° aralıklarla 24 saat dilimine bölünmüş ve Başlangıç Meridyeni'nin 7° 30' doğusu ile 7° 30' batısı 0 nolu saat dilimi olarak kabul edilmiştir.
- Doğu Yarım Küre'deki saat dilimleri +1, +2, +3 saat dilimleri şeklinde, Batı Yarım Küre'deki saat dilimleri -1, -2, -3 saat dilimleri şeklinde sınıflandırılır.



TARİH DEĞİŞTİRME ÇİZGİSİ

- Başlangıç Meridyeni'nin tam karşısında bulunan (Başlangıç Meridyeni'nin anti meridyeni) 180° meridyenine **tarih değiştirme çizgisi** denir.



- Büyük Okyanus üzerinden geçen Tarih Değiştirme Çizgisi, 180° meridyeniyle birebir çakışmaz. Bu çizgi, 180° meridyeninin doğu ve batı tarafında yer alan ülkelerin siyasi sınırlarının dikkate alınmasından dolayı zikzaklar yapar.
- Tarih değiştirme çizgisinin batısında kalan yerlerin yerel saati, doğusunda kalan yerlere göre daha ileridir. Bu nedenle 180 meridyeninin batısındaki bir yer güne daha erken başlar.
- Tarih değiştirme çizgisi üzerinden Doğu Yarım Küre'ye geçildiğinde tarih 1 gün ileri, Batı Yarım Küre'ye geçildiğinde 1 gün geri alınır.

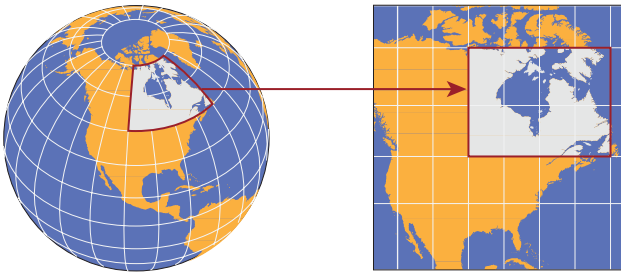
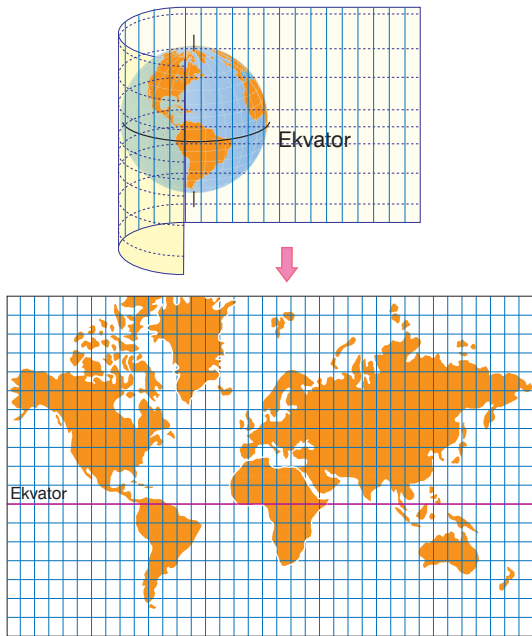


PROJEKSİYON YÖNTEMLERİ

- ☞ Küre şeklindeki Dünya, düz bir zemine çizilirken şekil ve alan bozulmaları meydana gelir. Bu bozulmaları en aza indirmek için çeşitli çizim yöntemleri geliştirilmiştir.
- ☞ Haritalarda meydana gelen bu bozulmaları en aza indirmek ve coğrafi koordinatları haritaya aktarmak için kullanılan yöntemlere **projeksiyon yöntemleri** adı verilir.
- ☞ Üç çeşit projeksiyon yöntemi vardır:

SİLİNDİRİK PROJEKSİYON

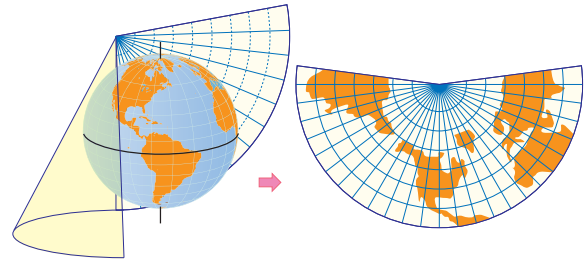
- ☞ Saydam bir kürenin çevresine silindir şeklinde kâğıt sarılır. Bu kâğıt üzerine paralel ve meridyenler ile kara ve denizlerin sınırları aktarılırak silindir açılır.



- ☞ Bu yönteminde yer şekillerinin biçimleri korunurken, alanlar çok fazla değişir. Ekvator çevresi gerçeğe daha yakın olarak gösterilir. Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe şekil ve alan bozulmaları artar.

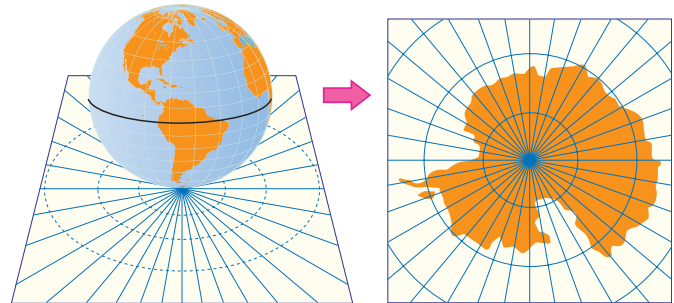
KONİK PROJEKSİYON

- ☞ İz düşümü yapılacak yüzey yerküreyi koni biçiminde sarar.
- Bu yönteminin kullanıldığı haritalarda orta kuşakta bozulma daha azdır. Türkiye'nin de bulunduğu orta kuşak ve çevresinin haritaları gerçeğe daha yakın olarak çizilir.
- Orta enlemlerden Ekvator'a ve kutuplara doğru haritadaki şekil ve alan bozulmaları artar.



DÜZLEM PROJEKSİYON

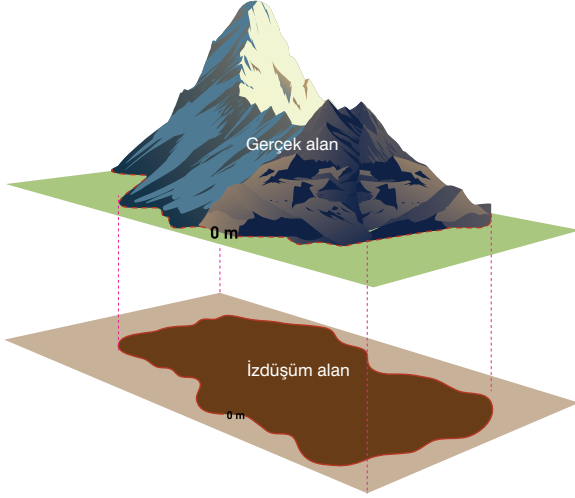
- ☞ Düzlem şeklindeki kâğıt, haritası çizilecek yere değiştirilir. Haritanın orta kısmı gerçeğe yakinken kenarlara doğru bozulmalar artar.
- ☞ Daha çok dar alanların ve büyük ölçekli haritaların çiziminde tercih edilir. Kutuplar ve çevresinde daha doğru sonuçlar verir.
- ☞ Bu haritalar daha çok denizcilik ve havacılıkta kullanılır.



- ☞ Harita çizimindeki bozulmalara yol açan etkenlerden biri de yer-yüzü şekilleridir. Engembeli yüzeyler haritaya tam olarak aktarılamaz. Haritaya aktarılan izdüşüm alanıdır. Bu durum, haritalarda hataya neden olur.



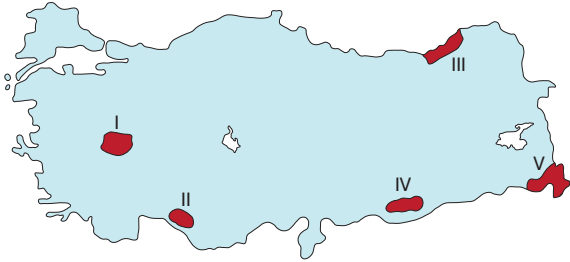
Yeryüzü şekillerinin yükseltisi ve çukurlukları dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen alana, gerçek alan denir.



Arazideki yükseklikler ve çukurluklar dikkate alınmadan, her yer düz kabul edilerek yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen alana iz düşüm alan denir.

- Bir yerin gerçek alanı ile iz düşüm alanı arasındaki fark fazla ise yer şekilleri engebeli, az ise yer şekilleri sadedir.
 - Türkiye'nin gerçek alanı 814 578 km², iz düşüm alanı ise 780 574 km²'dir. Aradaki farkın fazla olması, ülkemizin engebeli bir yapıya sahip olmasıyla ilgilidir.
 - Mısır ve Hollanda gibi yer şekillerinin sade olduğu ülkelerde gerçek alanla iz düşüm alan arasındaki fark azdır.

Örnek 3



Haritada numaralandırılan yerlerden hangisinin gerçek alanı ile iz düşüm alanı arasındaki fark daha azdır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm

HARİTALARDA ÖLÇEK

- Harita çizimindeki küçültmeler bir oran dâhilinde yapılır. Coğrafi unsurların, olayların ve yükseltilerin haritaya aktarılması sırasında kullanılan küçültme oranına **ölçek** denir.
- Ölçek, harita üzerindeki uzunlukların gerçekte karşılığı olan uzaklığı gösterir.
- Haritalarda genel olarak iki çeşit ölçek kullanılır:

KESİR ÖLÇEK

- Küçültme oranı kesirli sayılarla ifade edilen ölçeklerdir. Kesir ölçeklerde pay her zaman "1" olarak ifade edilir. Paydadaki rakam ise gerçek uzunluğun kaç kez küçültüldüğünü gösterir.

$$\frac{1}{500\,000} \rightarrow \text{Pay haritadaki uzaklığı gösterir ve daima 1'dir.}$$

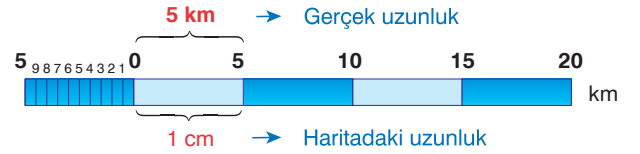
$$\text{Payda gerçekteki uzaklığı gösterir.}$$

Bu ölçeğe göre gerçekte 500 000 cm olan bir uzaklık haritada 1 cm ile gösterilmiştir.

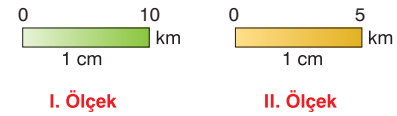
- Ölçek paydasıyla ölçek ters orantılıdır. Paydadaki sayı büyüdükçe ölçek küçülür, paydadaki sayı küçüldükçe ölçek büyür.
 - 1/50 000 ölçeği 1/200 000 ölçeğinden daha büyüktür.

ÇİZGİ ÖLÇEK

- Harita üzerindeki uzunlukların gerçekte ne kadar olduklarını gösteren şerit biçimindeki ölçeklerdir.



- Kısa mesafeleri daha ayrıntılı ölçebilmek için sıfırın soluna ayrıntılı bir birim eklenir.
- Çizgi ölçekte 1 cm ne kadar büyük uzaklıkları belirtiyorsa ölçek o kadar küçük olur. Örneğin aşağıda verilen I. ölçek II. ölçekten daha küçüktür.



Bir haritanın fotokopi yoluyla büyütülmesi veya küçültülmesi durumunda, çizgi ölçeğin oranlarında bozulma olmadığından her zaman doğru sonucu verir. Bu nedenle kesir ölçeğe göre daha çok tercih edilir.



Çizgi Ölçekten Yararlanarak Gerçek Uzaklığı Bulma

- Çizgi ölçeklerden yararlanarak hesaplama yapmadan iki nokta arasındaki gerçek uzunluk hesaplanabilir. Bu nedenle daha kullanışlıdır.



İzmir ile Denizli arası bir kâğıt şeritle işaretlenir. Daha sonra kâğıtta işaretli noktalardan ilki çizgi ölçekte 0 km ile karşılaştırılır. Diğer noktanın çizgi ölçekte karşılık geldiği değer kuş uçuşu uzaklığı verir.

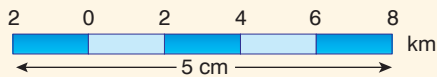
Kesir ölçeğin çizgi ölçeğe çevrilmesi

- Kesir ölçeğin paydasındaki birim çizgi ölçekte istenen birime çevrilir. Bu tür işlemlerde genelde cm ile km kullanılır. Bu nedenle km'yi cm'ye çevirmek için 5 sıfır eklenir, cm'yi km'ye çevirmek için 5 sıfır silinir.

1/200 000 kesir ölçeğinin çizgi ölçeğe çevrilmesi:

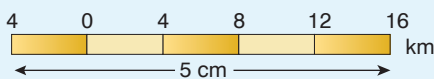
1 cm'lik uzunluk gerçekte 200 000 cm'ye eşittir.

200 000 cm = 2 km'dir. Bu durumda çentikler arası 2 km olur.



Çizgi ölçeğin kesir ölçeğe çevrilmesi

- Çizgi ölçekte çentikler arası uzunluğun gerçekte ne kadar olduğuna bakılır. Bu nedenle km'yi cm'ye çevirmek için 5 sıfır eklenir.



Yukarıdaki çizgi ölçeğin kesir ölçek cinsinden değeri:

Harita üzerindeki 1 cm'lik uzunluk gerçekte 4 km'dir.

4 km cm'ye çevrildiğinde 400 000 cm olur. Ölçek=1/400 000'dir.

Ölçeklerine Göre Haritalar

Haritalar ölçeklerine göre üç gruba ayrılır:

Büyük Ölçekli Haritalar

- Ölçeğin paydasındaki rakamın küçük olduğu, 1/200 000'e kadar olan haritalardır. Planlar ve topoğrafya haritaları büyük ölçekli haritalara örnektir.

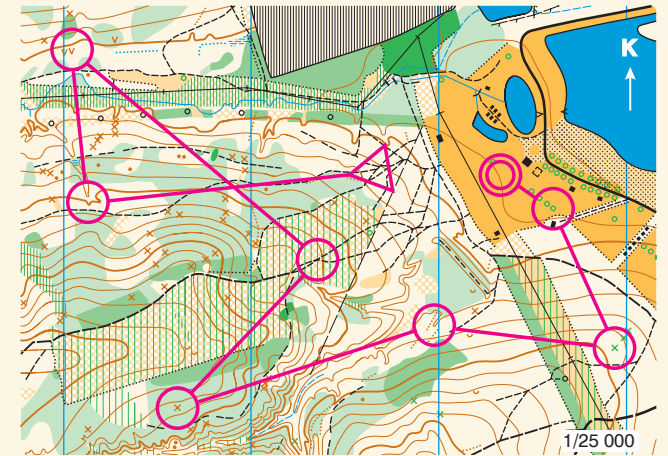
Ölçeği 1/20 000'e kadar olan çizimlere **plan** denir. Şehir imar planları ile kadastro haritaları bu türdendir. Planlar en ayrıntılı haritalardır.



Ölçek: 10 000

- Ölçeği 1/20 000 ile 1/200 000 arasında değişen haritalara **topoğrafya haritaları** denir. Topoğrafya haritalarında yeryüzü şekilleri, çok ayrıntılı bir biçimde gösterilir. Jeolojik, jeomorfolojik, ulaşım haritaları ve oryantiring haritaları bu türdendir.

Oryantiring; harita kullanarak yön bulmayı içeren ve zamana karşı yapılan bir spor türüdür. Bu spor için en uygun haritalar topoğrafya haritalardır.



Orta Ölçekli Haritalar

- Ölçeği 1/200 000 ile 1/500 000 arasında olan haritalardır. Bu tür haritalarda çeşitli fiziki veya beşerî unsurlar gösterilir.

Küçük Ölçekli Haritalar

- Ölçeği 1/500 000'den küçük olan haritalardır. Ülke, kıta gibi geniş alanlar gösterilir. Ayrıntı azdır. Duvar haritaları ile atlaslarda yer alan haritalar bu türdendir.

Büyük ve Küçük Ölçekli Haritaların Karşılaştırılması

Büyük ölçekli harita	Küçük ölçekli harita
Ayrıntıları gösterme gücü fazla	Ayrıntıları gösterme gücü az
Gösterdikleri alan dar	Gösterdikleri alan geniş
Bozulma oranı az	Bozulma oranı fazla
Paydadaki rakam küçük	Paydadaki rakam büyük
Küçültme oranı az	Küçültme oranı fazla
Düzlemde kapladığı alan fazla	Düzlemde kapladığı alan az
İzohipsler arası yükselti farkı az	İzohipsler arası yükselti farkı fazla



Haritanın ölçeği değişirse kâğıt üzerinde kapladığı alan, ayrıntıları gösterme gücü ve bozulma oranı değişir. Ancak enlem, boy-lam, yükselti ve eğim gibi unsurlar değişmez.

ETKİNLİK - 2

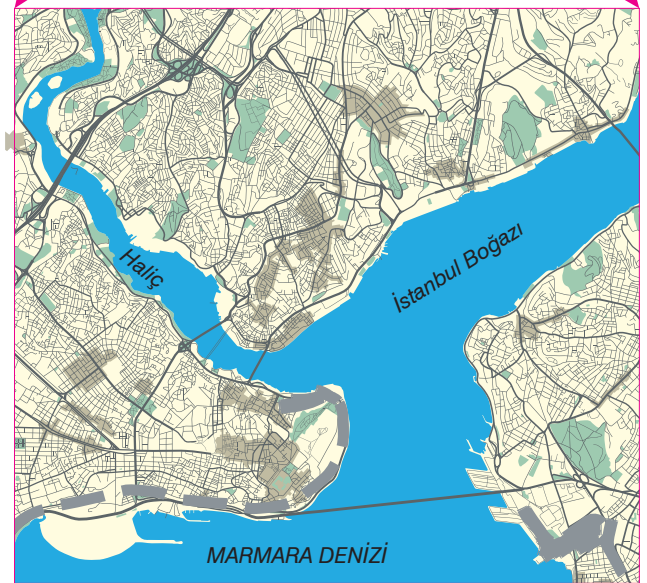
Aynı boyuttaki kâğıtlara çizilen Türkiye ve Ankara haritaları ile ilgili özelliklere, ilgili olan haritayı yazınız.

1. Küçültme oranı fazladır.	Türkiye haritası
2. Coğrafi unsurlara ait ayrıntı fazladır.	
3. Daha geniş alanları gösterir.	
4. Küçültme oranı azdır.	
5. Ölçeğin paydasındaki rakam büyüktür.	
6. Bozulma oranı daha azdır.	

Ölçek ile Gösterilen Alan Arasındaki İlgisi

- Haritalarda kullanılan ölçek değiştikçe gösterilen alan ve ayrıntıyı gösterme gücü de değişir. Küçük ölçekle çizilen haritalarda gösterilen alan geniş, ayrıntı azdır. Büyük ölçekle çizilen haritalarda ise gösterilen alan az, ayrıntı fazladır.

I. Harita: 1/100 000



II. Harita: 1/20 000

Aynı boyuttaki kâğıtlara çizilen yukarıdaki haritalardan I.sinde küçültme oranı fazla olduğu için İstanbul çevresi, küçültme oranı daha az olan II. haritada Boğaz'ın bir kısmı ile Haliç çevresi gösterilmiştir.

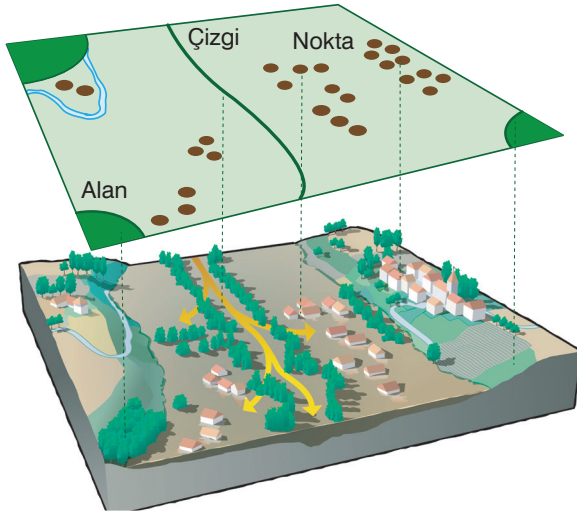
Mekansal Bilgi Teknolojilerinden Yararlanarak Haritalardan Uzaklık ve Alan Hesaplama

- Alan ve uzunluk hesaplamalarını artık mekansal bilgi teknolojileri kullanarak kolayca hesaplanabilmektedir.



HARİTALARDA DAĞILIŞLARI GÖSTERME YÖNTEMLERİ

- Belirli alanlarda yapılacak araştırmalar sonucu elde edilen verilerin, coğrafi olay ve unsurların mekânsal dağılışı harita üzerinde gösterilebilir.
- Coğrafi olay, olgu veya unsurlar haritalarda sembollerle gösterilir.
- Mekânsal veriler haritalara aktarılırken, **noktasal**, **çizgisel** ve **alan-sal** olmak üzere üç yöntem kullanılır.



Haritalarda coğrafi unsurların gösterilmesi

- **Noktasal Yöntem:** Yerleşmelerin konumu, nüfus, sanayi tesisleri, tarım ürünlerinin dağılışı, okul gibi bir çok özellik gösterilebilir.

- **Çizgisel Yöntem:** Akarsular, yollar, sınırlar, rüzgâr yönleri, fay hatları gibi unsurlar çizgiyle gösterilir.
- **Alansal Yöntem:** Geniş yer kaplayan göl, ova, orman, idari bölge gibi alanlar harita üzerinde farklı renk, işaret ve tonlamalarla gösterilir.

-  Haritalar; tarih, arkeoloji, meteoroloji, jeoloji, biyoloji, çevre, kamu yönetimi ve ekonomik faaliyetler gibi alanlar için de etkili bir gösterim aracıdır.

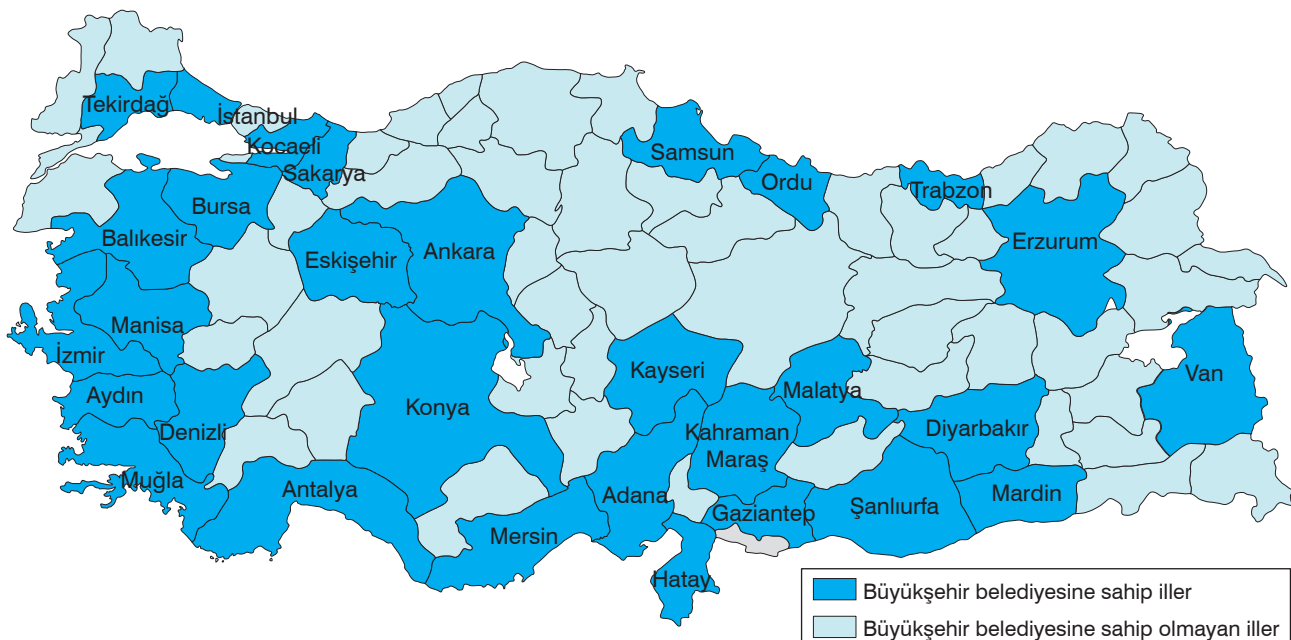
- 📍 Dünyadaki olayların ve unsurların yeri, dağılış alanı, niteliği, miktarı veya hareketini göstermek için farklı özelliklere sahip dağılış haritaları geliştirilmiştir.

- Haritalarda dağılışların gösterilmesinde kullanılan başlıca yöntemler şunlardır:

Korokromatik Haritalar

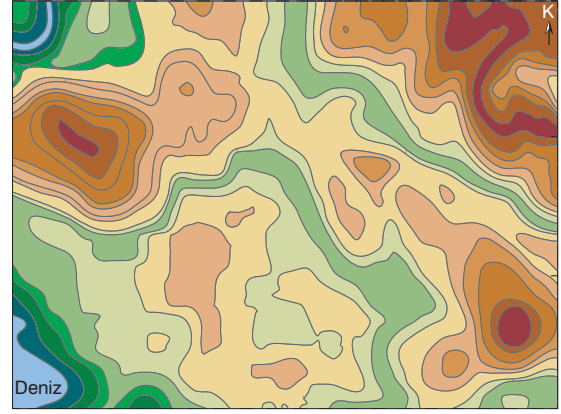
- ☞ Coğrafi unsurların farklı renk veya desenler kullanılarak dağılışılarının gösterildiği tematik haritalardır.
- ☞ Bu tür haritalar sadece alansal dağılışı gösterir, yoğunluk veya miktar belirtmez.

- Türkiye'deki linyit yatakları
- Dünya'daki toprak türleri
- Türkiye'nin büyükşehir belediyesine sahip illeri bu tür haritalarda gösterilebilir.

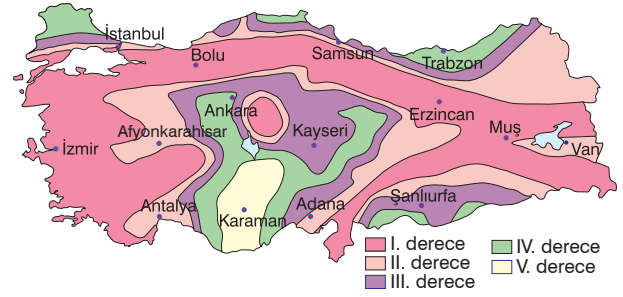


İzoplet ve İzometrik Haritalar

- Belirli bir unsurun eşit yoğunluk veya dağılım değerlerinin birleştirilmesiyle oluşan hatların gösterildiği tematik haritalardır.
- Aynı değere sahip özelliklere ait dağılımların görüntülendiği izoplet haritalarda belirli bir verinin bir coğrafi alan boyunca sürekli olduğu kabul edildiğinden her yerde aynı veri kullanılır.
 - Dönüm başına düşen ürün miktarına ait verilerin gösterildiği haritalarla nüfus yoğunluğu haritaları **izoplet haritalara** örnek olarak gösterilebilir.
- Yükselti, sıcaklık, basınç, rüzgar hızı, nem ve yağış gibi bir noktaya ait aletle ölçülen değerler kullanılarak hazırlanan haritalara ise **izometrik haritalar** denir.
 - Bu tür haritalara; **izohips** (eş yükselti), **izobat** (eş derinlik), **izoterm** (eş sıcaklık), **izobar** (eş basınç) ve **izoseist** (eş sismik) haritaları örnek olarak gösterilebilir.



Topografya haritalarında yükselti (metre) basamaklarının renklere göre gösterilmesi

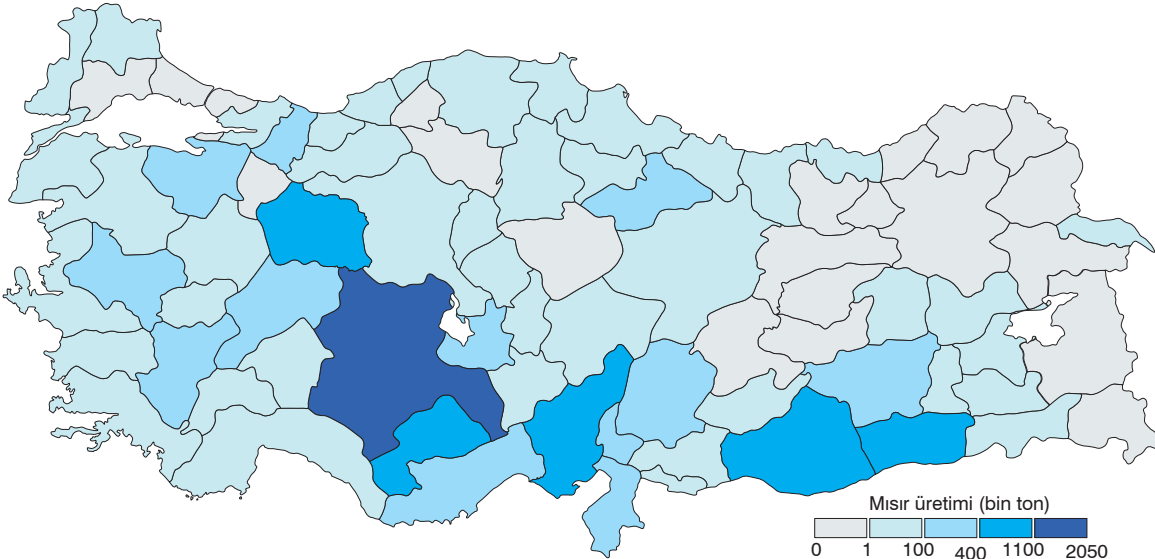


Türkiye'de deprem bölgeleri haritası

- Bu tür haritalarda aynı renge veya değere sahip alanlarda yoğunluk, şiddet derecesi, büyüklük, yükselti aralığı, basınç değeri aynıdır.

Koroplet Haritalar

- Belirli sınırlarda bir coğrafi unsura ait sayısal değerlerin renk veya desenlerle gösterildiği nicel (ölçülebilir olan) haritalardır.
- Bu haritalarda miktar veya yoğunluğa bağlı olarak dereceli bir renklendirme yapılır.
- Bu yöntemle Türkiye'de illere göre tarım üretimlerinin dağılışı gösterilmek istendiğinde üretim miktarı renk tonları ile ifade edilir.
- Nüfus miktarı ve nüfus yoğunluğu, kişi başına düşen milli gelir, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı gibi özelliklerin dağılışında da koroplet haritalardan yararlanılabilir.

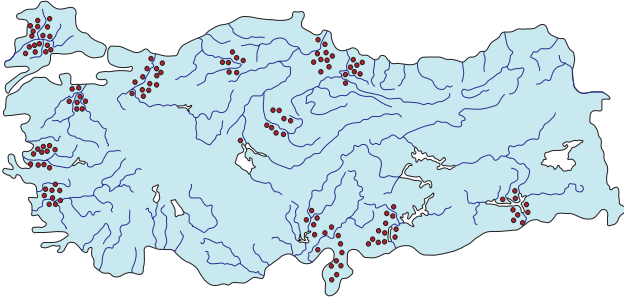


Türkiye'de mısır üretiminin dağılışı (TÜİK 2023) koroplet haritalara örnek olarak gösterilebilir.



Noktalama Haritaları

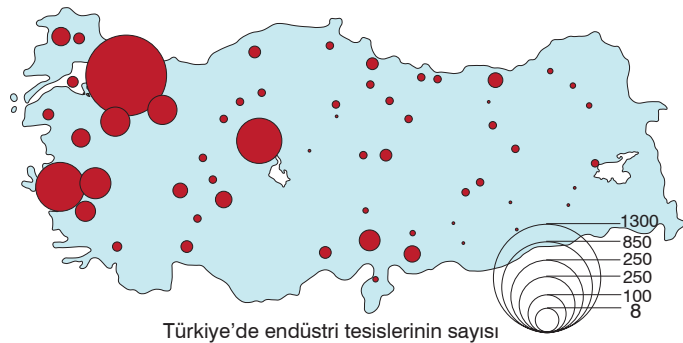
- Mekânsal bir verinin dağılımını göstermek için sembollerin kullanıldığı haritalardır. Bu semboller; nokta, daire, kare veya üçgen olabilir.
- Harita üzerindeki her bir sembol belirli bir miktarı temsil eder.
- Örneğin Türkiye'de tarım ürünlerinin dağılımının gösterildiği noktalama haritasında bir nokta 1 milyon tonu temsil edebilir.
- Tarım ürünleri, hayvan sayısı, nüfus dağılışı, liman ve havalimanı gibi unsurlar bu tür haritalarla gösterilebilir.
- Noktalama haritalarında nokta sayısının fazla olduğu alanlar yoğunluğun fazla olduğunu gösterir.



Türkiye'de pirinç üretimi haritası

Oransal Sembol Haritaları

- Bir konuya ait verilerin ölçeklendirilmiş sembol ya da şekillerle gösterildiği haritalardır.
- Gösterilmek istenen coğrafi unsurun değerine göre boyutu değişen sembol kullanılır.
- En yaygın kullanılan sembol dairedir. Bunun yanında kare, çubuk veya çeşitli ikonlar da kullanılabilir.

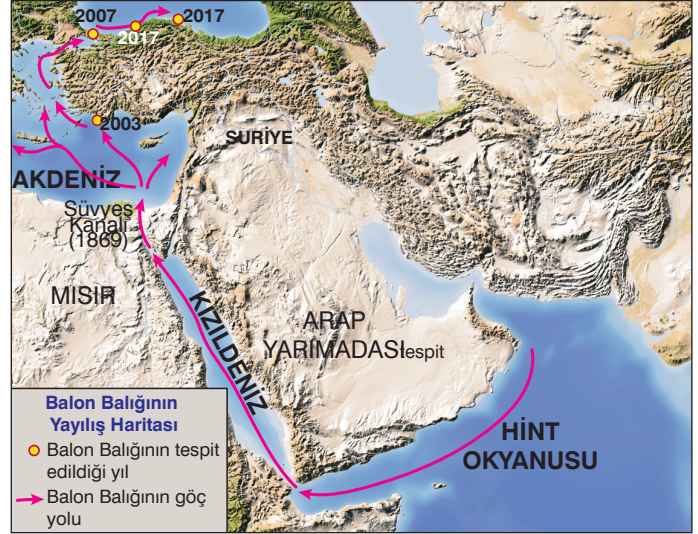


Türkiye'de endüstri tesislerinin sayısı

Akış Haritaları

- Bir coğrafi unsurun hareket miktarını ve yönünü gösteren haritalardır. Akım ya da dinamik haritalar olarak da bilinir.
- Akış haritaları, belli bir zaman aralığında canlı ya da cansız unsurların (trafik, ticaret, turizm, akarsu vb.) bir yerden başka bir yere doğru hareketini gösterir.

- Bu yöntemle çizilen göç haritasında göç yolları, göç miktarı, gidilen ve gelinen yer ile ilgili bilgiler yer alır.
- Bu tür haritalarda rüzgârın, yağışın, sel ve taşkınların geliş yönleri anlık olarak gösterilebilir.



Kartogram Haritalar

- Bu tür haritalarda ülke veya il alanı bir istatistiksel verinin değerine göre boyutlandırılıp gösterilir.
- Kartogram haritaları, sosyoekonomik değişkenlerin görselleştirilmesinde kullanılmaktadır.
- Bu tür haritalar, bilgisayar teknolojilerindeki ve coğrafi bilgi sistemlerindeki gelişmelere bağlı olarak gün geçtikçe yaygın olarak kullanılmaktadır.

ALİŞTIRMALAR

2. Belirli alanlarda yapılacak araştırmalar sonucu elde edilen verilerin, coğrafi olay ve unsurların mekânsal dağılışı harita üzerinde gösterilebilir. Mekânsal veriler haritalara aktarılırken, noktasal, çizgisel ve alansal olmak üzere üç yöntem kullanılır.

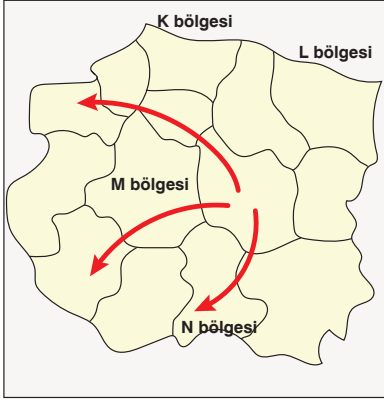
Buna göre, bir bölgede aşağıdaki unsurların gösterilmesinde etkili olan yöntemi yazınız.

- Ormanlık bölgeler:
- Kara ve demir yolları:
- Sanayi tesisleri:

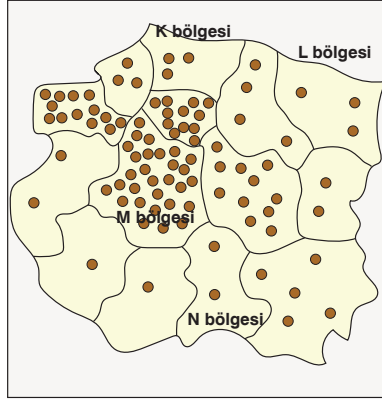


E T K İ N L İ K 6

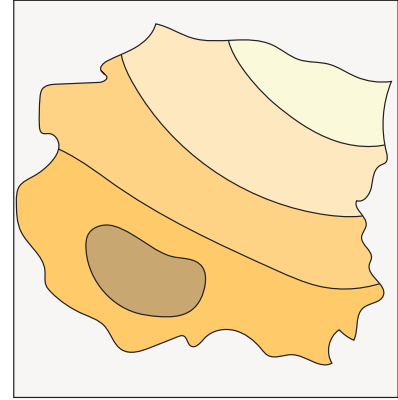
Aşağıdaki görsellerde haritalarda dağılımların gösterilmesinde kullanılan başlıca yöntemler verilmiştir. Bu yöntemlerin hangileri olduğunu alt kısımlarındaki boşluklara yazınız.



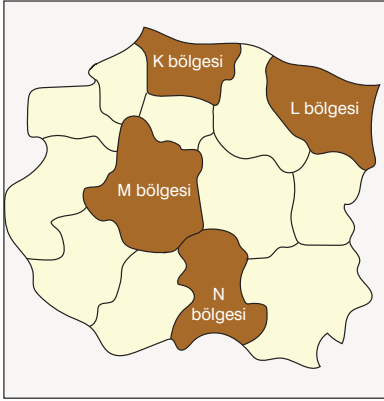
I. harita (.....)



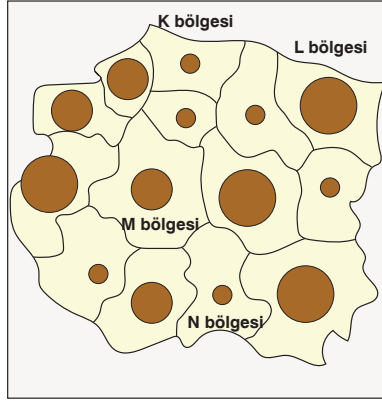
II. harita (.....)



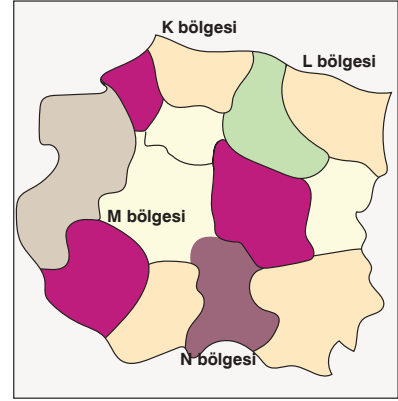
III. harita (.....)



IV. harita (.....)



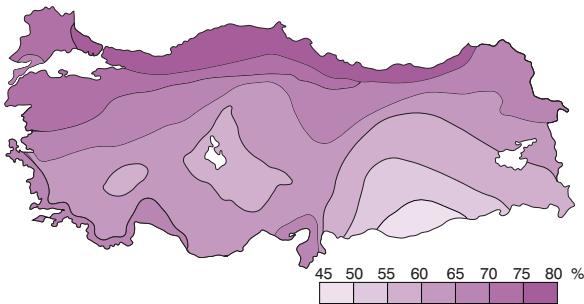
V. harita (.....)



VI. harita (.....)

Örnek 4

Aşağıdaki haritada Türkiye’de nemin yıllık dağılışı oransal olarak gösterilmiştir.



Bu haritaya göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) İzoplet ve izometrik haritalara örnek olarak gösterilebilir.
- B) Nemin dağılışı farklı renk tonlarıyla gösterilmiştir.
- C) Karadeniz’in kıyı kesiminde nem oranı en yüksektir.
- D) Nem oranı en düşük Güneydoğu Anadolu’nun güneyindedir.
- E) Mekansal dağılışı oransal semboller kullanılmıştır.

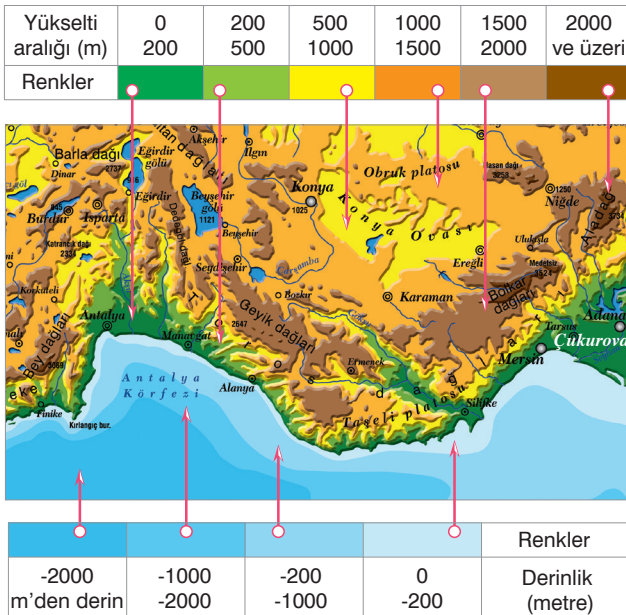
Çözüm



- Haritalar, coğrafi unsurların düzleme aktarılmasıyla oluşturulur. Kartma yöntemi hariç haritalar iki boyutlu olarak hazırlanır.
- Yeryüzü, engebeli arazi yapısıyla üç boyutlu bir yüzeye sahiptir. Bu özellik, farklı yükseltilerdeki alanların haritalarda gösterilmesini zorlaştırmaktadır.
- Yer şekillerinin ve yükselti basamaklarının haritalarda gösterilmesinde başlıca üç yöntem kullanılır.
 - Bunlar; renklendirme, eş yükselti (izohips) eğrileri, kabartma yöntemidir.

RENKLENDİRME YÖNTEMİ

- Bu yöntemde yükselti aralıkları belirli renklerle gösterilir.
- Genel olarak alçak yerler için yeşil, orta yükseklikler için sarı, yüksek yerler için kahverengi kullanılır.
- Denizin derinlikleri ise mavi ve tonlarıyla gösterilir. Renk koyulaştıkça derinliğin arttığı anlaşılır. Beyaz renk ise buzulları veya kalıcı karları göstermektedir.



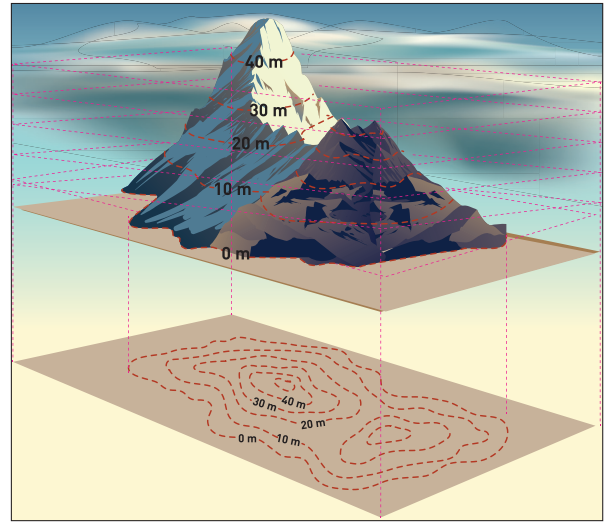
- Fiziki haritalar genel olarak bu yöntemle hazırlanmaktadır.
- Bu tür haritalarda renklere bakarak o yerin ova, plato veya yamaç olduğu belirlenemez. Renkler yalnızca o yerin yükseltisi hakkında bilgi vermektedir.



Kısa mesafede renk değişiminin fazla olduğu yerlerde yeryüzü şekilleri engebeli olup yükselti farkı fazladır. Örneğin Akdeniz kıyılarından Toros Dağları'nın zirvelerine doğru renk değişimi fazlayken, yer şekillerinin sade olduğu İç Anadolu Bölgesi'nde azdır.

EŞ YÜKSELTİ EĞRİLERİ (İZOHİPS) YÖNTEMİ

- Deniz seviyesinden eşit yükseltide bulunan noktaların birleştirilmesiyle **izohips** (eş yükselti) eğrileri oluşturulur. Okyanus, deniz ve göllerde aynı derinliğe sahip noktaların birleştirilmesi ile elde edilen eğrilere **izobat** (eş derinlik eğrisi) denir.



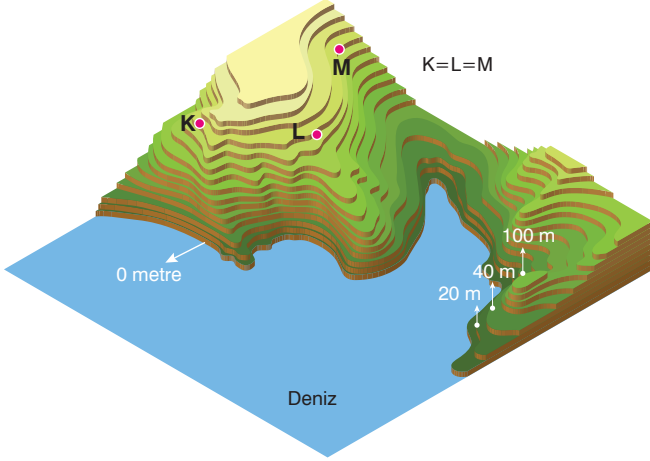
- Eş yükselti eğrileri yöntemiyle çizilen haritalara **topoğrafya haritası** denir.
 - Bu haritalardan yararlanılarak bir yerin yükselti değeri bulunabilir, yer şekilleri hakkında yorum yapılabilir, eğim hesaplanabilir ve profil çıkarılabilir.
- Günümüzde yer şekillerinin ayrıntılı olarak gösterilmesi için en fazla kullanılan yöntemdir.

İzohipslerin Özellikleri

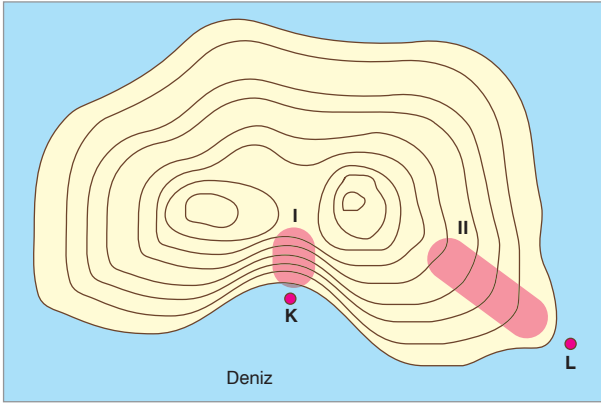
- İç içe geçmiş kapalı eğrilerden oluşurlar.
- En içteki eğri en yüksek, en dıştaki eğri de en alçak yerleri gösterir. Eğriler dağ doruklarında nokta şekli alır.
- Aynı izohips üzerinde bulunan bütün noktaların yükseltisi eşittir.



- Sıfır metre eğrisi kıyı çizgisini gösterir. Yükselti arttıkça izohipslerin değeri 0 m'den uzaklaşır: 20, 40, 60 metre gibi.



- İzohipsler arasındaki mesafe eğime göre değişir. Eğrilerin sıklaştığı yerlerde eğim fazla, seyrekleştiği yerlerde ise azdır.

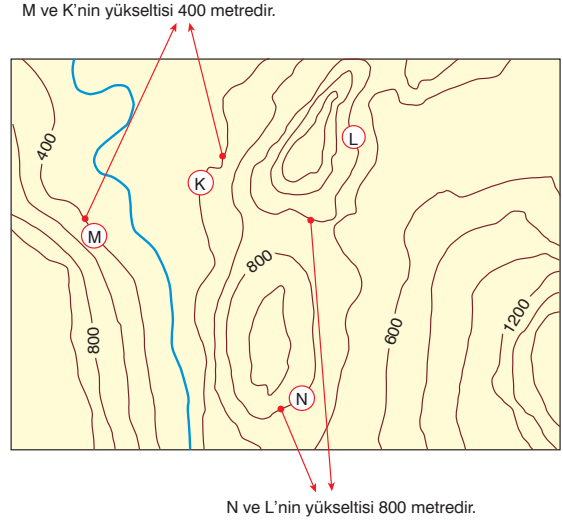


- Haritaya göre;
 - I. yamaçta eğim fazla, II. yamaçta azdır.
 - I. yamaçta zirveye çıkılan yolun II. yamaca göre kısa olmasının nedeni eğimin fazla olmasıdır.
 - I. yamaçta akarsuyun akış hızı en fazladır.
 - Kıta sahanlığının en geniş olduğu nokta L, en dar olduğu nokta K'dir.



Derinliğin birden arttığı Karadeniz ve Akdeniz kıyılarında kıta sahanlığı dar, derinliğin az olduğu Ege kıyılarında ise kıta sahanlığı geniştir.

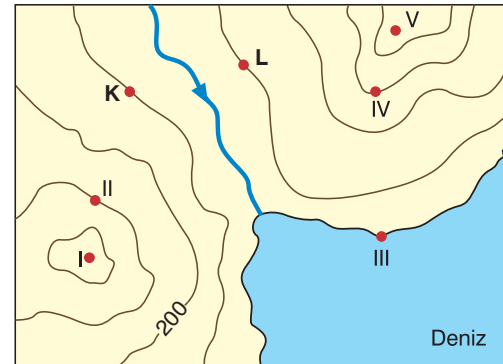
- Bir akarsuyun her iki yanındaki eğrilerin yükseltisi eşittir.
- Birbirini çevrelemeyen komşu izohipslerin yükseltileri aynıdır.



- İzohipslerin kaç metre aralıklarla çizileceği ölçeğe göre tespit edilir. Belirlenen bu aralığa **eküdistans (eş aralık)** denir.
- Büyük ölçekli haritalarda izohipsler arasındaki yükselti farkı azdır (5, 10, 20, 50 metre gibi). Küçük ölçekli haritalarda ise izohipsler arasındaki yükselti farkı fazladır (100, 200, 500 metre gibi).

E T K İ N L İ K 7

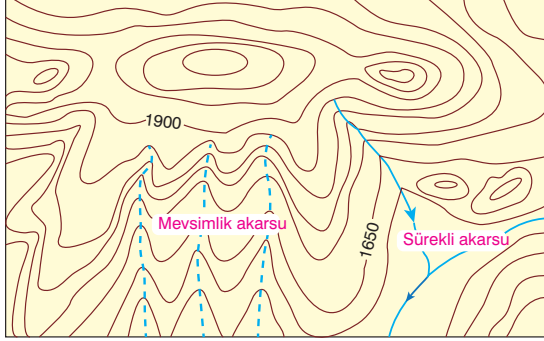
Aşağıdaki izohips haritasında verilen noktalarla ilgili soruları cevaplayınız.



1. Haritadaki eküdistans değeri: metre
2. Yükseltisi 300 metre olan noktalar:
3. Aynı yükselti aralığında olan noktalar:
4. Kıyı çizgisi üzerinde yer alan nokta:
5. K ve L noktalarının yükseltisi: metre



- Eş yükselti eğrileri birbirini kesmez. Eş yükselti eğrileri ile çizilen haritalarda eğrileri kesen çizgiler akarsuları gösterir.
- İzohipsler üzerinden geçen kesik çizgiler mevsimlik akarsuları, düz çizgiler ise devamlı akarsuları gösterir.

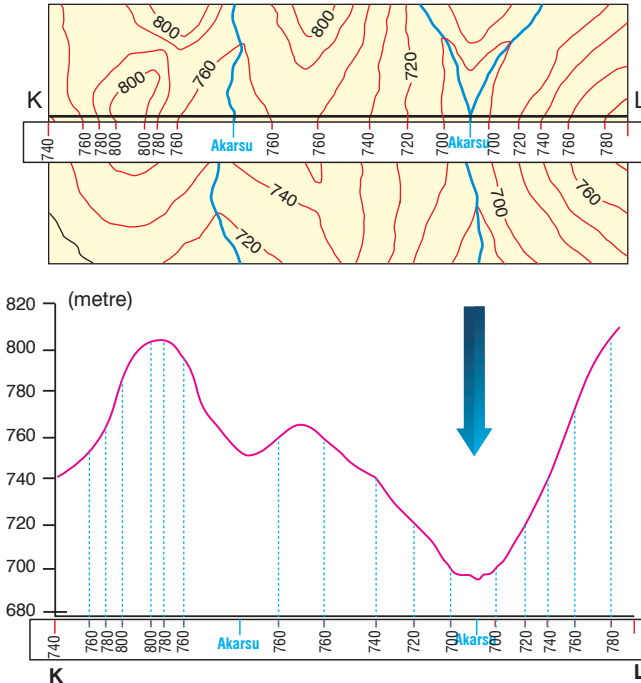


PROFİL ÇIKARMA

- Profiller, yeryüzünde belirlenen iki nokta arasında veya bir çizgisel hat boyunca yer şekillerinin yandan görünüşünü, eğim ve yükselti değerlerini gösteren grafiklerdir.

Profil çıkarmak için;

- Haritada hangi doğrultuda profil çıkarılacağı saptanır. Söz konusu doğrultu harita üzerine çizilir.
- Verilen doğrultunun eş yükselti eğrilerini kestiği noktalar belirlenir. Eğrilerin bulunduğu yükselti iz düşüm olarak kâğıt üzerine çıkarılır.



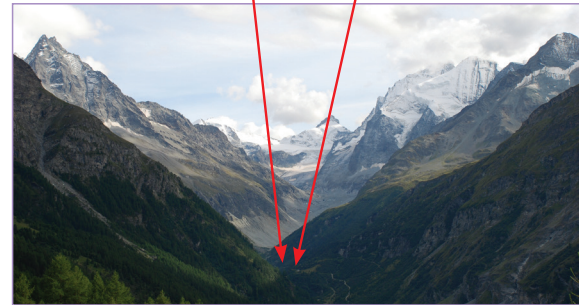
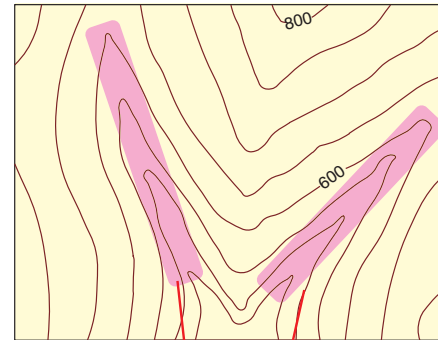
- Daha sonra kâğıt üzerine işaretlenen yükseltiyi gösteren noktalar birleştirilir. Profil ortaya çıkarılmış olur. Profil çıkarılarak haritalarda kuş bakışı olarak gösterilen yeryüzü şekillerinin yandan görünümü elde edilir. Bunlar incelenerek profil çıkarılan arazi hakkında yorum yapılabilir.
- Profil; coğrafya, jeoloji, ormancılık, maden mühendisliği, inşaat mühendisliği gibi alanlarda sıklıkla kullanılır.
- Yeni yapılacak bir kara yolunun fizibilitesinde profilden yararlanılır. Profil; yol eğiminin en uygun olduğu yerin belirlenmesinde, hafriyat hesabında, su drenajının tespitinde gerekli bilgileri sağlar.

TOPOĞRAFYA HARİTALARINDA BAZI YER ŞEKİLLERİNİN GÖSTERİLMESİ

- Topoğrafya haritalarında izohips yönteminden yararlanılarak yeryüzündeki yükseltilerin ve yer şekillerinin görünümü sağlanır.
- Topoğrafya haritaları; yer şekilleri, göl ve akarsu gibi yeryüzüne ait doğal unsurları içeren haritalardır. Bu haritalarda yerleşmeler, yollar, köprüler, arkeolojik kalıntılar gibi beşerî unsurlar da yer alabilir.

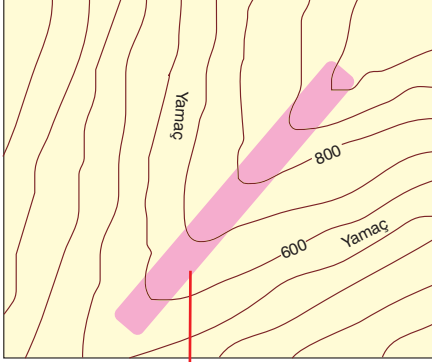
Vadi

- İzohipsler kabaca “^” şekli oluşturur.
- Bu şeklin sivri ucu akarsuyun kaynak yönünü ya da yükseltinin arttığı yönü gösterir.



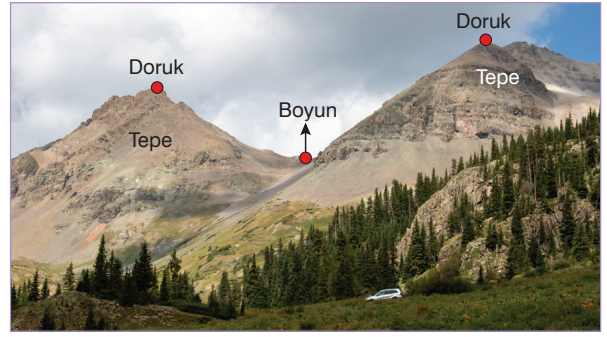
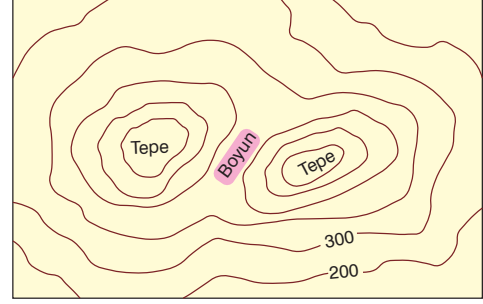
Sırt

- İki yamacın birleştiği, su bölümü çizgisinin geçtiği sınırdır.
- İzohipsler; kabaca "v" şekli oluşturur. Yani vadilerin tersi şeklindedir. Sivri uçlar izlendiğinde yükseklik azalır.
- Sırtların kenarları da yamaçları gösterir.



Tepe, Doruk ve Boyun

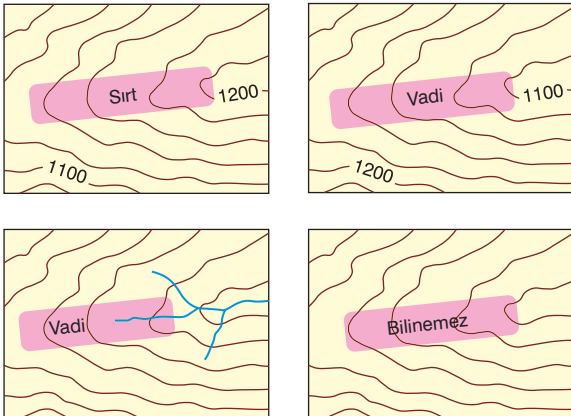
- Tepe:** Kapalı ve dar izohipslerle gösterilen, çevresinden daha yüksek yeryüzü şekilleridir.
- Doruk:** Dağların zirvelerine denir. İzohipsler buralarda bazen nokta hâlini alır ya da "▲" ve "●" sembolleriyle gösterilir. Ancak nokta eküidistans değerini takip etmeyebilir.
- Boyun:** İki tepe arasındaki hafif düzlük yerlerdir. Sırtlar arasındaki düzlükler de boyun olarak adlandırılır.



Coğrafyanın Kodları



İzohips haritalarında bir alanın vadi mi yoksa sırt mı olduğunu anlayabilmek için en az iki izohips eğrisinin yükselti değerinin ya da yükseltinin arttığı/azaldığı yönlerin bilinmesi gerekir.



Örnek : 5

Bir topoğrafya haritasında eş yükselti eğrileri arasındaki değer farkı ile eş yükselti eğrileri arasındaki uzaklığı belirleyen faktörler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

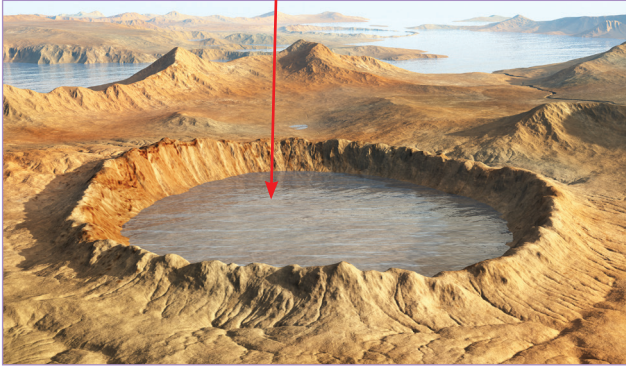
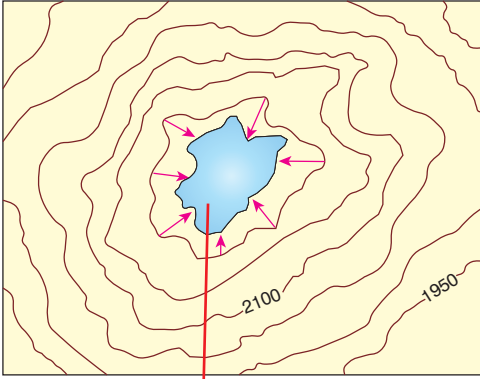
Eş yükselti eğrileri arasındaki fark	Eş yükselti eğrileri arasındaki uzaklık
A) Haritanın ölçeği	Yer şekillerinin eğimi
B) Yer şekillerinin eğimi	Haritanın ölçeği
C) Projeksiyon yöntemi	Coğrafi konum
D) Arazinin yükseltisi	Küçültme oranı
E) Haritanın amacı	Arazinin yükseltisi

Çözüm :



Çukur

- Çevresine göre yükseltisi az olan krater, polye, obruk gibi yerler çukurları oluşturur.
- Haritalarda çukurun başladığı yerden içe doğru ok işareti konulur.
- Kapalı çukurların içerisinde su varsa mavi renkle gösterilir.



Ova

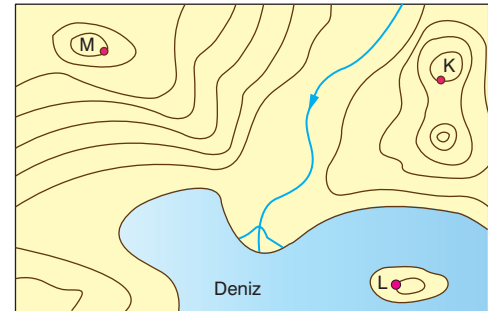


Platoluk alan



Coğrafyanın

Kodları

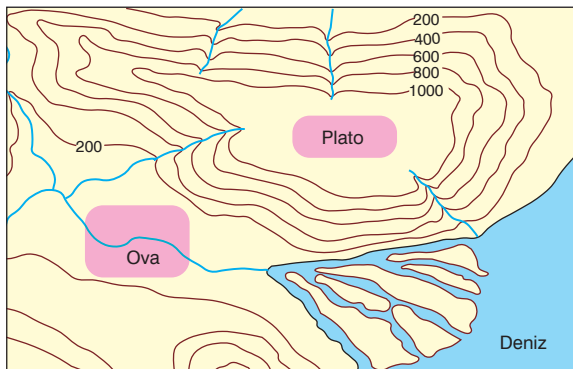
Örnek 6

İzohips haritasında K ve L noktaları arasındaki yükselti farkı 225 metre olduğuna göre, M noktasının yükseltisi kaç metredir?

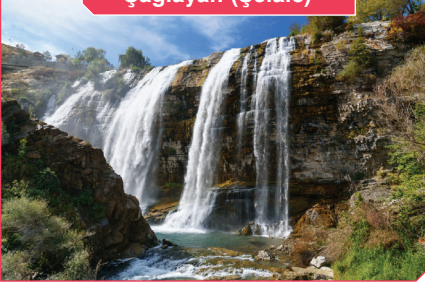
- A) 175 B) 225 C) 375 D) 525 E) 625

Çözüm**Ova ve Plato**

- Ova:** Akarsular tarafından parçalanmamış geniş düzlüklere denir. İzohipsler ovalarda seyrekleşir.
- Plato:** Akarsular tarafından derince yarılmış yüksek düzlüklerdir. İzohipsler platonun düz yerlerinde seyrek, eğimli yerlerinde sıkıdır.



Çağlayan (Şelale)



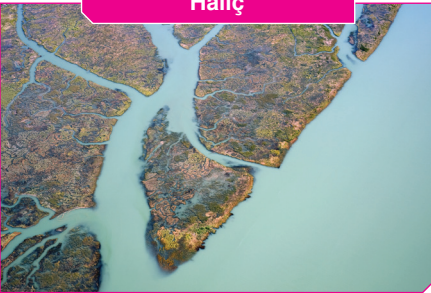
Falez (Yalıyar)



Delta

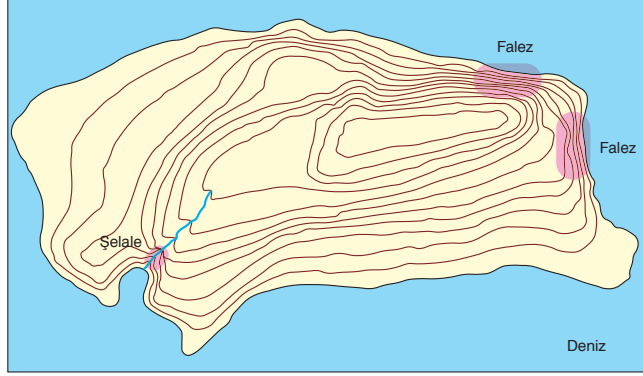


Haliç



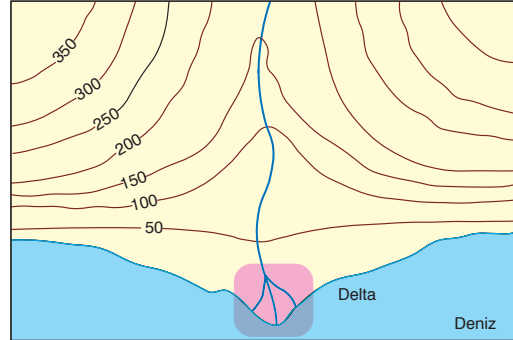
Şelale (Çağlayan) ve Falez (Yalıyar)

- ☞ **Şelale (Çağlayan):** Akarsu yatağında suların yüksekten dökülerek aktığı kısımlardır. Eş yükselti eğrilerinin akarsu vadisinde birbirine çok yaklaştığı eğim kırıkları şelale oluşumlarının fazla olduğu alanları gösterir.
- ☞ **Falez (Yalıyar):** Dalgaların aşındırması sonucu oluşan dik yamaçlı kıyılara falez denir. Falezli kıyılarda izohipsler birbirine çok yaklaşır veya çakışabilir.

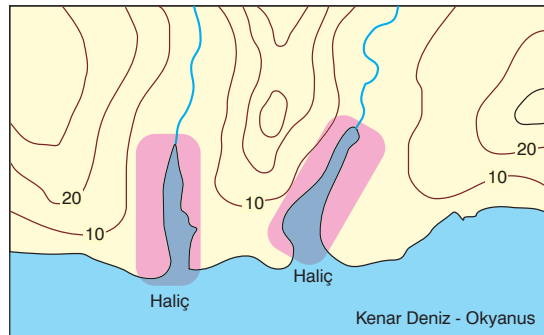


Delta ve Haliç

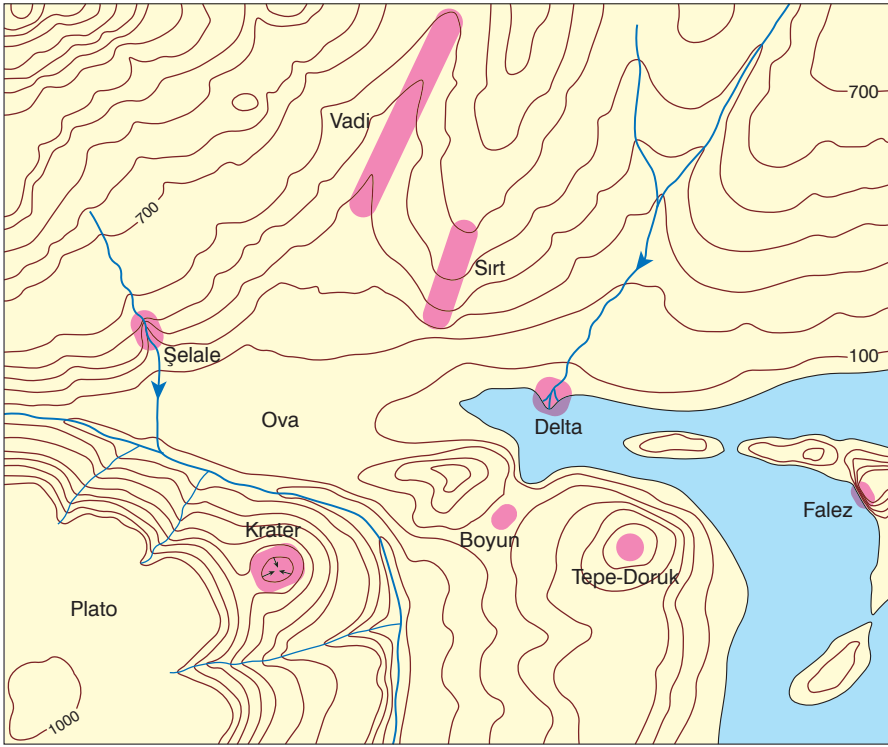
- ☞ **Delta:** Akarsuların taşıdığı alüvyonları deniz kıyısında biriktirecek oluşturdukları düzlüklerdir. Karanın denize doğru çıkıntı yapmasıdır.



- ☞ **Haliç:** Gelgitin etkili olduğu okyanus kıyılarında suların akarsuların ağız kısımlarından içeriye doğru sokulmasıyla oluşan girintilerdir.

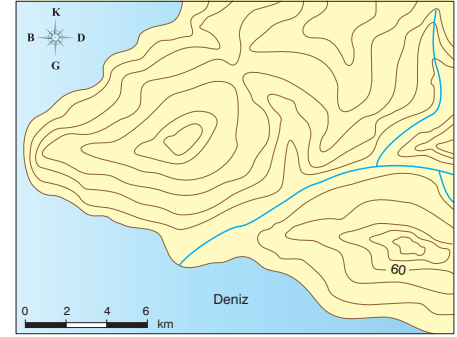


Yeryüzü Şekillerine Toplu Bakış



Örnek 7

Aşağıda bir alana ait topoğrafya haritası verilmiştir.



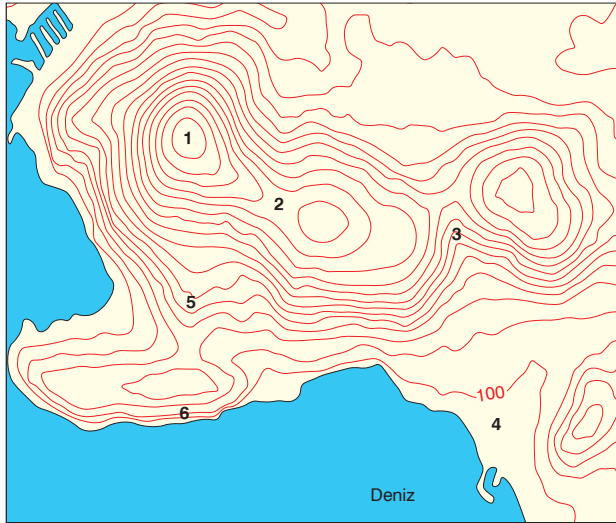
Bu haritada aşağıdaki yer şekillerinden hangisi gösterilmemiştir?

- A) Plato B) Vadi C) Delta
D) Sirt E) Yamaç

Çözüm

ETKİNLİK 8

Aşağıdaki izohips haritasında numaralandırılan yerlerdeki yer şekillerini yazınız.



1	2	3
4	5	6

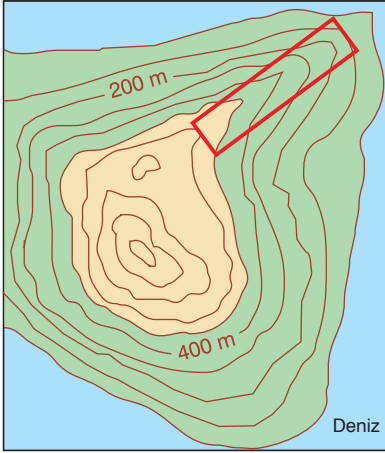


Eş yükselti eğrileriyle hazırlanan topoğrafya haritaları, askerî hareket ve savunma stratejilerinin geliştirilmesinde kullanılan önemli araçlardır. Bunun yanında jeoloji, arkeoloji, inşaat mühendisliği, madencilik, ormancılık, şehir ve bölge planlaması, doğa sporları gibi alanlarda topoğrafya haritaları kullanılır.



Örnek 8

Aşağıda bir alana ait topoğrafya haritası verilmiştir.



Buna göre haritadaki kırmızı dikdörtgen alanla ilgili,

- I. Bitki örtüsü ormandır.
- II. Sırt üzerinde yer alır.
- III. Yükseltisi 0 - 600 metre arasında yer almaktadır.

yargılarından hangileri söylenemez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve II E) II ve III

Çözüm



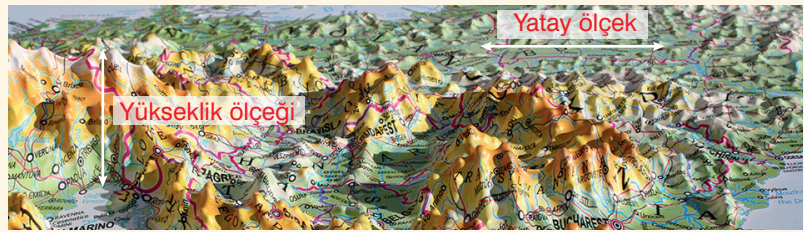
Kabartma yöntemiyle yapılan haritaların yapımında son yıllarda plastik malzemelerin kullanılmasıyla birlikte maliyet azalmış ve haritalar daha rahat taşınır hâle gelmiştir.

KABARTMA YÖNTEMİ

- ☞ Yer şekilleri belli bir ölçeğe göre kabartılır ve yükselti basamaklarına göre renklendirilir.
- ☞ Taşınması zor ve yapım maliyeti fazla olduğu için yaygın olarak kullanılmaz.
- ☞ Yer şekillerini gerçeğe en yakın gösteren yöntemdir.
- ☞ Görme engelli bireylerin haritaları öğrenmelerine olanak sağlar.
- ☞ Günümüzde kabartma haritaların üretiminde üç boyutlu yazıcılar kullanılabilmektedir.



Bu haritalar üç boyutlu olduğundan mesafelerin küçültme oranını gösteren yatay ölçeğin yanı sıra kabartmaların oranını gösteren yükseklik ölçeği de kullanılmaktadır.



Harita Genel Müdürlüğü

- ☞ Hem kalkınma amaçlı kamu kurum ve kuruluşlarına, hem de savunma ve güvenlik amaçlı olarak Türk Silahlı Kuvvetlerine hizmet vermektedir.
- ☞ Bilimsel araştırmalarda, eğitim ve öğretim faaliyetlerinde kullanılacak haritaları üretmektedir.
- ☞ T.C. Millî Savunma Bakanlığına bağlıdır.



bölüm 2

MEKÂNSAL BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

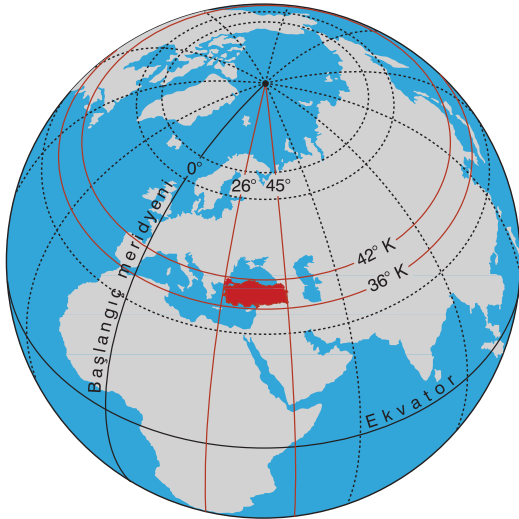
ÜNİTE 2

Türkiye'nin Coğrafi Konumu

- Bir ülkenin coğrafi konumu; ülkenin iklimi, kültürel yapısı, jeopolitik önemi, ekonomik faaliyetleri, ulaşım ve yerleşme üzerinde etkilidir.
- Türkiye'nin coğrafi konumu mutlak ve göreceli konum olarak ikiye ayrılır:

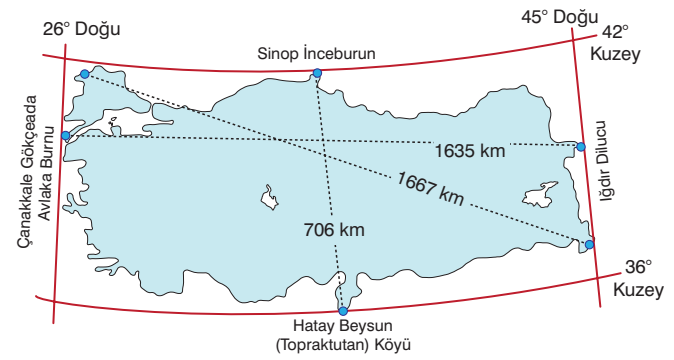
TÜRKİYE'NİN MUTLAK KONUMU

- **Mutlak Konum**, Dünya üzerindeki herhangi bir yerin Ekvator'a ve Başlangıç Meridyeni'ne göre konumudur. Bir yerin dünya üzerindeki yerini kesin olarak belirtir. Navigasyon cihazlarında, cep telefonlarında, bilgisayarlarda ve haritalarda kullanılır.
- Türkiye Kuzey Yarım Küre'de 36° - 42° Kuzey paralelleri ile Başlangıç Meridyeni'nin doğusunda 26° - 45° Doğu meridyenleri arasında yer alır.



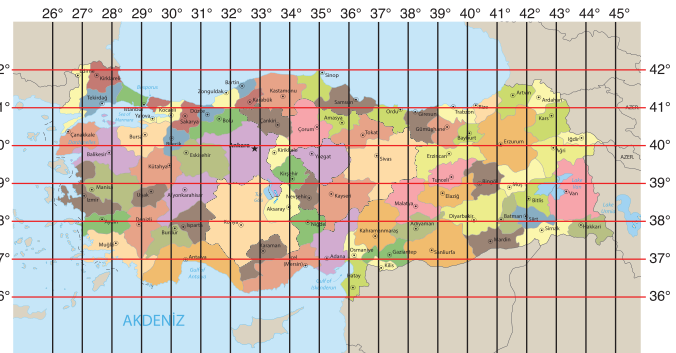
Türkiye'nin uç noktalarındaki enlem ve boylamlar:

- Doğuda; Türkiye-İran-Azerbaycan (Nahçıvan) kesişme noktası (44° 48' 17" Doğu)
- Batıda; Gökçeada - Avlaka Burnu (25° 07' 30" Doğu)
- Kuzeyde; Sinop - İnce Burun (42° 05' 43" Kuzey)
- Güneyde; Hatay - Beysun Köyü güneyi (35° 49' 10" Kuzey)



Türkiye'nin Mutlak Konumunun Sonuçları

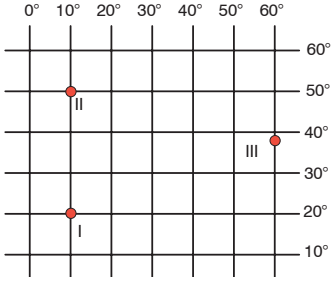
- En doğusu ile en batısı arasındaki yerel saat farkı 76 dakikadır.
- + 3. saat diliminin saatini ulusal (ortak) saat olarak kullanır.
- Orta enlemlerde yer aldığı için mevsimler belirgin olarak yaşanır.



- Güneş ışınları yıl içerisinde hiçbir zaman dik açıyla gelmez.
- Güneyden kuzeye gidildikçe:
 - Güneş ışınlarının düşme açısı ve sıcaklık ortalamaları azalır.
 - Denizlerin tuzluluk oranı azalır.
 - Kalıcı kar sınırı, yerleşme ve tarımın üst sınırı alçalır.
 - Kuzeyden gelen rüzgârlar hava sıcaklığını düşürür, güneyden gelenler yükseltir.
 - Dağların güney yamaçları güneş ışınlarını kuzey yamaçlarına göre daha büyük açıyla alır.



Örnek 9



Türkiye'nin coğrafi koordinatları göz önüne alındığında, yukarıda numaralarla gösterilen merkezlerden hareket eden uçakların Türkiye'ye ulaşabilmeleri için hangi yönü izlemeleri gerekmektedir?

	I	II	III
A)	Doğu	Kuzeydoğu	Kuzey
B)	Kuzeydoğu	Doğu	Kuzeybatı
C)	Kuzey	Batı	Güneydoğu
D)	Batı	Doğu	Kuzeybatı
E)	Kuzeydoğu	Güneydoğu	Batı

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm

TÜRKİYE'NİN GÖRECELİ KONUMU

Göreceli Konum, bir yerin kıtalara, denizlere, boğaz ve kanallara, ülkelere, yer şekillerine, yer altı ve yer üstü zenginliklerine göre konumudur.

- ❖ Bir ülkenin jeopolitik, ekonomik ve kültürel ilişkilerini ve önemini belirler.
- ❖ Şehir planlamasında önemlidir. Farklı yerler arasındaki ilişkileri ve bunların birbirleriyle etkileşimlerini anlamaya yardımcı olur.
- ❖ Doğal ortam değiştiğinde göreceli konum da değişebilir. Örneğin bir evin çevresinde yeni okul, cami, eczane, park veya alışveriş merkezi yapıldıkça evin konumu da değişecektir.



Türkiye'nin göreceli konumu, enlem ve boylam etkisiyle açıklanamayacak özelliklerinden oluşur. Tarihi ve kültürel değerleri, komşuları, yer şekilleri ve yükselti değerleri, boğazları, yer altı kaynakları, jeolojik yapısı daha çok göreceli konumuyla ilgilidir.

- ❖ Türkiye, hem coğrafi konumu hem de tarihi ve kültürel bağları nedeniyle stratejik öneme sahiptir. Türkiye, Asya ve Avrupa kıtalarını birleştiren benzersiz bir konuma sahiptir.
- ❖ Türkiye'nin doğusunda Ermenistan, Gürcistan, Azerbaycan (Nahçıvan), İran; güneyinde Irak ve Suriye; batısında Yunanistan ve Bulgaristan ile komşudur. Ayrıca, Karadeniz, Ege Denizi ve Akdeniz ile çevrilidir.

Türkiye'nin sahip olduğu göreceli konumunun sağladığı bazı avantajlar vardır.

Bunların başlıcaları şunlardır:

- ❖ Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının birbirine en çok yaklaştığı yerde bulunur. Hem Asya hem de Avrupa kıtasında toprakları yer alır.



Coğrafyanın

Koordinatları

- ❖ Ekonomik bakımdan gelişmiş Avrupa ülkeleriyle enerji bakımından zengin Orta Doğu ve Hazar Havzası arasında yer alması transit ticaret yollarının ve boru hatlarının ülkeden geçmesini sağlamıştır. Bu durum, enerji güvenliği açısından Türkiye'yi stratejik bir ülke hâline getirir.



- ❖ Üç tarafı denizlerle çevrili iki yarımadadan oluşur. Karadeniz'in çıkış noktaları olan İstanbul ve Çanakkale boğazlarına sahiptir. Bu özellik, Türkiye'yi ticaret ve ulaşım açısından kritik bir geçiş noktası yapmıştır.



📍 Türkiye jeolojik bakımdan genç oluşumlu bir ülkedir.



📍 Bu durum ülkede;

- Sıcak su kaynaklarının zengin, yer şekillerinin engebeli ve ortalama yükseltinin fazla olmasına yol açmıştır.
- Yer şekillerinin ve iklim özelliklerinin çeşitliliğine yol açmıştır.

📍 Farklı kültür ve medeniyetlere beşiklik etmiştir. Bu durum zengin ve çeşitli tarihi eserlere sahip olmasını sağlamıştır. Bu özellik, Türkiye'nin turizm açısından cazip bir ülke olmasını sağlar.

Örnek 10

Aşağıdaki coğrafi özelliklerden hangisi Türkiye'nin göreceli konumuyla ilgili değildir?

- A) Yer şekillerinin engebeli ve yüksek olması
- B) Üç tarafının denizlerle çevrili iki yarımadadan oluşması
- C) Tarihi boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapması
- D) Doğusu ile batısı arasındaki yerel saat farkının 76 dakika olması
- E) Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan doğal bir köprü vazifesi görmesi

Çözüm

Coğrafi Konum Özellikleri

E T K İ N L İ K 9

Aşağıdaki özelliklerin Türkiye'nin mutlak veya göreceli konumundan hangisine ait olduğunu işaretleyerek gösteriniz.

Özellikler	Mutlak konum	Göreceli konum
1. Kıyı kesimlerinin iç kesimlere göre daha fazla yağış alması	☐	☐
2. Ekonomik bakımdan farklı ülkeler arasında yer alması	☐	☐
3. Yıl boyunca +3. saat diliminin yerel saatini ortak (ulusal) saat olarak kullanması	☐	☐
4. Doğusu ile batısı arasında yaklaşık 1 saat 16 dakikalık zaman farkının olması	☐	☐
5. Orta Doğu ve Kafkasya'daki enerji kaynaklarını Avrupa'ya taşıyan boru hatlarının ülkeden geçmesi	☐	☐
6. Kıyılarda güneyden kuzeye doğru gidildikçe sıcaklık ortalamalarının azalması	☐	☐
7. Asya, Afrika ve Avrupa kıtalarının birbirine en çok yaklaştığı yerde bulunması	☐	☐
8. Kuzeyden esen rüzgârların sıcaklığı düşürmesi, güneyden esenlerin yükseltmesi	☐	☐
9. Farklı kültür ve medeniyetlere beşiklik etmesi	☐	☐
10. Sıradağların güney yamaçlarının kuzey yamaçlarından daha sıcak olması	☐	☐



Mavi Vatan

- ☛ Türkiye'nin uluslararası hukuktan kaynaklanan hak ve menfaatleri doğrultusunda ilan edilmiş deniz yetki alanlarının tümüne **Mavi Vatan** adı verilir.
- ☛ Türkiye'nin kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Akdeniz, batısında Ege Denizi (Adalar Denizi) bulunur. Marmara Denizi ise iç deniz niteliğindedir.
- ☛ XV. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde yaşayan Barbaros Hayrettin Paşa'nın "Denizlere hâkim olan cihana hâkim olur." sözü Mavi Vatan'ın önemini ortaya koymaktadır.



Mavi Vatan Türkiye için;

- ☛ vatan savunmasını,
- ☛ kıyıların güvenliğini ve denizlerin stratejik önemini,
- ☛ uluslararası ilişkilerden kaynaklanan haklarını,
- ☛ enerji kaynaklarını (petrol ve doğal gaz gibi) kullanmayı ifa etmektedir.



Türkiye Cumhuriyeti'nin egemenliği altındaki kara sınırları ve kıta sahanlığının üzerinde bulunan hava sahasını kapsayan alana **Gök Vatan (Ulusal Hava Sahası)** adı verilir. Uluslararası antlaşmalarda ülkelerin kendi hava sahaları üzerinde egemenlik hakkının olduğu belirtilmiştir. Günümüzde hava hâkimiyeti, kara ve deniz hâkimiyeti gibi stratejik öneme sahiptir. Türkiye'nin ürettiği uçakları, insansız hava araçları, yerli uyduları, uzay araştırmaları, millî uzay programı gibi projeleri havacılık ve uzay alanında önemli mesafeler kat ederken aynı zamanda gök vatanı korumaya hizmet etmektedir.

Kıbrıs Adası

- ☛ Sanayi Devrimi denizlere olan ilgiyi artırmıştır. Bunun nedeni tonlarca yükün deniz yoluyla daha ucuza taşınmasıdır.
- ☛ Akdeniz bu ilginin odak noktasında yer almıştır. Çünkü Avrupa ile Asya kıtaları arasında hızla gelişen ticaretin en hızlı ve güvenli yolunu Akdeniz oluşturmaktadır.

- ☛ 1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla Kızıldeniz ve Akdeniz'in birbirine bağlanması Akdeniz stratejik önemini daha fazla artırmıştır.
- ☛ Kıbrıs, Doğu Akdeniz'de Sicilya ve Sardunya adalarından sonra Akdeniz'in üçüncü büyük adasıdır.
- ☛ Adadaki Türk varlığı, ülkenin dış politikasında önemli bir yer tutmaktadır. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaşayan Türkler ile Türkiye arasındaki kültürel bağlar; dil, gelenek ve tarih birliğine dayanmaktadır. Bu bağlar, Kıbrıs adasının Türkiye ve Türk dünyası için sadece stratejik değil, aynı zamanda kültürel bir merkez olmasını sağlamıştır.
- ☛ Kıbrıs Adası, Türkiye'nin millî güvenliği için büyük önem taşımaktadır. Ada, Anadolu'nun güney kıyılarındaki İskenderun ve Mersin limanlarının güvenliği ile Akdeniz ve Orta Doğu'daki ticari faaliyetlerin devamlılığı için de kilit bir noktada bulunur.
- ☛ Kıbrıs, sadece bir ada değil, Türkiye'nin bölgesel etkinliği ve enerji güvenliği açısından kritik bir noktadır.



Coğrafyanın Kodları



ALİŞTIRMALAR

3. Türkiye'nin coğrafi konumu ülkeye fırsatlar tanıdığı gibi tehditler de oluşturabilmektedir.

Buna göre, ülkenin coğrafi konumunun oluşturduğu fırsatlardan dört tanesini yazınız.

- a.
- b.
- c.
- d.



bölüm 3

MEKÂNSAL BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

ÜNİTE 2

Mekansal Bilgi Teknolojilerinin Bileşenleri

- İlk Çağ'a ait ilk haritalar, gözlem sonucu elde edilen coğrafi bilgilerin düzlem üzerine aktarılmasıyla elde oluşturulmuştur. Günümüzde bilgisayar teknolojisi, hava fotoğrafları ve uydu görüntüleriyle doğruluk oranı çok yüksek haritalar yapılmaktadır.

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS)

- Her türlü coğrafi verilerin toplanması, depolanması, güncellenmesi, analiz edilmesi ve görüntülenmesi için kendine özgü metotları kullanan bilgisayar tabanlı veri sistemi yöntemidir.
- Coğrafi bilginin hızla artması, mekânsal bilginin yönetiminde bilgisayar teknolojilerinden yararlanmayı zorunlu hâle getirmiştir.
- CBS günümüzde şehircilik, eğitim, sağlık, tarım, ormancılık, sanayi, madencilik, ulaşım, pazarlama, turizm, askeri uygulamalar ve afet yönetimi gibi bir çok alanda kullanılmaktadır.

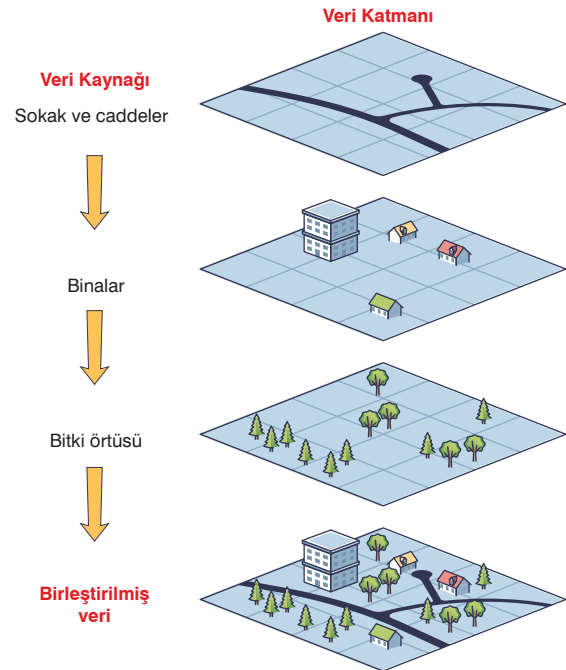


Alıcı tarafından uydudan sinyal alınır, arazi ölçümleriyle veriler doğrulanır, ve bilgisayarda işlenerek haritalar üretilir.

CBS'nin Unsurları

- Kullanıcı:** Mekânsal sorunlara çözüm üretmek için CBS'nin diğer bileşenlerini organize eden ve sistemi yöneten kişilerdir.
- Coğrafi Veri:** Uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, anketler gibi çeşitli kaynaklardan ve araştırmalarından elde edilen bilgilerdir.
- Donanım:** Akıllı telefon, tablet, bilgisayar ve buna bağlı teknolojik araçlar CBS'nin donanım ayağını oluşturur.

- Yazılım:** Coğrafi verileri işlemek ve kaydetmek, harita üretmek, sorgulama ve analiz yapmak için gerekli programlardır.
- Yöntem:** Verileri bilgiye dönüştürmede kullanılır. Yöntemi kullanıcı belirler. Yöntem; veri toplama, depolama, analiz ve görüntülemenin nasıl olacağı belirler.



CBS ile farklı unsurlara ait özellikler katmanlar hâlinde haritalanabilir.

UZAKTAN ALGILAMA

- Dünya'nın yörüngesine yerleştirilen uydular, görünür dalga boyunun yanında insan duyularının algılayamayacağı ışınları algılar.
- Uydulardan Dünya'nın her yerine ait yüksek çözünürlükteki görüntüler hızla alınarak harita yapımında veri olarak kullanılır.
- Sıcaklık, bitki örtüsü, yer şekilleri, toprak nemi, arazi kullanımı, kentleşme, tarım, atmosfer kirliliği, iklim değişikliği, deniz suyu tuzluluğu, deniz seviyesi değişimleri gibi konularda uydulardan alınan veriler toplanarak bilgisayara aktarılır.



- Bilgisayarlara aktarılan bu verilerden farklı haritalar elde edilebilir.



Uydulardan alınan veriler bilgisayar aracılığıyla görüntüye dönüştürülür.
Bu veriler harita yapımında kullanılır.

- Uzaktan algılama teknolojisi ile;
 - Beşerî ve ekonomik faaliyetler uzaydan gözlemlenebilir.
 - Gelecek için mekânsal planlama yapılırken uydu verilerinden yararlanılabilir.
 - Doğal sistemdeki değişimler ve beşerî faaliyetlerin dünyayı nasıl değiştirdiği takip edilebilir.

KÜRESEL KONUM BELİRLEME SİSTEMİ (GPS)

- Günümüzde konuma ulaşma ve konum bilgisi uydu teknolojilerinden yararlanılarak geliştirilen **Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS)** ile çok kolay bir hâle gelmiştir.
- Bu sistem, coğrafi koordinatlara dayalı konum belirleme sürecini kolaylaştırmış ve nitelikli bir yapıya kavuşmuştur.
- Bu sistem uzaya yerleştirilen uydularla yeryüzü hakkında bilgi alma ve değerlendirme tekniğine dayanmaktadır. Sistem, küresel konum belirleyici (GPS cihazı) tarafından alınan radyo sinyalleri ile çalışır.
- GPS uyduları dönüşleri sırasında kullanıcının bulunduğu noktanın tam koordinatını bildirir.
- Askerî amaçlı kullanılan bu sistem 1980'li yıllarda sivil alanda da kullanılmaya başlanmıştır.
- Günümüzde akıllı cep telefonları, savunma sanayisi, araç takip sistemi, belediyecilik, ulaşım, haberleşme ve iletişim teknolojileri, bankacılık, lojistik, kargo, eğitim, enerji sistemleri, ticaret, doğa sporları gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.
 - Bu sistemin halka açık, ücretsiz ve güvenilir olması konum belirlemede yaygın olarak kullanılmasını sağlamıştır.
- Özellikle GPS verilerini temel alan **navigasyon** sistemi günlük hayatın vazgeçilmezleri arasındadır.

GPS'nin Bileşenleri

- **Uydular:** Kullanıcılara coğrafi konum ve yerel saat bilgisi içeren radyo sinyalleri iletir.
- **Yeryüzündeki kontrol merkezleri:** Antenlerin bulunduğu izleme ve kontrol istasyonları uyduların gönderdiği radyo sinyallerini yakalar.
- **GPS alıcıları:** Saat, akıllı telefon, araç içi navigasyon, el tipi ve ayaklı cihazlar GPS alıcılarını oluşturur.



GPS kullanılarak bir yerin konum ve zaman bilgileri yüksek hassasiyetle ölçülür. Dünya üzerindeki bir noktanın enlem, boylam, yükselti ve yerel saat bilgisi elde edilir. Uydularda bulunan atomik saatlerden yararlanılarak anlık hız ve zaman hesabı yapılarak nesnelerin hareketi saptanır.



Akıllı telefonlar en çok kullanılan GPS alıcıları arasındadır.

ALİŞTIRMALAR

4. Mekânsal veriler; haritası oluşturulabilen, konumsal özelliğe sahip her türlü coğrafi verilerdir.

Mekânsal verilerin haritalara aktarılmasında kullanılan yöntemleri yazınız.

a. b. c.





bölüm 1

DOĞAL SİSTEMLER VE SÜREÇLER

ÜNİTE 3

Hava Olayları

HAVA OLAYLARI

- Bir yerde belirli bir zamanda gerçekleşen sıcaklık, basınç ve rüzgâr, nem ve yağış, sis ve bulutlanma gibi hava koşullarına **hava olayları** adı verilir.
- Doğal ve beşerî sistemler üzerinde önemli etkileri olan hava olayları, **klimatoloji** ve **meteorolojinin** inceleme alanına girer.
- Kısa süreli hava olaylarını gözlemleyip ölçen, kaydeden, bütün ayrıntıları ile inceleyen, hava olaylarıyla ilgili kısa süreli tahminlerde bulunan bilim dalına **meteoroloji** adı verilir.
- Meteorologlar (hava bilimciler); hava olaylarındaki değişimleri ölçer, izler, modeller ve hava tahminlerinde bunur. Gözlem istasyonlarından ve uydulardan elde ettiği bilgileri yorumlayarak günlük veya haftalık **hava tahminleri** oluşturmaktadır.



Çeşitli gözlemlerin yapıldığı meteoroloji istasyonu

- Yerkürenin iklim sistemini oluşturan bileşenleri ve değişkenleri inceleyen bilim dalına **klimatoloji** adı verilir.
- **Klimatolog (iklim bilimci)**; iklimlerin özelliklerini, iklim türlerinin dağılışı ve etkilerini açıklar. Hava olaylarının uzun dönem ortalamaları ve uç değerlerini, iklimin geçmiş ve gelecekteki olası değişimini inceler.
- Hava olaylarını öğrenmek, günlük hayatı etkileyebilen farklı hava koşullarına karşı hazırlıklı olmak ve tedbir almak için önemlidir.
- Atmosferde meydana gelen başlıca olaylar şunlardır:
 - Sıcaklık
 - Basınç ve Rüzgâr
 - Nemlilik ve Yağış

- Bir yerdeki sıcaklık, nem, basınç, rüzgâr ve yağış gibi hava olaylarının uzun yıllar boyunca göstermiş olduğu ortalama duruma **iklim** denir. Örneğin, Antalya'da yazların sıcak ve kurak, kışların ılık ve yağışlı geçmesi iklim özelliği ile ilgilidir.
- İklim; geniş alanlarda etkili olur ve hava olaylarının uzun yıllar ortalaması olduğu için fazla değişiklik göstermez.
- İklim koşulları;
 - yer şekillerinin oluşumunda etkili olan dış kuvvetleri, kayaların çözümlenmesini, toprak oluşumunu ve türlerini,
 - doğal bitki örtüsünü, denizlerin ve göllerin tuzluluk oranlarını, akarsuların özelliklerini,
 - insanların yeryüzündeki dağılışını ve konut tiplerini, gıda ve giyinme ihtiyaçlarını, karakteristik özelliklerini, ekonomik faaliyetlerini etkiler.



Atmosfer; sıcaklık ve nem bakımından birbirinden farklı özellikteki bölümlerden oluşur. Atmosferin sıcaklık ve nem bakımından benzer özellik gösteren geniş parçalarına **hava kütleleri** denir.



Meteoroloji Genel Müdürlüğü

- ☛ Silahlı kuvvetler, tarım, orman, turizm, enerji, sağlık, ulaştırma, bayındırlık gibi alanlara meteorolojik destek sağlayan kuruluştur.
- ☛ Başlıca görevleri şunlardır:
 - Türkiye genelinde hava gözlemlerinin yapılması
 - Hava tahmini yapılarak ilgili kurumların ve halkın bilgilendirilmesi
 - Afete neden olabilecek hava olaylarının erken uyarı sistemi ile bilgilendirilmesi
 - İklim değişikliklerinin izlenmesi



Meteoroloji Genel Müdürlüğü Türkiye'de hava tahminlerini yapan ve halkı bilgilendiren tek yetkili kuruluştur.

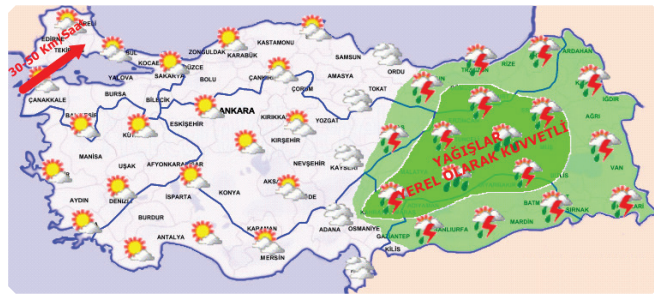
HAVA TAHMİNLERİ

- ☛ **Hava durumu**, bir yerdeki atmosfer olaylarının kısa süreli değişimidir.
- ☛ Hava durumu; yeryüzünün herhangi bir yerindeki sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem, sis, bulut, yağış gibi hava olaylarındaki değişikliklerdir. Her gün hava raporlarıyla bildirilir.
- ☛ Hava raporları, meteoroloji istasyonlarından alınan sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve yönü, bulutluluk, yağış gibi unsurlara ait verilerdir.
- ☛ Erzurum'da kar yağışlarına bağlı olarak kara yolu ulaşımının birkaç günlüğüne kapanması hava durumuyla ilgilidir.
 - Hava durumu değişkendir, dar alanlarda etkili olur ve kısa sürelidir. (Birkaç günlük veya haftalık)
- ☛ Radar teknolojisi, uydular ve ölçüm cihazlarıyla elde edilen verilerin incelenmesi ve yorumlanması sonucunda bir bölgede etkili olabilecek hava koşullarıyla ilgili öngöründe bulunmaya **hava tahmini** denir.
- ☛ Hava tahmini yapılırken uluslararası meteoroloji istasyonlarından elde edilen veriler de kullanılır.



Yağmurlu, parçalı bulutlu, fırtınalı, güneşli ve açık hava durumları

İnsanlar cep telefonlarına indirdikleri uygulamalarla veya televizyonlardaki anlık hava durumu raporlarından yararlanarak günlük hayatlarını daha doğru bir şekilde planlar.



Bir güne ait hava durumu

Hava Durumu ve İklim Arasındaki Farklar

Hava Durumu	İklim
Kısa süreli ve dar alanlarda etkilidir.	Uzun süreli ve geniş alanlarda etkilidir.
Değişkenlik fazladır.	Değişkenlik azdır.
Güneşli, yağmurlu, bulutlu gibi terimlerle ifade edilir.	Sıcak, kurak, yağışlı gibi terimlerle ifade edilir.
Meteoroloji bilimi inceler.	Klimatoloji bilimi inceler.

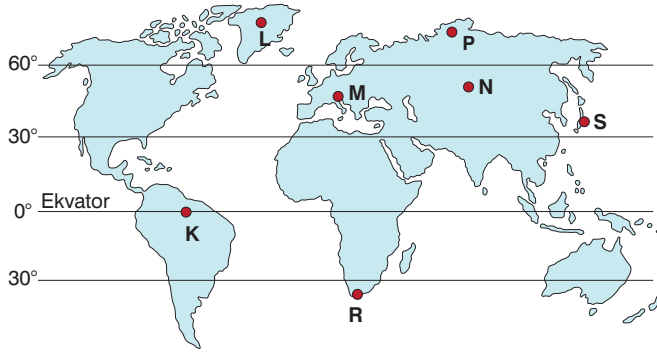


Hava olaylarını halkın coğrafi ve kültürel bilgisi doğrultusunda ele alan yerel hava durumu tahminlerine **halk meteorolojisi** adı verilir. Halk meteorolojisi, teknolojinin olmadığı dönemlerde insanların tarımsal faaliyetlerdeki belirsizliği ortadan kaldırarak günlük hayatı düzenlemiştir. İnsanlar tecrübelerine dayanarak hava olaylarını tahmin etmeye çalışmışlardır. Elde ettikleri bilgileri kullanarak yaşadıkları coğrafyaya ait **halk takvimleri** oluşturmuşlardır.



E T K İ N L İ K 1

Verilen hava olaylarıyla ilgili bilgilerin haritadaki hangi merkeze ait olduğunu yazınız.



1. Yıl boyunca sıcak hava kütlelerinin etkisinde kalan merkez
.....
2. Hava durumu ile iklim koşullarının yıl boyunca benzerlik gösterdiği merkezler
.....
3. Yıl içerisinde hava durumu ile iklimin benzerlik göstermediği merkezler
.....
4. Yıl boyunca soğuk hava kütlelerinin etkisinde kalan merkezler
.....
5. M merkezinde kış yaşanırken, aynı anda yaz yaşanan merkez
.....

AŞIRI HAVA OLAYLARI

- Bir yerde normal meteorolojik koşulların ilerisine geçen, beklenmedik derecede şiddetli veya ani değişiklikler gösteren hava olaylarına **aşırı hava olayları** adı verilir.
- Sıcaklık, yağış, basınç, rüzgâr hızı ve fırtına şiddeti gibi meteorolojik değişkenlerde belirli zamanlarda normalden sapmalar ortaya çıkar.
- Bir hava olayının “aşırı” olarak değerlendirilebilmesi için meteorolojik değişkenlerin istatistiksel ortalamaların çok üstünde veya altında olması gerekir.

• Başlıca aşırı hava olayları şunlardır:

- Sıcak hava dalgası
- Soğuk hava dalgası
- Fırtına
- Şiddetli yıldırım düşmesi
- Dolu ve aşırı yağışlar
- Kuraklık



Aşırı hava olayları maddi hasara, can kaybına ve çevresel etkilere neden olmakta; bölgesel veya ulusal acil durumlar oluşturmaktadır.

Örnek 1

- I. Yanardağ patlamasıyla oluşan dev dalgaların çok sayıda insanın ölümüne yol açması
- II. Aşırı yağışlar sonucu çok sayıda evin sular altında kalması
- III. Aşırı kuraklık nedeniyle çok sayıda insanın göç etmek zorunda kalması
- IV. Şiddetli bir depremde çok sayıda kişinin hayatını kaybetmesi

Yukarıda verilen olaylarından hangileri aşırı hava olayları olarak değerlendirilebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

Çözüm



Örnek 2

Herhangi bir yerde mevsim normallerinin üzerindeki yüksek sıcaklıkların belirli bir süre yaşanması, başta insanlar olmak üzere tüm canlıları etkilemektedir.

Aşağıdakilerden hangisi bu durumun ortaya çıkardığı bir olumsuzluk değildir?

- A) Tarımda verimliliğin azalması
- B) Orman yangınlarının artması
- C) Evsel enerji tüketiminin artması
- D) Barajlardaki su seviyesinin düşmesi
- E) Nöbetleşe ekim alanlarının azalması

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm

Örnek 3

Sıcaklık değerlerinin mevsim normallerinin altına düşmesi ve bir süre devam etmesi soğuk hava dalgası olarak ifade edilir. Bu hava dalgası ekstrem hava olayı olarak kabul edilir ve pek çok doğal, beşerî ve ekonomik etkiye neden olur.

Bu ekstrem hava olayının yarattığı etkiler arasında;

- I. enerji tüketiminin artması,
- II. bitki türlerinin yok olması,
- III. üretim faaliyetlerinin aksaması

durumlarından hangileri yer almaz?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm

Sıcak Hava Dalgası

- ☛ Sıcaklıkların ortalama değerlerin üzerinde art arda 5 gün veya daha uzun süre devam etmesi **sıcak hava dalgası** olarak ifade edilir. Örneğin; 2003 yılı yazında Avrupa'da etkili olan sıcak hava dalgası sonucu çok sayıda insan yaşamını yitirmiştir.

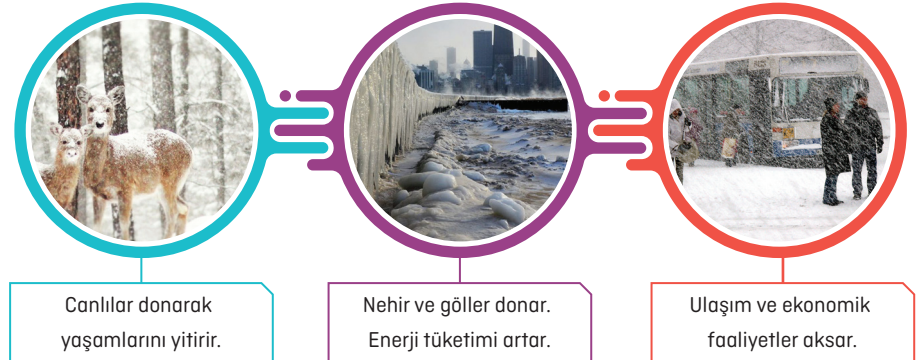
Sıcak hava dalgasının etkileri



Soğuk Hava Dalgası

- ☛ Bir yerde sıcaklık değerlerinin mevsim normallerinin altına düşmesi ve bu durumun uzun bir süre devam etmesi **soğuk hava dalgası** olarak ifade edilir.

Soğuk hava dalgasının etkileri



Fırtınalar

📌 **Fırtınalar**, aniden düşen basıncın etkisiyle oluşan ve hızları saatte 62 - 117 km arasında değişen şiddetli rüzgârlardır.

- ➡ Fırtınalar beraberinde aşırı yağışlar, yıldırım, gök gürültüsü ve dolu getirebilmektedir.



Buz fırtınaları, soğuk kış aylarında kar yağışı ve yağmurun ardından hava sıcaklığının aniden düşmesiyle meydana gelebilmektedir. Sıcaklıklar aniden düştüğünde yağmur damlaları veya kar taneleri hızla donarak yüzeyde buz tabakaları oluşturur. Şiddetli rüzgârlarla beraber aşırı yağışların görüldüğü hava olayına **boran** denir.

📌 Enerji nakil hatlarının kopmasına, ağaç dallarının kırılmasına, araç yakıtlarının donmasına, ev ve arabaların kalın bir buz tabakasıyla kaplanmasına yol açar.



Şiddetli Yağışlar

- 📌 Yağışlar doğal su dengesini sağlarken, aşırı yağışlar doğrudan ve dolaylı yönden çevresel ve sosyal etkilere yol açmaktadır. **Şiddetli yağışlar**; kısa bir sürede normalin çok üzerinde yağışın düşmesidir.
- 📌 Şiddetli yağışlar bölgeden bölgeye göre değişebilir. Genellikle 24 saat içinde 50 mm'yi aşan yağışlar çoğu bölgede şiddetli yağış olarak kabul edilir.
- 📌 Aşırı yağışların ardından akarsu seviyelerinin aniden yükselmesi ve düzlük alanlarda yataklarından taşması sonucu sel felaketi meydana gelir.

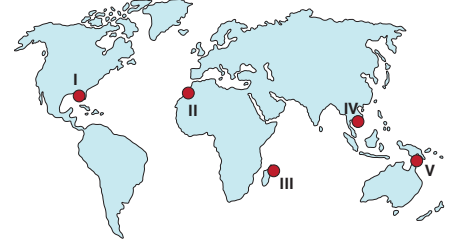
Kuraklık

📌 **Kuraklık**; yağışların belirli bir bölgede uzun süre boyunca normalin çok altında kalmasıdır. Kuraklık, yavaş gelişen, etkisi uzun süren ve tahmin edilmesi zor olaylardandır.



Örnek : 4

Tropikal kuşahtaki okyanuslarda kendi etrafında dönerek çok şiddetli esen rüzgârlara tropikal siklon adı verilmektedir.



Buna göre haritada numaralandırılan alanların hangisinde tropikal siklonların etkili olması beklenmez?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm :



Sel ve taşkınlar sonucunda temiz su sıkıntısı yaşanır. Su kirliliğine bağlı olarak salgın hastalıklarda artış görülür.



Kuraklığın etkileri bazı durumlarda bir ülkeyi değil, çok sayıda ülkeyi ilgilendirir. Çünkü yaşanan su sıkıntısı ülkeler arası siyasi gerginliğe ve çatışmalara yol açmaktadır.





Böcek istilası



Türkiye’de son yıllarda küresel ısınma ve iklim değişikliğine bağlı olarak belirli alanlarda kuraklık tehlikeli boyutlarda yaşanmaktadır. Bu durum gıda güvenliğini tehlikeye atmaktadır.

☞ Kuraklığın oluşumunda yağış azlığı, aşırı sıcaklıklar ve bilinçsiz su tüketimi etkilidir.



☞ Bir bölgede;

C
o
ğ
r
a
f
y
a
n
ı
n
K
o
d
l
a
r
ı

- bitkilerin ihtiyaç duyduğu suya ulaşamaması **tarımsal kuraklık**,
- göl, akarsu ve yer altı su seviyelerinde belirgin düşüşler olması ise **hidrolojik kuraklık** olarak adlandırılır.

☞ **Bir bölgedeki kuraklığa bağlı olarak;**

- İçme ve kullanma suyu fiyatları artar.
- Tarım alanları susuz kalır ve enerji sıkıntısı çekilir.
- Tarımda verim düşer, gıda güvenliği tehlikeye girer.
- Böcek istilaları artar, salgın hastalıklar ortaya çıkar.
- Yoksulluk artar ve kitlesel göçler yaşanır.

ETKİNLİK - 2

Aşağıdaki haritalarda aşırı hava olaylarından hangilerinin yoğun olarak görüldüğünü alt kısımlarına yazınız.

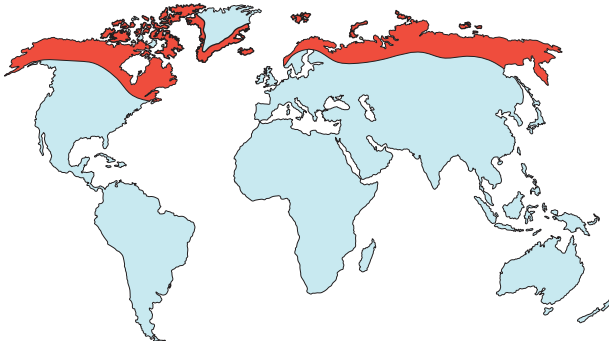
(Kuraklık - Şiddetli yağışlar - Tropikal fırtınalar - Soğuk hava dalgası ve buz fırtınaları)



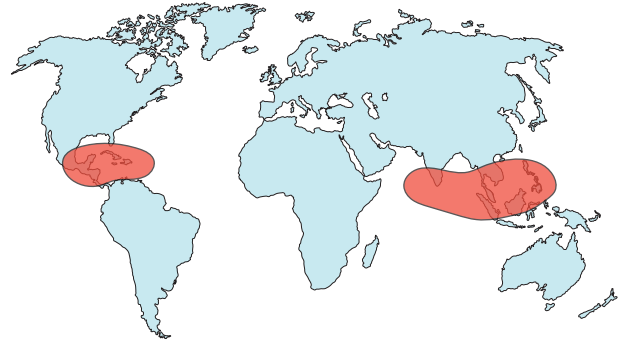
1



2



3



4



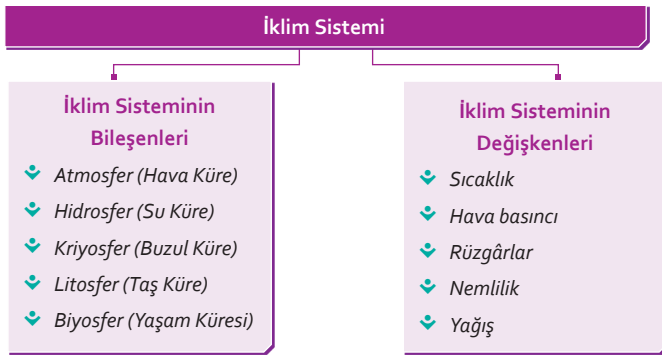
bölüm 2

DOĞAL SİSTEMLER VE SÜREÇLER

ÜNİTE 3

İklim Sisteminin Bileşenleri ve Atmosfer

- İklim, bir bölgedeki hava koşullarının uzun süreli ortalamasıdır.
- İklim; doğrudan ve dolaylı etkileriyle doğal çevreyi biçimlendiren, beşerî sistemleri şekillendiren ve tüm canlıların yaşam koşullarını belirleyen coğrafi unsurlardandır.



İKLİM SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ

- İklim sisteminin en önemli bileşeni atmosferdir. Atmosfer, Yerküre'nin diğer iklim bileşenleri ile sürekli etkileşim hâlinindedir.

HİDROSFER (SU KÜRE)



- Hidrosfer; okyanuslar, denizler, göller, akarsular ve yer altı sularından oluşan küredir. Deniz ve okyanuslar, Güneş'ten aldığı enerjiyi depolar. Bu sayede sıcaklığın aşırı yükselmesi ve ya düşmesini engeller.
- Okyanus ve denizlerden buharlaşan sular atmosferde nem olarak bulunur. Nem, iklimin daha serin olmasında ve yağışların yeryüzüne düşmesinde etkilidir.
- Hidrosfer, okyanus akıntıları ve rüzgâr sistemleriyle, Ekvator ve kutuplar arasında enerji taşınımında önemli rol oynar. Bu durum dünyanın sıcaklık dengesi üzerinde etkilidir.

KRİYOSFER (BUZUL KÜRE)



- Buzullar, permafrost (donmuş topraklar), dağ buzulları ve kar örtüsü kriyosferi oluşturur. Kriyosferin büyük kısmını Grönland ve Antarktika'daki buzullar oluşturur.
- Atmosferden sonra en dinamik ve değişken unsurdur. Hava dolaşımı ve okyanus akıntıları üzerinde etkilidir.
- Kar ve buz yüzeyleri yüksek albedoya sahiptir. Bu özellik güneş ışınlarının büyük bir kısmını uzaya geri yansıtır.



Permafrost, büyük miktarda organik karbon içerir. Bu topraklar çözündükçe atmosfere sera gazları salınır. Bu durum, sera etkisini artırır. Küresel iklim sisteminde değişikliklere yol açar.

LİTOSFER (TAŞ KÜRE)



- Dünya'nın yer kabuğu tabakasını oluşturan dış katmandır.
- Milyonlarca yılda okyanus havzalarının şekli ve derinliği, karaların dağılışı değişmekte ve yeni sıradağlar oluşmaktadır. Bu durum iklim sistemini etkilemektedir.
- Şiddetli volkanik patlamalar, atmosferdeki gazları kısa süreliğine değiştirebilmekte ve iklim sistemini etkilemektedir.
- Yer şekilleri rüzgâr ve yağışı etkileyerek iklim sistemini belirlemektedir.



BİYOSFER (YAŞAM KÜRE)



- Bitki, hayvan ve mikroorganizmalar biyosferi oluşturur.
- İklim sisteminin canlılar üzerindeki etkisi fazladır. Suyun ve enerjinin taşınması ve atmosferdeki sera gazı oranının değişmesi iklim sistemini etkiler.
- Bitkiler önemli miktarda karbondioksit depolar. Bu durum biyosferi karbon döngüsünde etkili bir unsur hâline getirir.
- Bitki örtüsü, yüzey albedosu veya güneş ışığını yansıtması yoluyla iklimi etkiler.



- Beşerî faaliyetler sonucunda atmosfere karışan karbondioksit ve diğer gazlar, atmosferdeki gazların oranını değiştirerek yeryüzünün daha fazla ısınmasına yol açar.

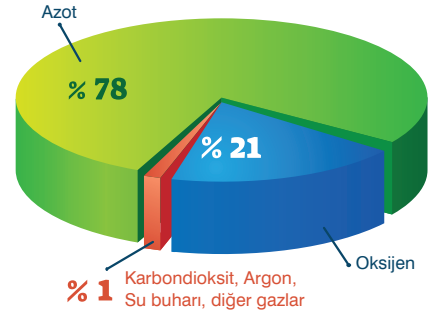
ATMOSFER (HAVA KÜRE)



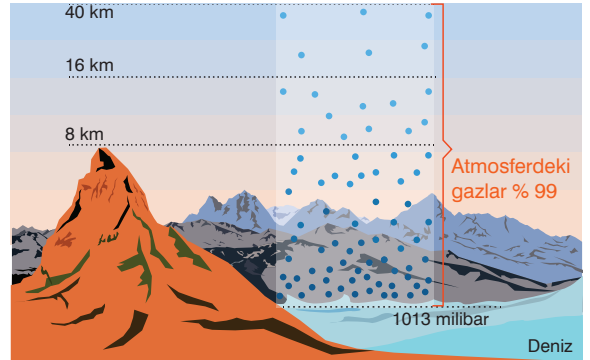
- Hava olaylarının meydana geldiği katmandır. İklimin en dinamik ve değişken bileşenidir.
- Sürekli hareket hâlindeki atmosfer nemi ve bulutları taşır.
- İklim sistemi açısından en önemli işlevi Dünya'nın enerji dengesini düzenlemesidir.
- Bulutlar, bir taraftan güneş ışınlarını yansıtırken diğer yandan yeryüzündeki ısıyı hapsedir. Sera gazları enerjinin uzaya kaçışını engeller.

ATMOSFER VE ÖZELLİKLERİ

- Dünya'yı çepeçevre saran gaz kütesine **atmosfer** veya **hava küre** denir. Bu gazlar özelliklerine göre üç gruba ayrılır:
 - Her zaman bulunan, miktarı yere ve zamana göre değişmeyen gazlar; % 78 azot, % 21 oksijen, % 1 asal gazlardır.
 - Atmosferde her zaman bulunan miktarı yere ve zamana göre değişen gazlar; karbondioksit ve su buharıdır.
 - Atmosferde her zaman bulunmayan gazlar; ozon ve çeşitli tozlar
- Atmosferin % 1'ini oluşturan gazların oranı az olduğu hâlde iklim olayları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Örneğin su buharı ve karbondioksit gazının fazla olması, yerden yansıyan ışınların tutulma miktarını artırarak sıcaklık birikimine neden olur.



- Atmosferi oluşturan gazların % 99'u yer çekiminin etkisiyle atmosferin 40 km'lik alt kısmında bulunmaktadır.



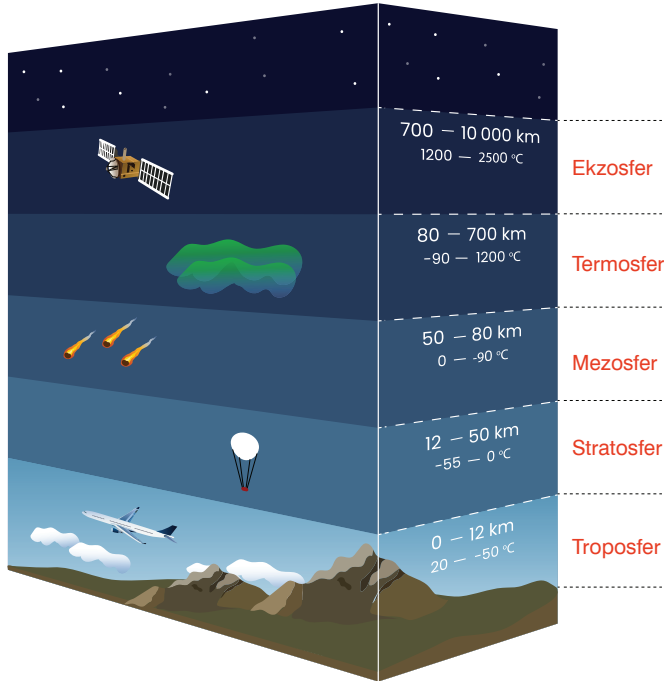
Atmosferin Genel Özellikleri

- Güneş'ten gelen zararlı ışınların yeryüzüne ulaşmasını engeller.
- Güneş ışınlarını dağıtarak gölgede kalan yerlerin de aydınlanmasını sağlar.
- İçindeki gazların belirli oranlarda bulunması canlıların yaşamasına olanak sağlar.
- Dünya'nın aşırı ısınmasını ve soğumasını önler.
- Sürtünmeden doğacak yanmaya engel olur.
- Meteorların tek parça hâlinde yeryüzüne düşmesini engeller.
- Sesin, ışığın ve sıcaklığın iletilmesini sağlar.
- Su buharının bulunmasına bağlı olarak iklim olayları oluşur.



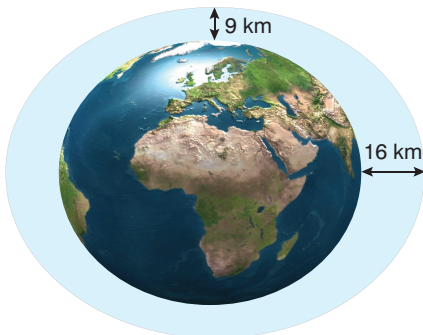
ATMOSFERİN KATMANLARI

Atmosferin kalınlığı kesin olarak bilinmemekle birlikte yaklaşık 10 000 km civarında olduğu tahmin edilmektedir. Atmosferi oluşturan gazların sıcaklığı, fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden farklıdır. Bu özelliklere bağlı olarak atmosfer farklı katmanlara ayrılır.



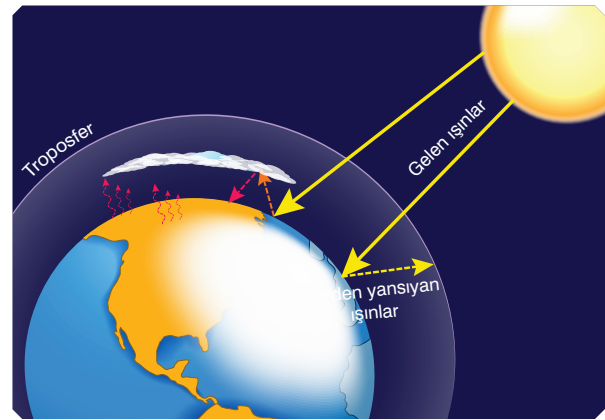
Troposfer

- ☞ Atmosferin en alt ve en yoğun katıdır. Gazların % 75'i troposferde bulunur. Yükseldikçe gazların yoğunluğu azalır.
- ☞ Su buharının büyük bir kısmı bu katmanda yer alır. Buna bağlı olarak sis, yağmur, kar ve dolu gibi hava olayları sadece troposferde oluşur. Daha yükseklerde çıkıldıkça bulutlar görülmez.
- ☞ Kalınlığı Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe azalır. Ekvator'da yaklaşık 16 km'ye kadar uzanan troposfer kalınlığı kutuplarda 9 km civarındadır.



Troposferin kalınlığı Ekvator'da en fazla, kutuplarda ise en azdır.

- ❖ Troposfer kalınlığının Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe azalmasında;
 - ❖ Ekvator'da ısınan havanın yükselmesi, kutuplarda soğuyan havanın alçalması (sıcaklık),
 - ❖ Yer'in şekline bağlı olarak yer çekiminin kutuplara doğru gidildikçe azalması,
 - ❖ Dünya'nın eksenli etrafındaki dönüş hızının kutuplara doğru azalması etkilidir.
- ❖ Troposferde yerden yükseldikçe her 100 metrede sıcaklık yaklaşık $0,5^{\circ}\text{C}$ azalmaktadır. Bu durumun nedeni troposferin doğrudan güneşten gelen ışınlarla değil daha çok yerden yansıyan ışınlarla ısınmasıdır.



Örnek 5

- I. Atmosferdeki su buharının tamamına yakını bu katmanda bulunur.
- II. Canlıları Güneş'in zararlı ışınlarından koruyan ozon tabakası bu katmanda yer alır.
- III. Bu katmanda sıcaklıklar genel olarak aşağıdan yukarıya doğru düşer.
- IV. Gazların bir kısmının bu katmanda iyonlara ayrılmasıyla radyo dalgaları yansıtılır.

Yukarıdakilerden hangileri troposferin özellikleri arasında yer alır?

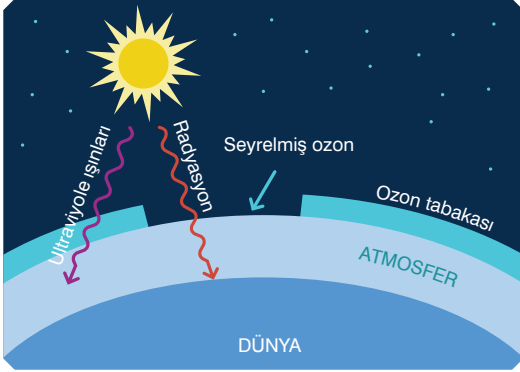
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm

Stratosfer

- ☞ Troposferin üst sınırından başlayıp, 50 km'ye kadar uzanır. Jet rüzgârları adı verilen yatay yönlü hava hareketleri görülür.
- ☞ Dikey yönlü hava akımları yok denecek kadar azdır.
- ☞ Su buharı fazla olmadığı için iklim olayları görülmez.
- ☞ Atmosferdeki ozon gazının yaklaşık % 90'ı bu katmandadır. Bu nedenle 19 - 45 km yükseltileri arasında ozon tabakası oluşmuştur.
 - Ozon gazının işlevi, canlılar için zararlı olan ultraviyole ışınları süzerek, bu ışınların etkilerinden canlıları korumaktır. Bu tabakanın seyrelmesiyle cilt ve göz hastalıklarında artışlar görülür.



Ozon tabakasının incelmeye deodorantlar, klimalar, soğutucular ve sanayide kullanılan kimyasallardaki kloroflorokarbon bileşikler nedeniyle olur.

Mezosfer

- ☞ Stratosferin üst sınırından başlayıp, 80 - 85 km'ye kadar uzanır. Sıcaklık yükseltilere doğru çıkıldıkça azalır.
- ☞ Atmosfere giren gök taşları sürtünmenin etkisiyle bu katmanda yanarak parçalandığı için toz hâline gelir.
 - Gök taşları mezozferde meydana gelen sürtünme ile ısınır, yanar ve ışık saçmaya başlar.



Meteor düşmesi halk arasında daha çok yıldız kayması olarak bilinir.

Termosfer

- ☞ Gazların son derece seyrek olduğu bu katman, oksijen, helyum ve hidrojen iyonlarından oluşur.
- ☞ İyonların güneş ışınlarını emmesi nedeniyle sıcaklık 200 ile 1600 °C arasında değişir.
 - Gazlar iletken hâline gelmiştir. Bu nedenle radyo dalgaları için yansıtıcı görev yapar.
 - Haberleşme uyduları bu katmanda yer alır.



Kutup ışıkları (auro) termosferde oluşur.

Ekzosfer

- ☞ Atmosferin en dış bölümünü oluşturan tabakadır. Dünya atmosferi ile uzay arasındaki geçiş bölgesini oluşturur.
- ☞ Yer çekimi yok denecek kadar az olduğundan gazlar çok seyrek.
- ☞ Dış sınırı kesin olmamakla birlikte yaklaşık, 10 000 km'ye kadar uzanır.

E T K İ N L İ K 3

Aşağıda atmosferin katmanlarıyla ilgili verilen bilgileri eşleştiriniz.

Atmosfere giren meteorlar yandığı ve parçalandığı için yeryüzüne gök taşları fazla düşmez.	Sınırı bilinmemekle birlikte, üst sınırının yaklaşık 10 000 km olduğu kabul edilmektedir.	Güneş'ten gelen ultraviyole (mor ötesi) ışınları süzerek canlı yaşamının devamlılığını sağlar.
1	2	3
a	b	c
Troposfer	Stratosfer	Mezosfer
d	e	
Termosfer	Ekzosfer	
Su buharının tamamı yer aldığı için iklim olayları sadece bu katmanda görülür.	Gazlar iyonlarına ayrılmış hâldedir. Bu yüzden radyo dalgaları çok iyi iletir.	
4	5	



bölüm 3

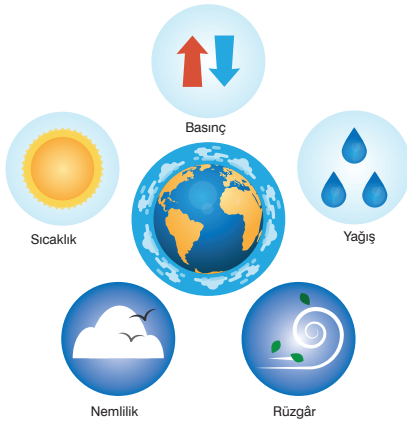
DOĞAL SİSTEMLER VE SÜREÇLER

ÜNİTE 3

İklim Sisteminin Değişkenleri (Sıcaklık)

İKLİM SİSTEMİNİN DEĞİŞKENLERİ

- ⦿ Bir yerde etkili olan iklim sisteminin özelliklerini o bölgede meydana gelen iklim değişkenleri belirler. Başlıca iklim değişkenleri **sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem ve yağış**tır.



İklim sisteminin değişkenleri

SICAKLIK VE SICAKLIĞIN ÖLÇÜLMESİ

- ⦿ Sıcaklık, iklim değişkenleri içerisinde en önemli olanıdır. Çünkü diğer iklim değişkenleri olan basınç, rüzgâr, nemlilik ve yağış üzerinde sıcaklığın belirleyici bir etkisi vardır.
- ⦿ Sıcaklık ile ısı çoğu zaman aynı kavramlar gibi kullanılır. Bunlar birbiriyle bağlantılı ancak farklı kavramlardır.
- ⦿ Cisimlerde var olan potansiyel enerjiye **ısı**, potansiyel enerjinin ortaya çıkması durumuna ise **sıcaklık** denir.
- ⦿ Hava sıcaklığını ölçmek için termometreler kullanılır. Sıcaklık genellikle santigrat derece (°C) cinsinden ifade edilir.
- ⦿ Güneş atmosferdeki sıcaklığın tek kaynağıdır. Güneş'ten atmosferin dış sınırındaki 1 cm² lik yüzeye dakikada yaklaşık 2 kalori enerji gelir. Bu enerji miktarına **Güneş sabitesi** (solar konstant) denir.

- ⦿ Güneşten gelen enerjinin tamamı yeryüzüne ulaşmaz. Atmosferin etkisiyle yansıma, dağılma ve tutulmaya uğrar.

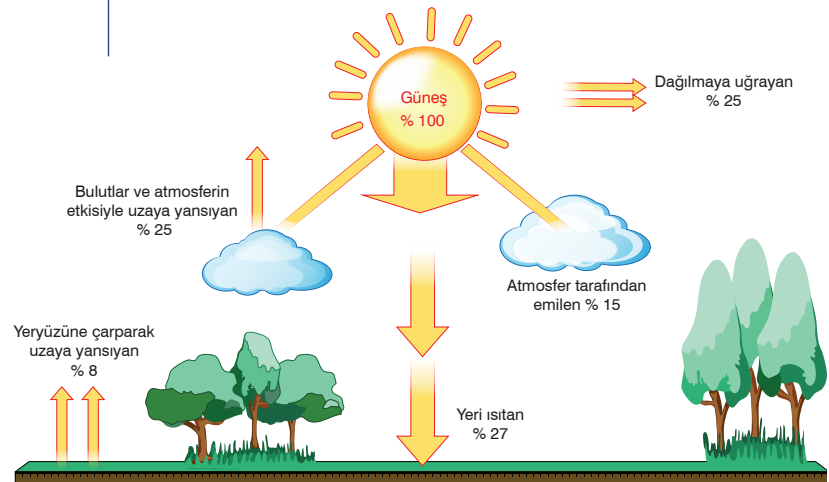


Sıcaklık ölçü birimi ise santigrat (°C) veya fahrenheit (°F)'dir.

- ⦿ Doğru ölçüm yapılmasını sağlamak amacıyla termometreler; doğrudan güneş ışınlarına maruz kalmayan, hava girişine açık, yerden 1,5 - 2 m yüksek, ahşap bir kutu içine yerleştirilir.
- Hava sıcaklığı, hava tahmini ve klimatoloji için önemlidir. Hava sıcaklığı; insanların konforunu ve sağlığını, hayvanların davranışını, bitkilerin büyümesini, su kaynaklarını ve tarım faaliyetlerini etkileyen önemli bir faktördür.



Albedo, yeryüzünün Güneş'ten gelen ışınların atmosfere doğru ortalama yansıma yüzdesidir. Toprak, su, bitki, buzul, asfalt, beton gibi çeşitli yüzeylerin albedosu farklılık gösterir.

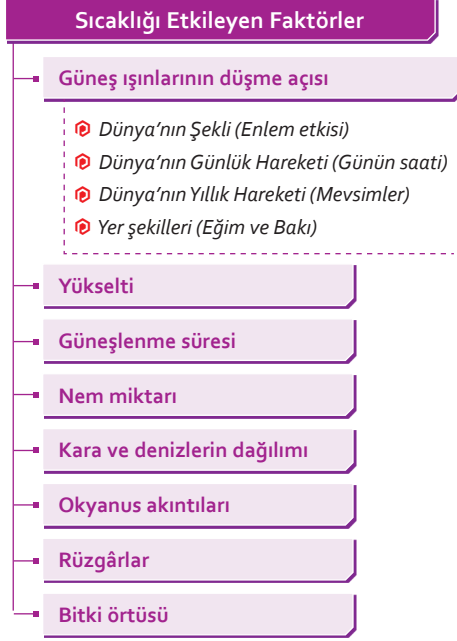


Güneşten Dünya'ya gelen enerjinin dağılımı



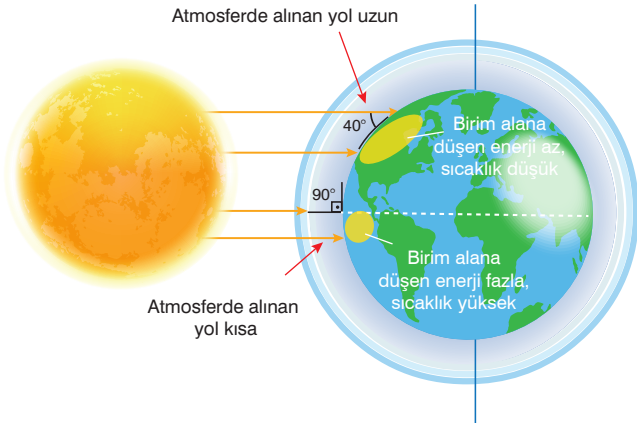
SICAKLIĞIN DAĞILIŞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Sıcaklığın yeryüzündeki dağılışı çeşitli faktörlere göre farklılık göstermektedir.



GÜNEŞ IŞINLARININ DÜŞME AÇISI

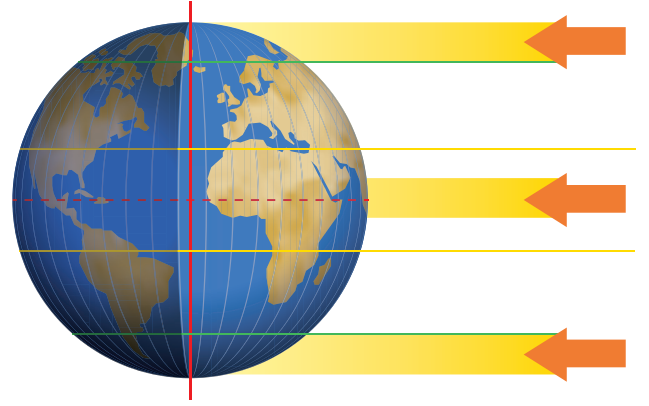
- Sıcaklığın dağılışını etkileyen en önemli faktördür. Güneş ışınlarını dik ve dike yakın açılarla alan yerlerin sıcaklık değerleri yüksek olurken, eğik açıyla alan yerlerin sıcaklık ortalaması daha düşük olur.



Güneş Işınlarının Düşme Açısını Etkileyen Faktörler

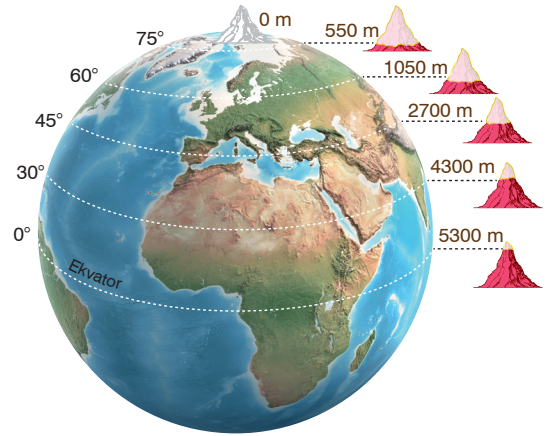
Dünya'nın Şekli (Enlem Etkisi)

- Dünya'nın şekline bağlı olarak Ekvator'dan kutuplara doğru güneş ışınlarının yere düşme açıları küçülür. Bu durum sıcaklığın Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe azalmasına neden olur. Bu na **enlem-sıcaklık ilişkisi** denir.



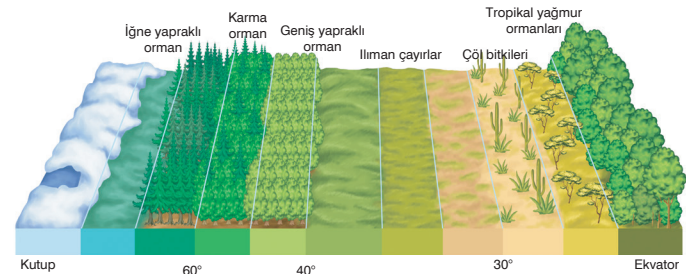
Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe sıcaklığın azalmasına bağlı olarak aşağıdaki değişimler gözlenir:

- Kutuplar çevresinden gelen rüzgârlar sıcaklığı azaltırken, Ekvator çevresinden gelen rüzgârlar sıcaklığı artırır.
- Kutuplar çevresinden gelen okyanus akıntıları sıcaklığı azaltırken, Ekvator çevresinden gelenler sıcaklığı artırır.
- Akarsuların donma süresi artar, denizlerin tuzluluk oranı azalır.
- Tarım, orman ve yerleşme üst sınırı ile kalıcı karların alt sınırı alçalır.



Kalıcı kar sınırının Ekvator'dan kutuplara doğru değişimi

- Bitki örtüsü geniş yapraklı, karma ve iğne yapraklı ormanlar şeklinde kuşaklara ayrılır.



Bitki örtüsünün Ekvator'dan kutuplara doğru değişimi



☞ Aynı enlem üzerinde yer alan ve aynı şartlara sahip noktalarda, Güneş ışınları aynı açıyla geldiğinden, sıcaklık değerlerinin aynı olması beklenir. Ancak sıcaklıklar her zaman Ekvator'dan kutuplara doğru düzenli olarak azalmaz. Bazı etkenlere bağlı olarak bu düzen bozulmaktadır.

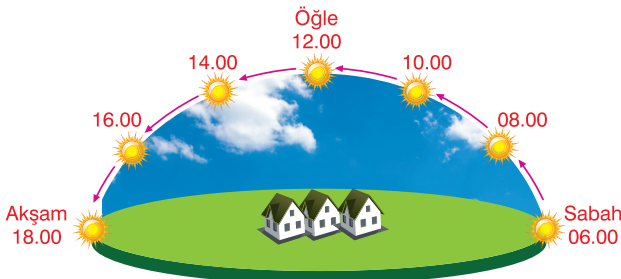
☞ Enlem - sıcaklık ilişkisini bozan etkenlerin başlıcaları **yer şekilleri (eğim ve baki)**, **yükselti**, **karasallık**, **nem** ve **okyanus akıntıları**dır.

Enlem - Sıcaklık İlişkisine Ters Düşen Bazı Örnekler

- ☞ Aynı enlemlerdeki Kanada'nın doğu kıyılarından Batı Avrupa kıyılarından soğuk olması (Okyanus akıntıları)
- ☞ Sahra Çölü'nün Ekvator'daki Kongo Havzası'ndan sıcak olması (Nem azlığı)
- ☞ Kış aylarında Erzurum'un Trabzon'dan daha soğuk olması (Yükselti ve karasallık)
- ☞ Türkiye'de aynı enlemlerde batıdan doğuya gidildikçe sıcaklığın azalması (Yükselti ve karasallık)

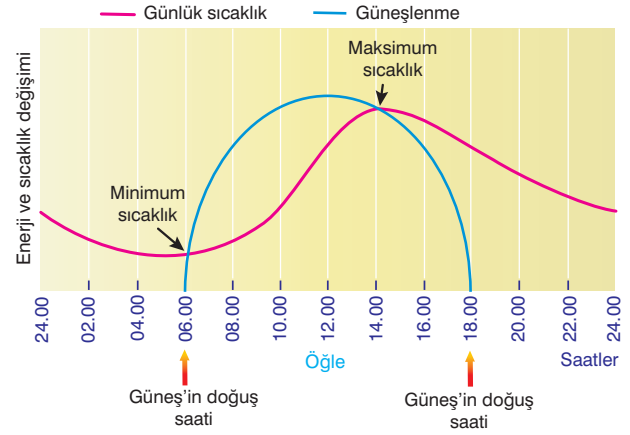
Dünya'nın Günlük Hareketi (Günün Saati)

☞ Dünya'nın günlük hareketine bağlı olarak Güneş ışınlarının bir yere düşme açısı gün içinde değişir. Buna bağlı olarak, sabah, öğle ve akşam vakitlerinde güneş ışınlarının geliş açıları ve sıcaklık değerleri farklılık gösterir.



Güneş ışınlarının düşme açısının gün içindeki değişimi

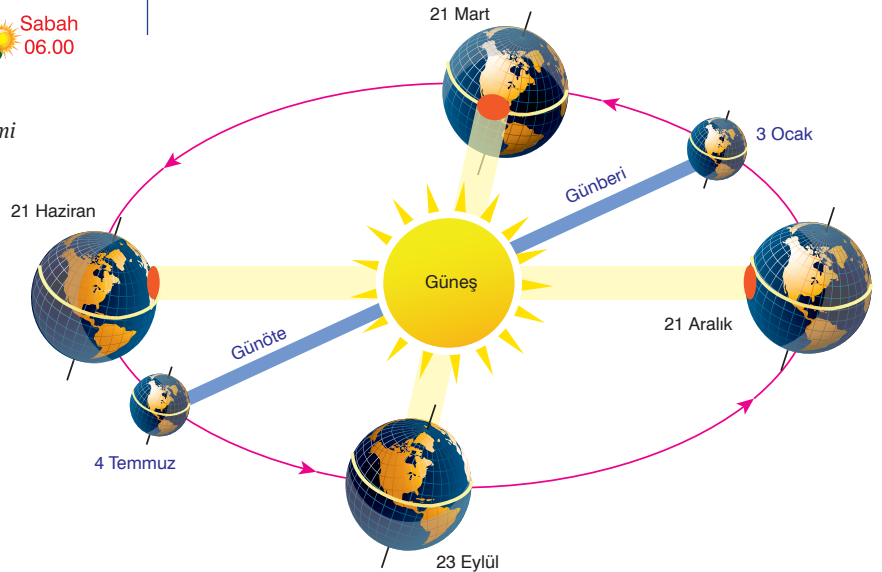
- ☞ Gün içerisinde ölçülen en yüksek sıcaklık öğle vakti değil, 2 - 3 saat sonrasında gerçekleşir (Atmosferde ısı birikimi).
- ☞ Gün içinde sıcaklığın en düşük olduğu zaman gece yarısı değil, güneş doğmadan az önceki vakittir (Yerin gece boyunca ısı kaybetmesi).



Güneşlenme süresi ile sıcaklık değerlerinin gün içindeki değişimi

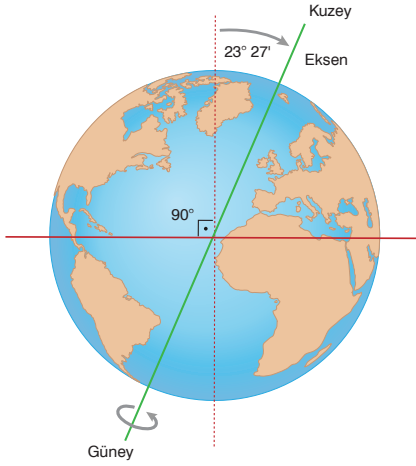
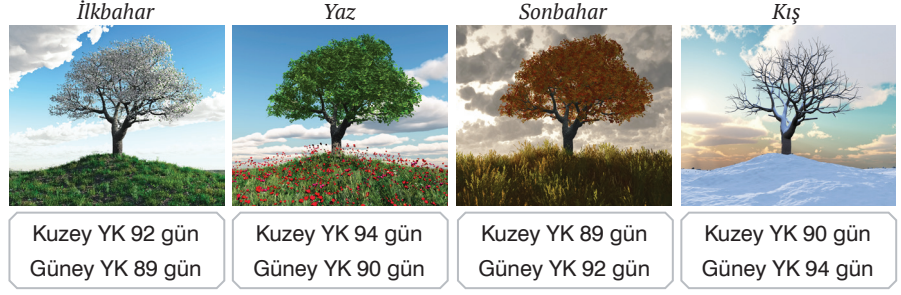
Dünya'nın Yıllık Hareketi (Mevsimler)

- ☞ Dünya'nın Güneş etrafında izlediği elips şeklindeki yola **yörünge**, yörüngeyi oluşturduğu düzleme ise **yörünge düzlemi** veya **ekliptik düzlem** adı verilir.
- ☞ Dünya Güneş çevresindeki bir turunu elips şeklindeki yörünge- sinde 365 gün 6 saatte tamamlar. Buna **1 yıl** adı verilir.
- ☞ Dünya'nın yörüngesi elips biçiminde olduğu için Güneş'e yaklaşıp uzaklaşır. Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu 3 Ocak tarihine **Günberi (Perihel)** adı verilir.
- ☞ 4 Temmuz'da Dünya Güneş'e en uzaktır. Bu tarihe de **Günöte (Aphel)** denir.
- ☞ Yörüngeyi elips şekli ve Dünya'nın Güneş çevresindeki hız değişimi, mevsim başlangıç tarihleri ile sürelerinin her iki yarımkürede farklı olmasına neden olur. Kuzey Yarımküre'de kış, Güney Yarımküre'de yaz süresi kısadır.



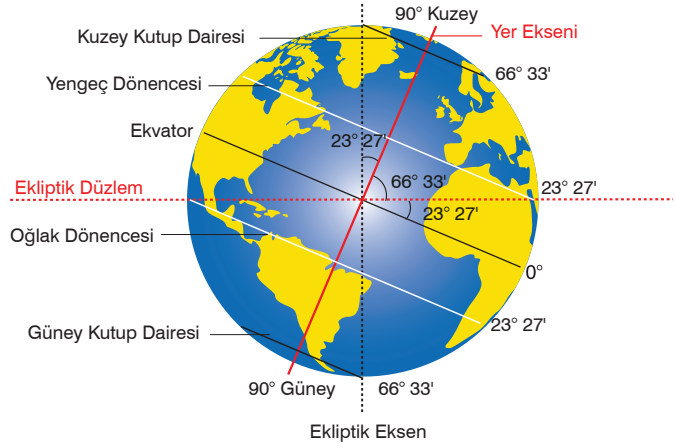


Dünya'nın Güneş'e yaklaşıp uzaklaşması sıcaklığın dağılımında etkili değildir. Bir yerin ısınıp soğumasındaki temel etken Güneş ışınlarının geliş açısıdır. Yıl içerisinde mevsimlere göre güneş ışınlarının düşme açısını da Dünya'nın eksen eğikliği ve yıllık hareketi belirler.

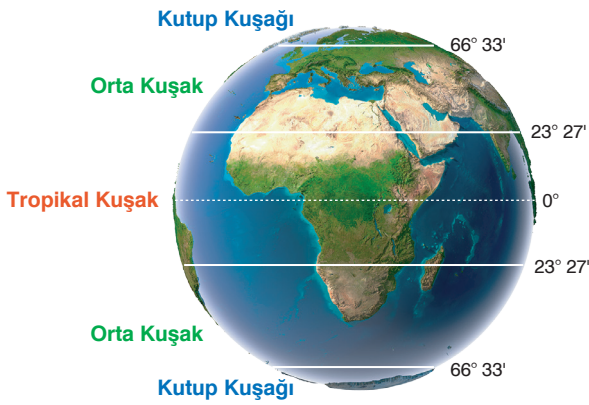


Dünya'nın dönme eksen, ekliptik düzlemine dik duran bir çizgiye göre 23° 27' eğimlidir.

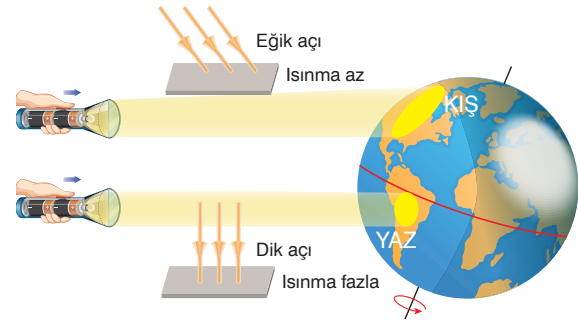
- Ekvator düzlemi ile yörünge düzlemi arasında 23° 27' lik açı bulunur. Bu duruma **eksen eğikliği** denir. Dünya Güneş etrafında hareket ederken 23° 27' yatık vaziyette hareket eder.
- Eksen eğikliğine bağlı olarak dönencelerle kutup dairelerinin yerleri belirlenir.



- Dünya, eksen eğik bir şekilde Güneş çevresinde döndüğünden güneş ışınlarının bir merkeze düşme açısı yıl içinde değişiklik gösterir. Bunun sonucunda mevsimler oluşur ve aynı anda farklı yarım kürelerde farklı mevsimler yaşanır.
- Güneş ışınlarının yıl içinde düşme açısındaki değişime bağlı olarak; sıcaklık değerleri yıl içinde değişir, mevsimler oluşur. Mevsimler orta kuşakta belirgin olarak yaşanır.



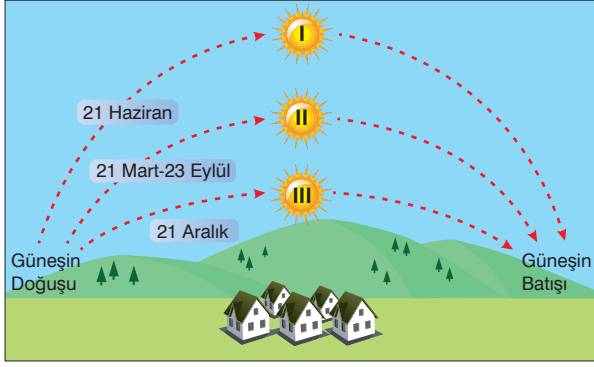
Dünya'nın Güneş çevresindeki yıllık hareketi ve eksen eğikliğine bağlı olarak güneş ışınları yeryüzüne farklı açılarla düşer. Bu duruma bağlı olarak **matematik iklim kuşakları** oluşur. Dönenceler arasındaki kuşağa **tropikal kuşak**, dönencelerle kutup daireleri arasında kalan alana **orta kuşak**, kutup daireleri ile kutup noktaları arasındaki kuşağa ise **kutup kuşağı** adı verilir.



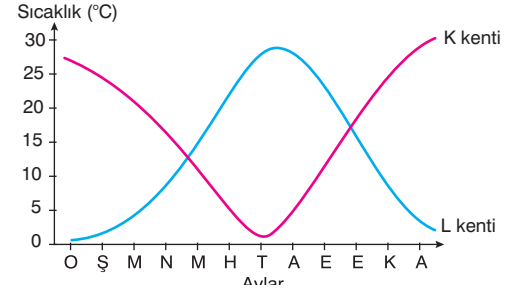
21 Aralık'ta güneş ışınlarının yeryüzünü ısıtma durumu



- ☞ Dünya'nın yıllık hareketi ve eksen eğikliğine bağlı olarak Güneş ışınları haziran, temmuz ve ağustos aylarında Kuzey Yarım Küre'ye; aralık, ocak ve şubat aylarında ise Güney Yarım Küre'ye daha büyük açıyla gelir. Bu durum aynı anda farklı yarım kürelerde farklı mevsimlerin yaşanmasına neden olur.



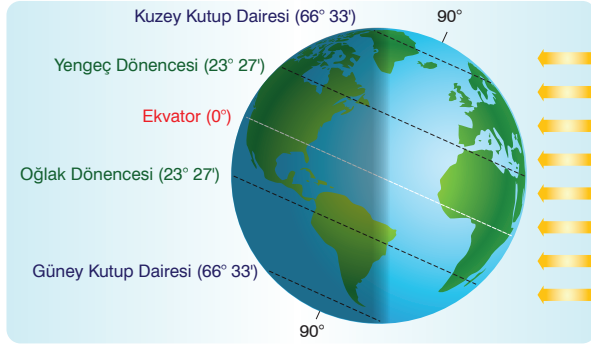
Kuzey Yarım Küre'deki bir merkezin güneş ışınlarının düşme açısının yıl içindeki değişimi



Kuzey Yarım Küre'deki L kenti ile Güney Yarım Küre'deki K kentinin aylara göre ortalama sıcaklık grafiği

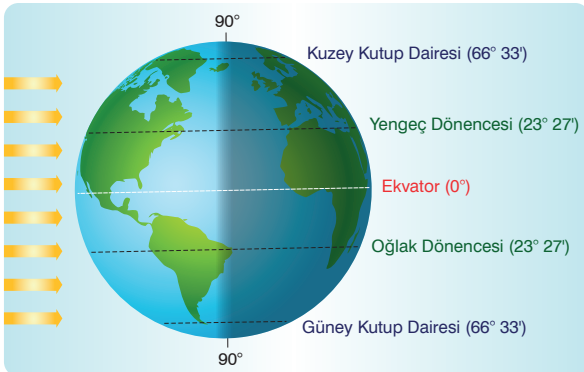
Astronomik Mevsimler ve Özellikleri

21 Haziran Gün Dönümü



- ☞ Güneş ışınları öğle vakti Yengeç Dönencesi'ne (23° 27' kuzey) dik açı ile gelir. Bu tarihte yaşanan başlıca durumlar şunlardır.
- Kuzey Yarım Küre'de yaz, Güney Yarım Küre'de kış gün dönümüdür.
 - Kuzey Yarım Küre'de en uzun gündüz, Güney Yarım Küre'de en uzun gece yaşanır.
 - Aydınlanma dairesi kutup dairelerine teğet geçer.
 - Kuzeye gidildikçe gündüz süresi uzar.
 - Bu tarihten sonra Kuzey Yarım Küre'de gündüzler kısaltmaya, geceler uzamaya başlar.

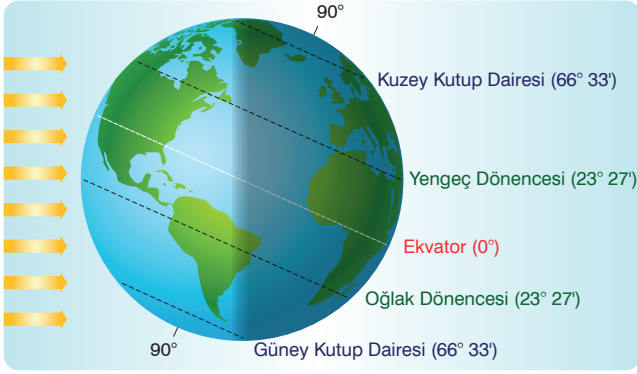
23 Eylül - 21 Mart Ekinoksu



- ☞ Güneş ışınları Ekvator'a öğle vakti dik açı ile gelir. Bu tarihte yaşanan başlıca durumlar şunlardır.
- 23 Eylül'de Kuzey Yarım Küre'de sonbahar, Güney Yarım Küre'de ilkbahar başlangıcıdır. 21 Mart'ta ise Kuzey Yarım Küre'de ilkbahar, Güney Yarım Küre'de sonbahar başlangıcıdır.
 - Dünya'nın her yerinde gece ve gündüz eşitliği yaşanır. Bu tarihte yaşanan gece gündüz eşitliğine **ekinoks** adı verilir.
 - Aydınlanma dairesi kutup noktalarına teğet geçer.
 - Aynı boylam üzerindeki yerlerde Güneş aynı anda doğar ve aynı anda batar.



21 Aralık Gün Dönümü



- ☞ Güneş ışınları öğle vakti Oğlak Dönencesi'ne (23° 27' güney) dik açı ile gelir. Bu tarihte yaşanan başlıca durumlar şunlardır.
- Kuzey Yarım Küre'de kış, Güney Yarım Küre'de yaz gün dönümüdür.
- Kuzey Yarım Küre'de en uzun gece, Güney Yarım Küre'de en uzun gündüz yaşanır.
- Aydınlanma dairesi kutup dairelerine teğet geçer.
- Güneye gidildikçe gündüz süresi uzar.
- Bu tarihten sonra Kuzey Yarım Küre'de gündüzler uzamaya, geceler kısaltmaya başlar.

Yer Şekilleri (Eğim ve Bakı)

- ☞ Güneş ışınlarının geliş açısı topoğrafyanın eğim ve bakı durumuna göre değişir. Arazideki eğimin farklı olması, güneş ışınlarının geliş açısını etkilediği için sıcaklık değerlerinin kısa mesafelerde değişmesine neden olur.
- ☞ Dağların Güneş'e dönük olma durumuna **bakı** denir. Dönenceler dışında kalan yerlerde; Kuzey Yarım Küre'de güneye, Güney Yarım Küre'de kuzeye bakan yamaçlardaki sıcaklıklar diğer yamaçlardan daha fazladır.

Güneş'e dönük yamaçlarda şunlar görülür:

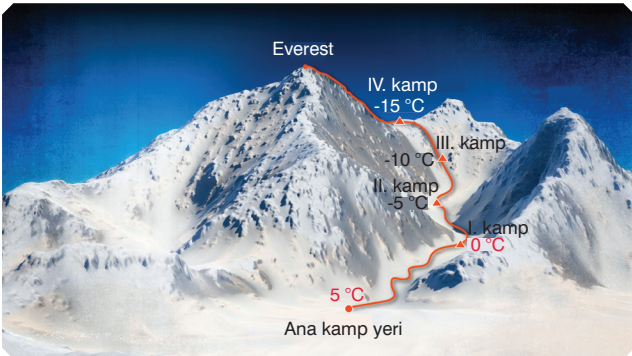
- ☞ Güneş ışınlarının düşme açıları daha büyüktür.
- ☞ Güneşlenme süresi uzun, sıcaklık ortalaması fazladır.
- ☞ Ormanın, yerleşmenin ve tarımın üst sınırı daha yüksektir.
- ☞ Aynı tür bitkiler daha erken olgunlaşır.



Türkiye'de dağların güney yamaçlarında bakı etkisi görülür.

YÜKSELTİ

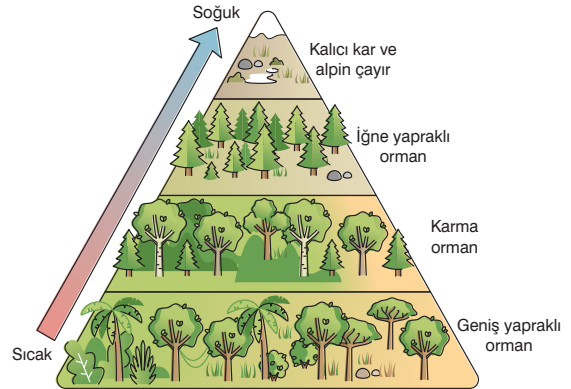
- ☞ Yeryüzü daha çok yerden yansıyan ışınlarla ısındığından, yükseldikçe sıcaklık yaklaşık olarak her 100 metrede 0,5 °C azalmaktadır.
- ☞ Yükseltiye bağlı olarak sıcaklığın düşme oranı **mevsime, enleme** ve **atmosferdeki nem oranına** göre değişir.
- ☞ Yükseklerle çıkıldıkça havanın nemi azalır. Bu nedenle yüksek yerlerde hava çabuk ısınır çabuk soğumaktadır.



Dağcı kamplarındaki sıcaklık değerleri

Yükselti - Sıcaklık İlişkisine Bazı örnekler

- ☞ Bir dağ yamacı boyunca bitkilerin kuşaklara ayrılması



- ☞ Ekvator gibi sıcak bölgelerde kalıcı karların bulunması
- ☞ Bir dağ yamacı boyunca yükselen hava kütlelerinin yağış bırakması
- ☞ Yağışların alçak kesimlerde yağmur, yüksek kesimlerde kar şeklinde olması
- ☞ Türkiye'de batıdan doğuya doğru gidildikçe sıcaklıkların azalması



GÜNEŞLENME SÜRESİ

- ☛ Bir yerin Güneş'ten gelen ışınlarla aydınlanma süresi ne kadar uzunsa sıcaklığı da o kadar yüksek olur.
- Yazın güneşlenme süresinin uzun olduğu kutup bölgelerinde sıcaklığın düşük olmasının nedeni güneş ışınlarının küçük açıyla gelmesidir.
- Türkiye'de güneşlenme süresinin en fazla olduğu bölge Güneydoğu Anadolu, en az olduğu bölge ise Karadeniz'dir.

Örnek : 6

- I. Sabah ve akşam saatlerinde güneş ışınlarının düşme açısı aynı olduğu hâlde akşam saatlerinin daha sıcak olması
- II. Kış aylarında dağların yüksek kesimlerine kar yağarken, alçak kesimlerdeki ovalara yağmur yağması
- III. Mart ve eylül aylarında Türkiye'ye güneş ışınları aynı açıyla geldiği halde eylül ayının daha sıcak olması
- IV. En yüksek sıcaklıkların Ekvator'da değil de dönenceler çevresindeki çöllerde ölçülmesi

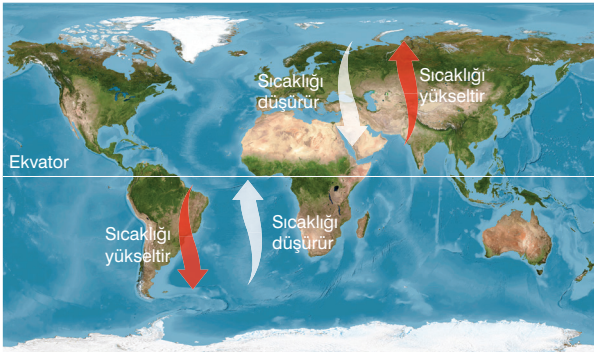
Yukarıdakilerden hangileri atmosferde ısı birikimi sonucu ortaya çıkan durumlara örnek gösterilebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

Çözüm :

RÜZGÂRLAR

- ☛ Rüzgârlar, geldikleri yönle göre hava sıcaklığını düşürücü ya da yükseltici etkiye bulunur. Her iki yarım kürede kutup yönünden gelen rüzgârlar sıcaklığı düşürür. Ekvatorial bölge yönünden gelen rüzgârlar ise sıcaklığı artırır.



Rüzgârların farklı yarım kürelerde sıcaklığa etkisi

ATMOSFER NEMİ

- ☛ Nem bir yerin aşırı ısınmasını ve soğumasını önleyerek sıcaklık farklarını azaltır. Nem miktarının az olduğu yerlerde hava çabuk ısınıp çabuk soğur. Çöllerde nem çok az olduğundan gece ile gündüz sıcaklıkları arasındaki fark fazladır.
- Ekvator ve çevresi, güneş ışınlarını dik ve dike yakın açılarla aldığı hâlde, nemin fazlalığından dolayı Dünya'nın en sıcak yeri değildir.
- Türkiye'nin kıyı kesimlerinde ocak ayı sıcaklık ortalamaları nemin ıslanlaştırıcı etkisiyle 0 °C'nin altına düşmez.

OKYANUS AKINTILARI

- ☛ Okyanus akıntıları, geldikleri yerin sıcaklık özelliğini ulaştığı kıyılara taşır. Genel olarak, Ekvator çevresinden gelen okyanus akıntıları geçtiği kıyıların sıcaklığını artırır. Örneğin, Kuzeybatı Avrupa kıyılarında **Gulf Stream** sıcak okyanus akıntısının etkisiyle ılıman iklim özellikleri görülür.
- ☛ Kutuplar çevresinden gelen okyanus akıntıları geçtiği kıyıların sıcaklığını azaltır. Batı Avrupa kıyılarıyla aynı enlemlerde yer alan Kanada'nın doğu kıyılarında **Labrador** soğuk okyanus akıntısı nedeniyle soğuk iklim özellikleri görülür.

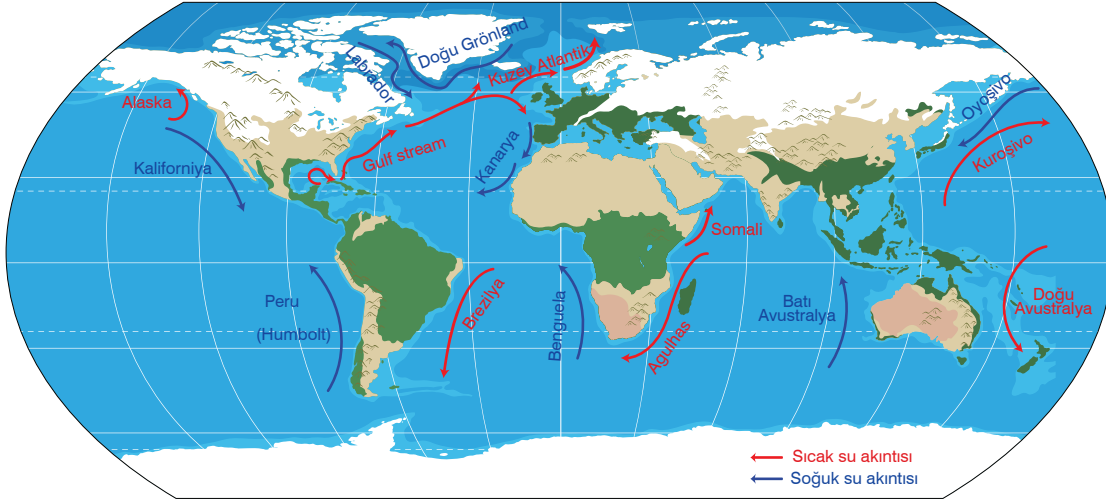
Coriolis Kuvveti ve Etkileri

- ☛ Dünya'nın kendi eksenini etrafında batıdan doğuya dönmesine bağlı olarak sürekli rüzgârların ve okyanus akıntılarının yönleri değişir. Bu duruma **koriyolis** etkisi adı verilir.
- Sürekli rüzgârların ve okyanus akıntılarının Kuzey Yarım Küre'de sağa, Güney Yarım Küre'de sola sapmasına neden olan koriyolis etkisi lunaparklarda bulunan döner salıncak-taki savrulmaya benzetilebilir.



- ☛ Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dönüşü sonucunda okyanus akıntılarında sapmalar ve halkalanmalar oluşur.

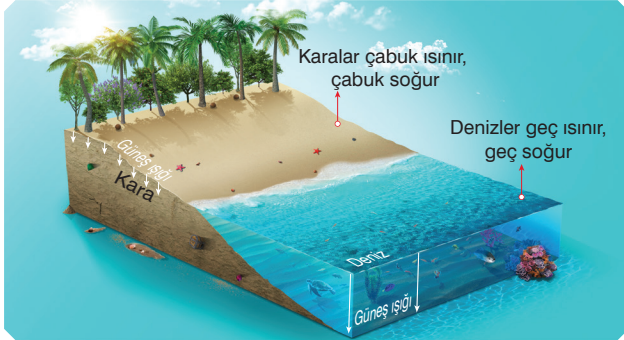




Yeryüzündeki sıcak ve soğuk okyanus akıntıları

KARA VE DENİZLERİN DAĞILIMI

- ☛ Kara ve denizlerin ısınma özellikleri birbirinden farklıdır. Karalar çabuk ısınır, çabuk soğur. Denizler ise geç ısınır, geç soğur.
- ☛ Kara ve denizlerin sıcaklık üzerindeki etkileri;
 - Karasal iklimlerde yıllık sıcaklık farkı fazla denizel iklimlerde azdır.
 - Denizden karaya doğru esen rüzgârlar yazın serinletici, kışın ısıtıcı etki yapar.



- ☛ Karalar Kuzey Yarım Küre'nin % 39'unu, Güney Yarım Küre'nin ise % 19'unu kaplar. Buna bağlı olarak Kuzey Yarım Küre'de,
 - Isınma ve soğuma daha hızlıdır.
 - Dünya'nın en sıcak ve en soğuk yerleri bulunur.
 - İzoterm eğrileri daha fazla sapmaya uğrar.
 - Yıllık sıcaklık ortalaması 2 - 3 °C daha fazladır.

BİTKİ ÖRTÜSÜ

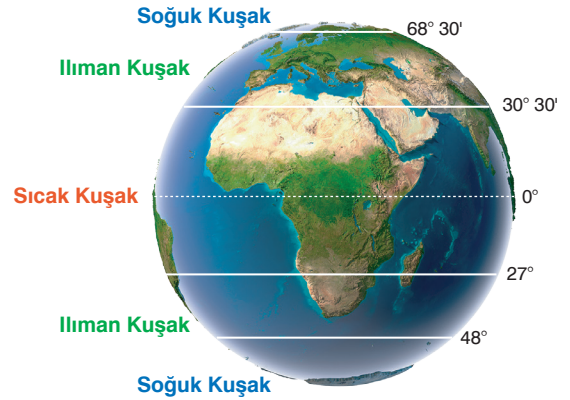
- ☛ Bitki örtüsünün sıcaklık üzerindeki etkisi diğer faktörlerden daha azdır. Bitki örtüsü, bulunduğu yerin gündüz fazla ısınmasını engellerken gece de ısıma ile ısı kaybının fazla olmasını önler.



Kar örtüsü, toprak nemi ve kayaç türleri ile bulutluluk oranı da sıcaklığın dağılışını etkiler. Büyük kentlerin çevresinde oluşan şehir **ısı adaları**na bağlı olarak şehirler, çevrelerine göre daha sıcaktır. Bu durumun nedeni şehirlerin beton ve asfaltla kaplı olmasıdır.

Sıcaklık Kuşakları

- ☛ Dünyanın şekli ve eksen eğikliğine bağlı olarak oluşan matematik iklim kuşakları, kara ve denizlerin dağılışı, okyanus akıntıları ve yükselti farklılıklarına bağlı olarak değişmiş ve sıcaklık kuşakları ortaya çıkmıştır.



- Ortalama sıcaklığın 20 °C'nin üstünde olduğu kuşağa **sıcak kuşak**, 0 °C ile 20 °C arasında olduğu kuşağa **ılıman kuşak**, 0 °C'nin altında olduğu kuşağa ise **soğuk kuşak** adı verilir. Orta kuşakta yıl içinde sıcaklık farkları belirgindir ve dört mevsim yaşanır.
- Sıcaklık kuşaklarının sınırlarının yarım kürelere göre farklı enlemlerden geçmesinde okyanus akıntıları ile kara ve deniz dağılışının etkisi fazladır.



DÜNYA'DA SICAKLIĞIN DAĞILIŞI

- ☞ Dünya'da sıcaklığın dağılışı izoterm haritalarıyla gösterilmektedir.
- ☞ Aynı sıcaklık değerine sahip noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan eğrilere **izoterm**, bu şekilde hazırlanan haritalara da **izoterm haritası** denir.
- ☞ İzoterm haritaları; **gerçek** ve **indirgenmiş** izoterm haritaları olarak iki şekilde hazırlanır.

Gerçek İzoterm Haritaları

- ☞ Yeryüzünde ölçülen sıcaklık değerlerine göre hazırlanan haritalardır.

Deniz Seviyesine İndirgenmiş İzoterm Haritaları

- ☞ Yükselti faktörü ortadan kaldırılarak hazırlanan haritalardır. Bu haritalarda her yer deniz seviyesinde kabul edildiği için sıcaklık dağılışında yükseltinin etkisinden söz edilemez.
- ☞ Bu haritalarda yükselti faktörünün etkisi kaldırıldığından, sıcaklığın daha düzenli bir şekilde dağıldığı görülür. Enlem, karasalılık - denizellik, nem ve okyanus akıntılarının etkisi belirginleştirilir.
- ☞ İndirgenmiş sıcaklık değerleri aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\text{İndirgenmiş sıcaklık} = \frac{\text{Yükselti}}{200 \text{ m}} + \text{Gerçek sıcaklık}$$

Örnek 7

Aşağıdaki tabloda, beş merkezin aynı gün ve saatteki gerçek sıcaklıkları ile yükseltileri verilmiştir.

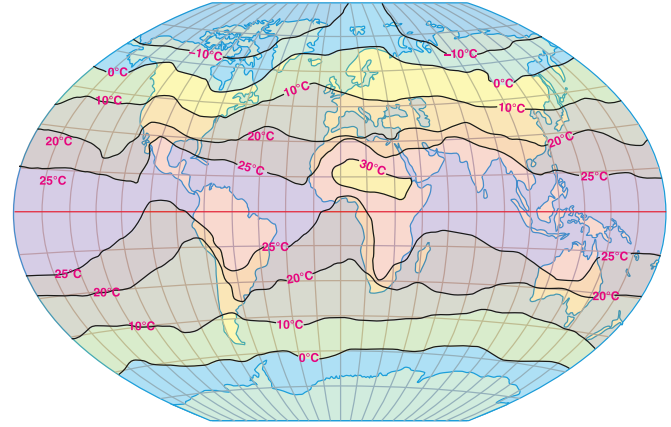
Merkez	Gerçek Sıcaklık (°C)	Yükselti (Metre)
I	12	3200
II	8	1800
III	25	200
IV	-8	2800
V	0	2200

Tablodaki bilgilere göre, bu merkezlerden hangisinin indirgenmiş sıcaklık değeri daha fazladır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm

Dünya Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı



- ☞ Sıcaklık ortalamaları genel olarak Ekvator'dan kutuplara doğru azalır. (Enlem etkisi)
- ☞ En yüksek sıcaklıklar Yengeç Dönencesi çevresinde bulunan Sahra Çölü'nde görülür. (Nem azlığı)
- ☞ En düşük ve en yüksek sıcaklık ortalamaları Kuzey Yarım Küre'de görülür. (Karasallık)
- ☞ Kuzey Yarım Küre'deki yıllık sıcaklık farkı Güney Yarım Küre'den fazladır. (Karasallık)
- ☞ Kuzey Yarım Küre'de yüksek enlemlerde karaların batı kıyıları doğu kıyılarından daha sıcaktır. (Okyanus akıntıları)
- ☞ İzoterm eğrileri Güney Yarım Küre'de Kuzey Yarım Küre'ye göre daha düzenli uzanış gösterir. (Denizellik)

Termik Ekvator

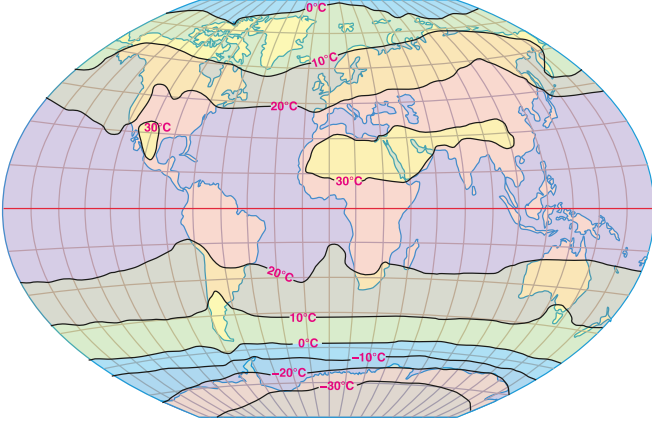
Dünya üzerinde meridyenlerin en sıcak noktalarını birleştiren çizgiye **Termik Ekvator** denir.

Termik Ekvator ile Yer Ekvator'u okyanus akıntıları ile kara ve deniz dağılışından dolayı birbiriyle çakışmaz.

Karasallık etkisiyle Termik Ekvator'un büyük bir kısmı Kuzey Yarım Küre'den geçer.

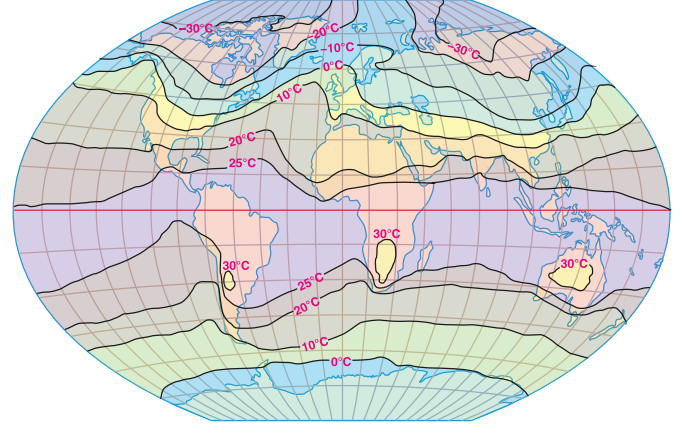


Dünya Temmuz Ayı Sıcaklık Dağılışı



- En sıcak yerler Kuzey Yarım Küre'de, en soğuk yerler Güney Yarım Küre'de yaşanır. (Mevsim etmeni)
- Dünya'nın en sıcak yerleri Sahra Çölü, Arabistan Yarımadası'nın iç kısımları, İran, Orta Asya, Meksika, Amerika'nın orta kesimleri ve Arizona çevresidir. (Güneş ışınlarının düşme açısı ve nem azlığı)
- Kuzey Yarım Küre'deki 20 °C sıcaklık eğrisi okyanuslarda Ekvator'a doğru kıvrılır. (Sıcak ve soğuk okyanus akıntıları)
- 20 °C sıcaklık eğrisi, kara içlerinde kuzeye doğru büyük kıvrımlar yapmaktadır. Asya Kitası'nın büyüklüğü, denizel etkilerden uzaklığı sıcaklık artışına neden olduğundan, kıvrım Kuzey Amerika'da kine oranla daha kuzeye kaymıştır.
- En soğuk yerler Antarktika'dır. -10 °C eğrisi Antarktika Kitası'nı çevrelemektedir. (Enlem ve karasallık)
- Güney Yarım Küre'de, 0 ve 10 °C sıcaklık eğrileri oldukça düzenli uzanış gösterirler. (Denizellik)
- 30 °C eğrisinin Kuzey Yarım Küre'de kapalı izoterm eğrileri oluşurmasında nem azlığı ve karasallık etkilidir.

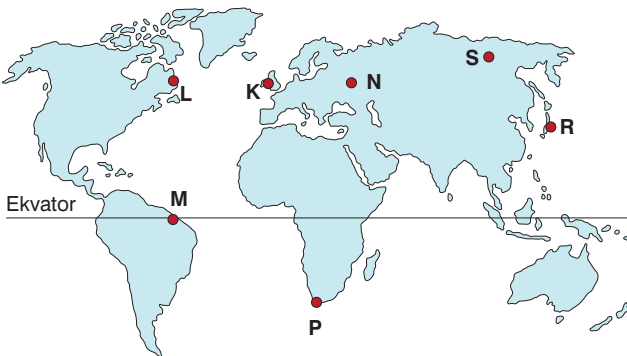
Dünya Ocak Ayı Sıcaklık Dağılışı



- En sıcak yerler Güney Yarım Küre'de, en soğuk yerler Kuzey Yarım Küre'de yer alır. (Mevsim etmeni)
- 10 °C eğrisi Büyük Okyanus ve Atlas Okyanusu'nda kuzeye doğru, Kuzey Amerika ve Asya kıtaları üzerinde ise güneye doğru sarma yapar. (Denizellik ve karasallık)
- 0 °C eğrisi Büyük Okyanus ve Atlas Okyanusu'nda 60° - 70° paralellerinden geçerken, Asya ve Amerika kıtalarının kuzeyinde 35° - 40° paralellerinden geçmektedir. (Karasallık ve denizellik)
- Kuzey Yarım Küre'de en soğuk yerlerden biri Sibiryadır. Sibiryanın ocak ayı ortalama sıcaklığı Kuzey Kutbu'nun ortalama sıcaklığından 8 - 10 °C daha düşüktür. (Karasallık)
- Güney Yarım Küre'deki 0° ve 10 °C sıcaklık eğrileri Kuzey Yarım Küre'deki aynı eğrilere göre oldukça düzgün uzanış gösterirler. (Denizellik)
- En yüksek sıcaklıklar Güney Yarım Küre'de Oğlak Dönencesi çevresindeki karalar üzerinde görülür. (Güneş ışınlarının düşme açısı ve nem azlığı)

ETKİNLİK 4

Haritada gösterilen merkezlerin sıcaklıklarının farklı olmasının nedenlerini yazınız.



1. K merkezinin L merkezden daha sıcak olması
2. M merkezinde sıcaklık ortalamasının K merkezinden fazla olması
3. Temmuz ayında N merkezinin K merkezinden sıcak olması
4. Ocak ayında P merkezinin R merkezinden sıcak olması
5. Günlük sıcaklık farkının M merkezinde en az olması
6. S merkezinin Dünya'nın en soğuk yerlerinden biri olması



TÜRKİYE'DE SICAKLIĞIN DAĞILIŞI

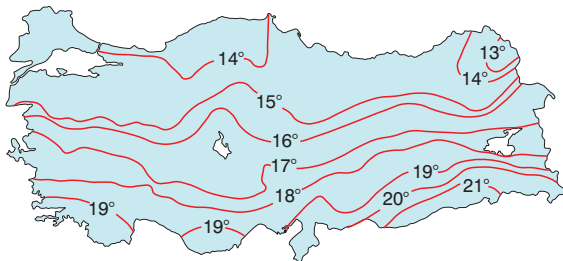
- ☞ Sıcaklık değerleri genel olarak;
 - **enleme** bağlı olarak güneyden kuzeye,
 - **karasallığa** bağlı olarak kıyılardan iç kesimlere,
 - **yükseltiye** bağlı olarak batıdan doğuya doğru azalır.
- ☞ Kıyılarda nemin fazla olmasına bağlı olarak günlük ve yıllık sıcaklık farkı iç kesimlere göre daha azdır.

Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı

- ☞ Yıllık ortalama sıcaklıklar 3 - 20 °C arasında değişir.
- ☞ Kıyı ile iç kesimler arasında sıcaklık farkları fazladır. (Deniz etkisi, yükselti farkı, yer şekilleri ve karasallık)
- ☞ Akdeniz kıyıları ve Güneydoğu Anadolu yıllık ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu yerlerdir (Ekvator'a yakın olması, kuzeyde Toros dağ kuşağının bulunması, güneyde Afrika ve Arabistan gibi sıcak karaların etkisine açık olması).
- ☞ Ege Bölgesi'nde yıllık ortalama sıcaklıklar, kıyı ve iç kesimler ile kuzey ve güney kesimler arasında farklılıklar gösterir (Yükselti, karasallık ve enlem).
- ☞ İç Anadolu'nun doğusu ile batısı arasında sıcaklık farklılıkları görülür. Doğusu batısına göre daha soğuktur (Yükselti).
- ☞ Doğu Anadolu yıllık ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu bölgedir (Yükselti fazlalığı).

Yıllık İndirgenmiş Sıcaklık Ortalamaları

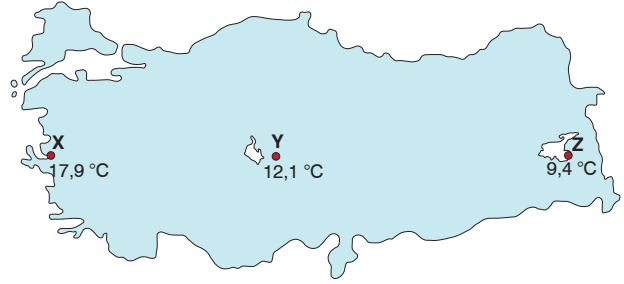
- ☞ Sıcaklık ortalamaları kuzeye doğru gidildikçe azalır (Enlem).
- ☞ En yüksek sıcaklık değerleri Güneydoğu Anadolu'dadır (Enlem ve karasallık).
- ☞ Güneydoğu Anadolu Akdeniz kıyılarına göre 2-3 °C daha sıcaktır (Karasallık).
- ☞ En düşük sıcaklıklar Karadeniz kıyıları ile Kuzeydoğu Anadolu'dadır (Enlem).



Türkiye'nin indirgenmiş değerlere göre yıllık ortalama sıcaklıkları

Örnek 8

Aşağıdaki haritada gösterilen X, Y ve Z merkezleri yaklaşık aynı enlem üzerinde olmalarına rağmen sıcaklık ortalamaları birbirinden farklıdır.



Bu farklılığın nedenleri arasında aşağıdakilerden hangisi gösterilemez?

- A) Yükselti
- B) Nem oranı
- C) Denize uzaklık
- D) Güneş ışınlarının geliş açısı
- E) Hava kütleleri

Çözüm



Türkiye'de sıcaklığın dağılışında gerçek izoterm haritalarından çok indirgenmiş izoterm haritaları kullanılır. İndirgenmiş izoterm haritalarında sıcaklığın dağılışı üzerinde yükseltinin etkisi yoktur. Bu tür haritalarda sıcaklığın dağılışı açıklanırken denizellik - karasallık, enlem, nem gibi faktörler ön plana çıkar.

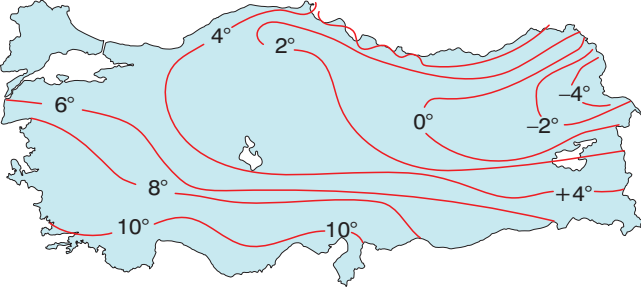
Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı

- ☞ Denize uzaklık, kıyı ile iç bölgeler arasındaki sıcaklık farklarının artmasına neden olur.
- ☞ Enlem ve denizelliğin etkisiyle en yüksek sıcaklıklar Akdeniz ve Ege kıyılarında görülür. Enlem, yükselti ve karasallığın etkisiyle en düşük sıcaklıklar Kuzeydoğu Anadolu'da görülür.
- ☞ Yükselti ve karasallığın etkisiyle kıyılardan iç kesimlere doğru sıcaklıklar düşer. İç kesimlerinde Güneydoğu Anadolu dışında kalan alanların büyük bir kısmında sıcaklıklar 0 °C'nin altındadır.
- ☞ Yükselti ve karasallığın etkisiyle iç kesimlerde sıcaklıklar batıdan doğuya gidildikçe azalır.



Ocak Ayı İndirgenmiş Sıcaklık Dağılışı

- Enlem ve denizelliğin etkisiyle sıcaklık ortalamaları en fazla Akdeniz kıyılarında görülür (10 - 12 °C).
- Karasallığa bağlı olarak sıcaklık değerleri batıdan doğuya doğru gidildikçe azalır.
- Enleme bağlı olarak güneyden kuzeye doğru sıcaklık değerleri azalır.
- Karasallığın en şiddetli olduğu yerler Doğu Anadolu'dur. (- 4 °C)



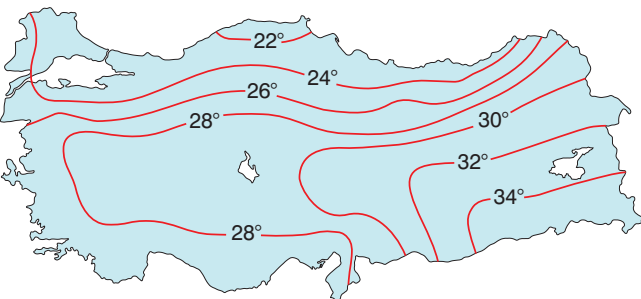
Türkiye'nin indirgenmiş değerlere göre ocak ayı sıcaklık dağılışı

Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı

- Enlem, karasallık ve güneyden esen sıcak rüzgârların etkisiyle en yüksek sıcaklıklar Güneydoğu Anadolu'da görülür.
- En düşük sıcaklıklar yükseltinin etkisiyle Kuzeydoğu Anadolu'da görülür.
- Yaz mevsimi yaşandığı için sıcaklık ortalamaları genel olarak yüksektir.
- Enlem nedeniyle Akdeniz kıyılarındaki ortalama sıcaklıklar, Karadeniz kıyılarından daha yüksektir.
- Nem oranının yüksekliği nedeniyle Akdeniz kıyılarındaki ortalama sıcaklıklar, Güneydoğu Anadolu'dan daha düşüktür.

Temmuz Ayı İndirgenmiş Sıcaklık Dağılışı

- Enlem ve denizelliğin etkisiyle sıcaklık ortalamalarının en düşük olduğu yer Karadeniz kıyılarıdır.

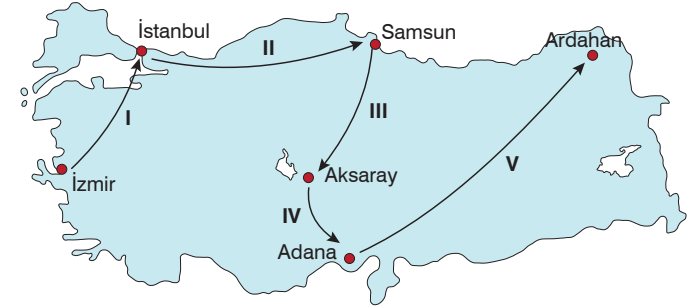


Türkiye'nin indirgenmiş değerlere göre temmuz ayı sıcaklık dağılışı

- Karasallığa bağlı olarak sıcaklık değerleri batıdan doğu ve güneydoğuya gidildikçe artar.
- Enlem ve karasallığın etkisiyle en yüksek sıcaklıklar Güneydoğu Anadolu'da görülür.
- Denizelliğin etkisiyle Akdeniz kıyıları Güneydoğu Anadolu'dan daha düşük sıcaklığa sahiptir.

Örnek : 9

Aşağıdaki haritada temmuz ayında ailesiyle birlikte bir öğrencinin seyahat ettiği şehir merkezleri ve bu seyahatin rotası numaralandırılarak gösterilmiştir.



Bu öğrencinin seyahat ettiği şehir merkezlerinden hangi ikisi arasındaki rotada sıcaklık farkının daha fazla olması beklenir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm :

ETKİNLİK - 5

Aşağıdaki il merkezleri arasındaki yıllık sıcaklık farkının nedenlerini yazınız.

İl merkezleri	Sıcaklık Farkının Nedeni
Çanakkale - Kars	
Mersin - Şanlıurfa	
Ankara - Erzurum	
Samsun - Hatay	
İzmir - Van	
Trabzon - Gümüşhane	



bölüm 4

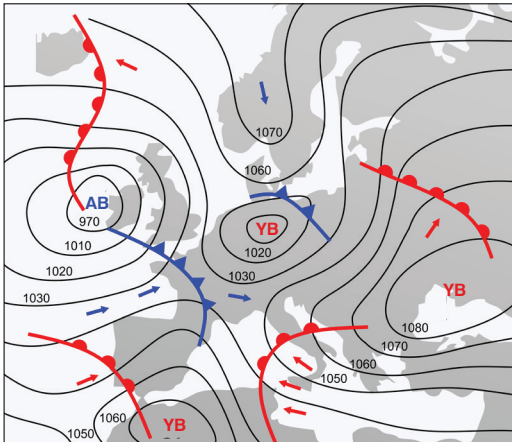
DOĞAL SİSTEMLER VE SÜREÇLER

ÜNİTE 3

İklim Sisteminin Değişkenleri (Basınç)

BASINÇ VE BASINCIN ÖLÇÜLMESİ

- Atmosferi oluşturan gazların yeryüzündeki cisimler üzerine uyguladığı kuvvete **hava basıncı** denir.
- Basınç **barometre** ile ölçülür. **Milibar (mb)** veya **hektopaskal (hPa)** olarak ifade edilir.
- Standart hava basıncı**; 45° enleminde, deniz seviyesinde (0 m), 15 °C sıcaklıkta, 760 mm veya 1013 milibar (mb) olarak kabul edilmiştir.
- Basınç değerleri izobar eğrileri kullanılarak haritalanır. Aynı basınç değerine sahip noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan eğrilere **izobar (eş basınç)** denir.
- İzobar haritalarında basıncın çevresine göre fazla olduğu alanlara **yüksek basınç**, düşük olduğu alanlara ise **alçak basınç** adı verilir.
- İzobar eğrileri iç içe kapalı eğriler oluşturuyorsa bunlar **yüksek basınç (antisiklon)** veya **alçak basınç (siklon)** merkezleridir.



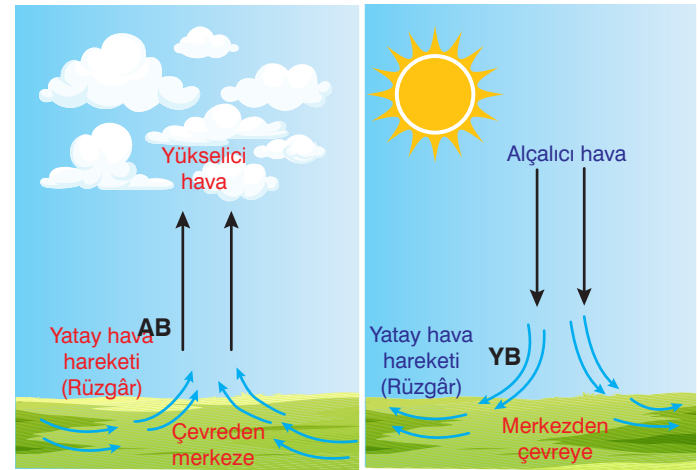
İzobar haritası

Alçak Basınç (Siklon) Merkezi

- Yatay yönlü hava hareketi çevreden merkeze doğrudur.
- Dikey yönlü hava hareketleri yükselici özellik gösterir.
- Yükselici hava hareketleri bulut ve yağış oluşumu üzerinde etkilidir. Bu nedenle alçak basınç alanlarında genellikle bulutlu ve yağışlı hava koşulları görülür.

Yüksek Basınç (Antisiklon)

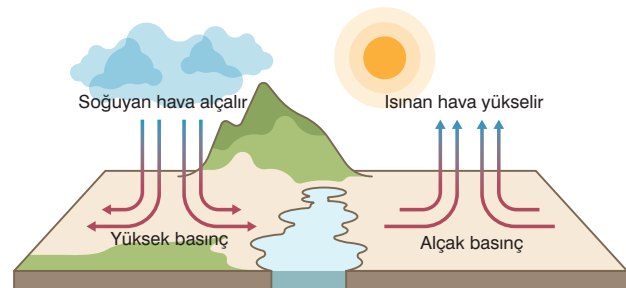
- Yatay yönlü hava hareketi merkezden çevreye doğrudur.
- Dikey yönlü hava hareketi alçalıcı özellik gösterir.
- Alçalıcı hava hareketleri bulut ve yağış oluşumunu engeller. Bu nedenle yüksek basınç alanlarında genellikle açık, bulutsuz ve güneşli hava koşulları etkilidir.



BASINCIN DAĞILIŞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Sıcaklık

- Hava ısındıkça genişler ve yükselir ve yere uyguladığı basınç azalır. Hava soğudukça sıkışır ve alçalır. Böylece yere uyguladığı basınç artar. Sıcaklıkla basınç arasında ters orantı vardır.

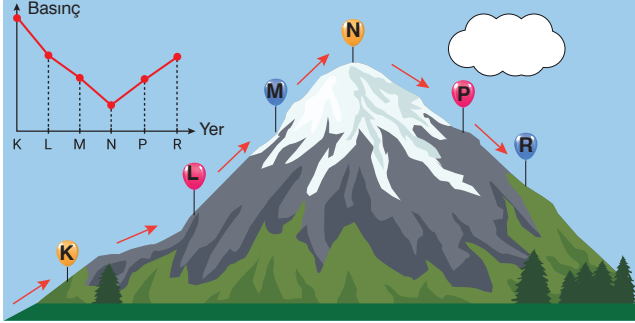


- Sıcaklığa bağlı oluşan basınç **termik basınç** olarak ifade edilir.
- Ekvator yıl boyunca sıcak olduğu için termik alçak basınç, kutuplar soğuk olduğu için termik yüksek basınç alanıdır.



Yükselti

- Yükseklere doğru çıkıldıkça sıcaklık düşse de gaz yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak atmosfer basıncı düşer.
- Örneğin; Uludağ'da hava soğuk olmasına rağmen basınç değeri Bursa'nın merkezinden daha düşüktür.
- Yükselti ile basınç arasında ters orantı vardır.

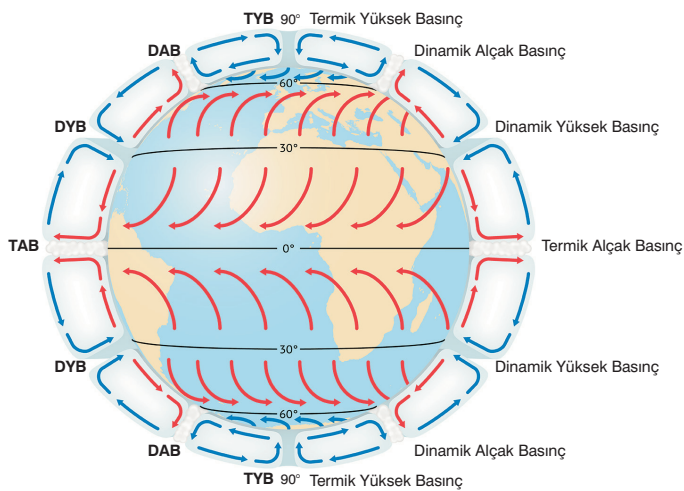


Yer çekimi

- Dünya'nın şeklinden dolayı yer çekimi Ekvator'da az, kutuplarda fazladır. Bu durum basıncı da etkiler. Yer çekimi ile basınç arasında doğru orantı vardır.

Dinamik Etkenler

- Dünya'nın günlük hareketi sonucunda ortaya çıkan **savrulma (koriyolis)** etkisiyle hava kütlelerinin alçalması veya cephe hareketlerine bağlı olarak yükselmesi sonucunda dinamik basınçlar ortaya çıkar.
- Troposferin üst kısımlarında Ekvator'dan kutuplara doğru hareket eden hava kütleleri 30° enlemlerinde alçalarak yüksek basınç alanı oluşturur.



- 60° enlemlerinde ise güneyden ve kuzeyden gelen hava kütleleri karşılaşarak yükselir ve alçak basınç alanı oluştururlar.
- Dünya üzerinde **termik** ve **dinamik** kökenli olmak üzere iki çeşit sürekli basınç alanı oluşmaktadır.

Termik Kökenli Basınç Merkezleri

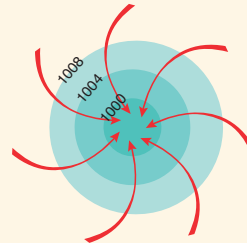
- Ekvatorial Bölge** yıl boyunca fazla ısındığı için **termik alçak basınç** alanıdır. Hava kütleleri yükseldikçe soğur ve yağış bırakır. Bu nedenle Ekvator bölgesi bol yağış alır.
- Kutup bölgeleri** ise yıl boyunca soğuk olduğundan sürekli **termik yüksek basınç** alanıdır.

Dinamik Kökenli Basınç Merkezleri

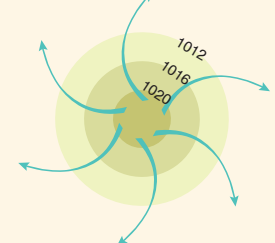
- Ekvator'da ısınarak yükselen hava kütleleri troposferin üst kısmında kuzey ve güneye yönelir. **Ters alize** olarak adlandırılan bu rüzgârlar, 30° enlemlerinde sıkışma ve Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmeye bağlı olarak alçalarak dinamik yüksek basınç alanı oluşturur.
- Dinamik alçak basınç alanı batı ve kutup rüzgârlarının 60° enlemlerinde çarpışarak yükselmesi sonucu oluşur.

- Alçak ve yüksek basınç alanlarındaki yatay yönlü hava hareketleri bir doğru boyunca ilerlemez. Bunun nedeni Dünya'nın eksenini etrafında batıdan doğuya doğru dönmesidir.
- Basınç alanlarındaki oklar kabaca "S" şeklinde olursa basınç merkezi Kuzey, "Z" şeklinde olursa Güney Yarım Küre'de yer alıyor demektir.

Kuzey Yarım Küre Alçak Basınç



Kuzey Yarım Küre Yüksek Basınç



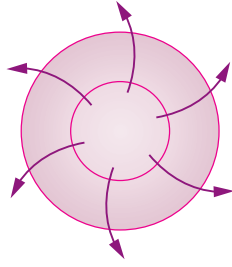
Güney Yarım Küre Alçak Basınç



Güney Yarım Küre Yüksek Basınç



Örnek 10



Şekilde gösterilen basınç merkezi ile ilgili;

- Güney yarım Küre'de yer alır.
- Yüksek basınç merkezidir.
- Kara üzerinde oluşmuştur.
- Dinamik kökenlidir.

bilgilerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

Çözüm

ALİŞTIRMALAR

1. Basınç değişiminin insan yaşamına etkileri olabilmektedir.

Aşağıdaki basınç değişimlerinin insan yaşamı üzerinde nasıl etkiye bulunduklarını yazınız.

- a. Yükseltiye bağlı olarak basıncın değişmesi

Kulak çınlaması

- b. Hava basıncında ani düşüş ve yükselmeler görülmesi

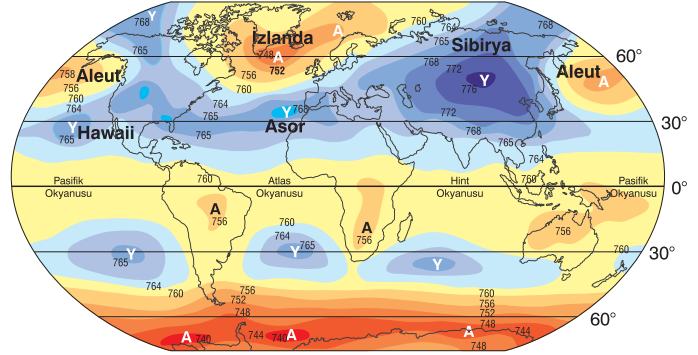
Baş ağrısı

YERYÜZÜNDE BASINCIN DAĞILIŞI

Dünya Ocak Ayı Ortalama Basınç Dağılışı

- Kuzey Yarım Küre kış mevsimi yaşadığı için karalar termik yüksek basınç alanıdır. Sibirya üzerinde termik yüksek basınç oluşmuştur.
- İzlanda alçak basınç alanı, denizlerin de alçak basınç alanı olması nedeniyle etki alanını genişletmiştir.

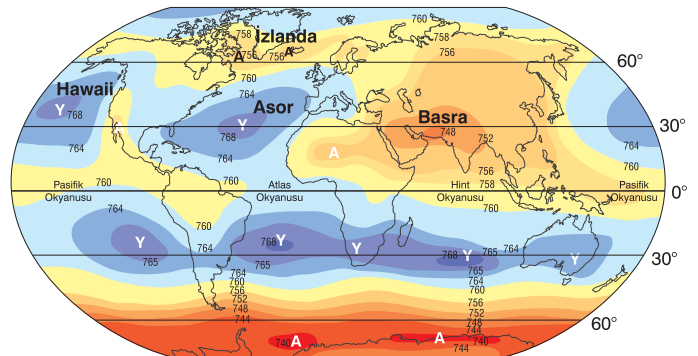
- Güney Yarım Küre'de yaz yaşanmasından dolayı karaların alçak basınç alanı olması 30° enlemlerindeki yüksek basıncın kesintisiz bir kuşak oluşturmasını engellemiştir.
- Kuzey Yarım Küre'de 60° enlemleri civarında dinamik nedenlere bağlı olarak İzlanda ve Aleut alçak basınç merkezleri oluşmuştur.
- Kuzey Yarım Küre'de 30° enlemleri civarındaki Hawai ve Asor dinamik yüksek basınç alanları birleşerek bir kuşak oluşturmuştur.



Dünya ocak ayı basınç değerleri

Dünya Temmuz Ayı Ortalama Basınç Dağılışı

- Kuzey Yarım Küre'nin karalarında ısınmanın etkisiyle termik alçak basınç oluşmuştur.
- Güney Yarım Küre'de 60° enlemleri civarında dinamik alçak basınç alanlarının kesintisiz kuşak oluşturmasının nedeni denizlerle kaplı olmasıdır.
- Asya Kıtası üzerinde fazla ısınmadan dolayı geniş bir termik alçak basınç alanı ve Basra termik alçak basıncı oluşmuştur.
- Kuzey Yarım Küre'de denizlerin yüksek basınç alanı olması, İzlanda dinamik alçak basınç merkezinin yayılış sahasını daraltmıştır.



Dünya temmuz ayı basınç değerleri



Örnek 11

Dünya'nın temmuz ve ocak aylarına ait izobar haritaları incelendiğinde Güney Yarım Küre'deki basınç dağılımının Kuzey Yarım Küre'ye oranla daha düzenli olduğu görülür.

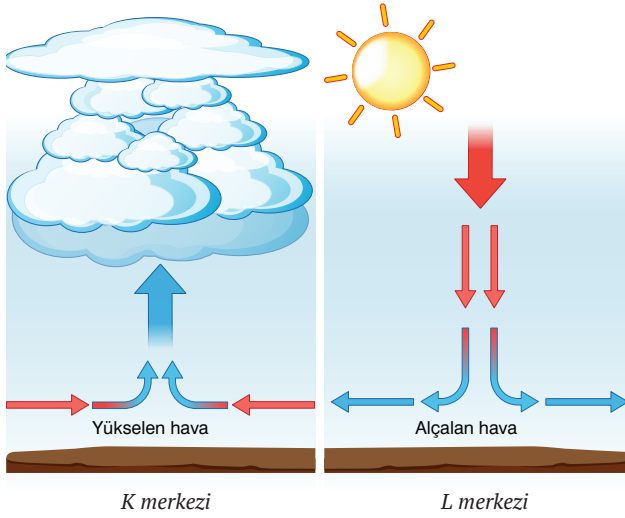
Bu durum aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Rüzgârların esiş yönünün soluna sapmasıyla
- B) Karaların kapladığı alanın az olmasıyla
- C) Rüzgârların esiş hızının düşük olmasıyla
- D) Mevsimlerinin sürelerinin farklı olmasıyla
- E) Güneş ışınlarının düşme açısındaki değişimle

Çözüm

ALİŞTIRMALAR

2.

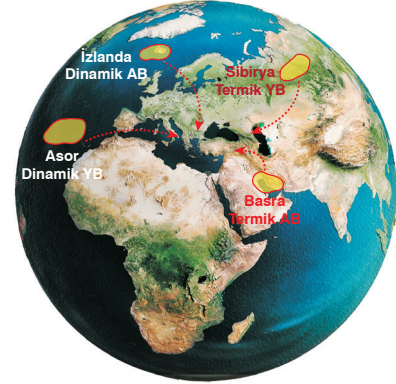


Şekilde gösterilen basınç merkezlerinin özelliklerini tablodaki yerlere yazınız.

Özellik	K merkezi	L merkezi
a. Basınç merkezinin özelliği		
b. Dikey hava hareketi		
c. Yatay hava hareketi		
d. Hava tahmini		

TÜRKİYE'DE BASINÇ

- Türkiye coğrafi konumundan dolayı termik ve dinamik basınç kuşaklarının etkisi altındadır. Basınç kuşaklarının etkilediği alan mevsimlere göre değişiklik gösterir.
- Türkiye ikliminde etkili olan basınç merkezleri Sibirya, Basra, Asor ve İzlanda'dır.
- **İzlanda Dinamik Alçak Basıncı:** Etkisini genelde kış mevsiminde gösterir. Etkili olduğu kış günlerinde ılık ve yağışlı hava koşullarının yaşanmasını sağlar.
- **Sibirya Termik Yüksek Basıncı:** Kış mevsiminde etkilidir. Etkili olduğu dönemde sıcaklıklar aşırı derecede düşer.
- **Asor Dinamik Yüksek Basıncı:** Yıl boyunca etkilidir. Yaz mevsiminde ülke genelinde havanın açık olması ve kuraklığın yaşanmasına yol açar. Kış mevsiminde Sibirya ile aynı anda etkili olursa hava genelde açık, soğuk ve ayaz geçer.
- **Basra Termik Alçak Basıncı:** Yaz mevsiminde etkilidir. Etkili olduğu dönemde sıcaklıklar artar. Daha çok Güneydoğu Anadolu'da etkisini hissettirir.



Türkiye'yi etkileyen basınç merkezleri

Örnek 12

- I. Asor
- II. Basra
- III. İzlanda
- IV. Sibirya

Yukarıdakilerden hangileri Türkiye'nin iklimini etkileyen alçak basınç merkezlerindendir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) II ve IV
- E) III ve IV

Çözüm



İklim Sisteminin Değişkenleri (Rüzgârlar)

RÜZGÂRLARIN OLUŞUMU VE ÖLÇÜLMESİ

- Yeryüzünde yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan yatay yönlü hava hareketlerine **rüzgâr** denir. Zamanla her iki yerin basıncı eşitlenince hava akımı durur.
- Rüzgârlar estikleri yere sıcak, soğuk, nemli veya kuru hava getirerek etkide bulunur. Rüzgârların bu etkileri rüzgârın hızına, yönüne ve esme sıklığına göre değişir.

Rüzgârın Hızı (Şiddeti)

- Rüzgârın hızını ölçen alete **anemometre**, rüzgârın hem hızını hem de yönünü kaydeden cihazlara ise **anemograf** denir. Rüzgârın hızı saniyede metre veya saatte kilometre olarak ifade edilir.
- Rüzgârın yönünü ve şiddetini tespit etmek için **rüzgâr tulumları** da kullanılmaktadır.



Anemometre

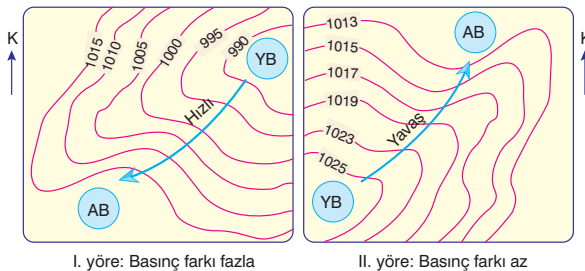


Rüzgâr tulumu

- Rüzgârın hızını etkileyen başlıca faktörler şunlardır.

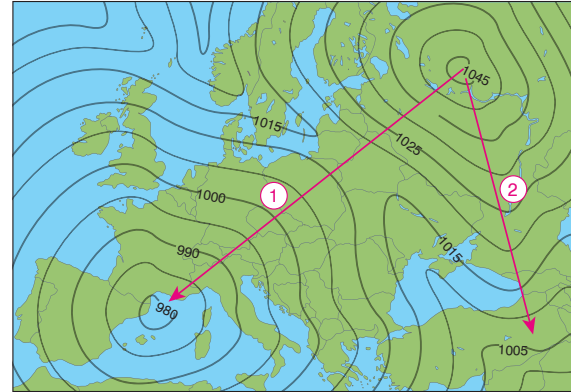
Basınç Farkı

- Rüzgârın hızını öncelikle merkezler arasındaki basınç farkı etkiler. Basınç farkının artmasına bağlı olarak rüzgârın da hızı artar.



Basınç Merkezleri Arası Uzaklık

- Basınç merkezleri arasındaki uzaklık arttıkça rüzgârın sürtünme yoluyla hız kaybı artar. Bu nedenle rüzgârın hızı azalır.
- Bunda Dünya'nın günlük hareketinin rüzgârları sapmaya uğratmasının da etkisi vardır.
- Aşağıdaki izobar haritasında 1 numaralı ok yönünde esen rüzgârın hızı az, 2 numaralı ok yönünde esen rüzgârın hızı fazladır.



Sürtünme

- Yer şekillerinin engebesinin fazla olduğu yerlerde rüzgârlar yavaş, düz olduğu yerlerde ise daha hızlı eser.
- Bitki örtüsünün gür olması ve kentsel alanlar rüzgârın hızını azaltır. Böyle yerlerde sürtünme arttığı için rüzgârın hızı azalır.

Rüzgârın Yönü

- Rüzgârın yönünü etkileyen başlıca faktörler şunlardır.

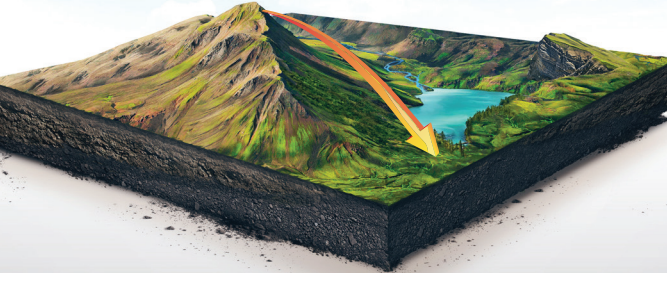
Basınç Merkezlerinin Konumu

- Basınç merkezleri hangi konumda ise rüzgârın yönü de o doğrultudadır. Rüzgârın yönü daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğrudur.

Yer Şekilleri

- Rüzgârlar vadi, boğaz, kanal gibi yer şekillerinin uzanış yönüne göre hareket eder. Bir vadi veya boğaza girerek kanallılaşan rüzgârın hızı artar. Rüzgâr yönüne dik uzanan dağlar, hızının azalmasına neden olur.

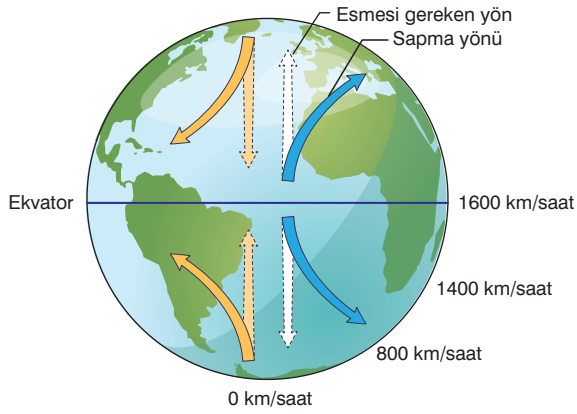




Vadiden ovaya çıkan rüzgârın hızı azalır.

Dünya'nın Günlük Hareketi

- Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketine bağlı olarak rüzgârlar Kuzey Yarım Küre'de sağa, Güney Yarım Küre'de sola saparlar.



Dünya'nın günlük hareketi rüzgârın hem hızını hem yönünü etkiler.



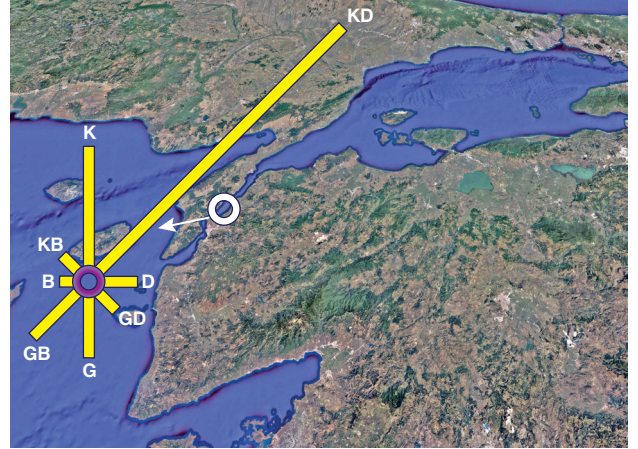
- Rüzgârlar, yerel ve küresel ölçekteki iklim koşullarını etkiler.
- Kentlerde etkili olan rüzgârlar, araç emisyonlarını ve endüstriyel kirlenimleri dağıtarak hava kirliliğini azaltılır.
- Rüzgâr enerjisinden yenilenebilir enerji üretiminde yararlanılmaktadır.
- Deniz ve hava ulaşımında çok önemli bir unsurdur.

Rüzgârın Esme Sıklığı (Frekansı)

- Rüzgârın frekansı, bir yöne ait esme sayısıdır. Bir bölgede rüzgârın yıl içinde en fazla estiği yöne **hâkim rüzgâr yönü** denir.
- Hâkim rüzgâr yönünü göstermek için rüzgâr frekans güllerinden yararlanılır. Bu şekiller, bir merkeze ana ve ara yönlerden esen rüzgârın esme sayısına göre çizilir.

ALİŞTIRMALAR

- Aşağıdaki haritada gösterilen Çanakkale Boğazı'nda rüzgâr boğazın uzanışına uygun olarak en çok kuzeydoğu-güneybatı yönlerinden esmektedir.



Bu rüzgâr gülüne göre merkezle ilgili yapılabilecek yorumları yazınız.

.....

.....

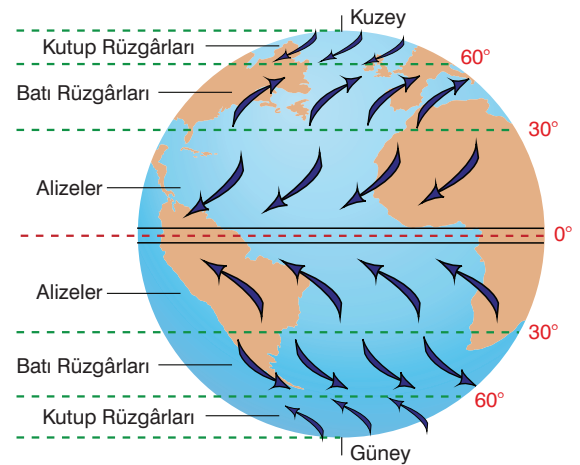
.....

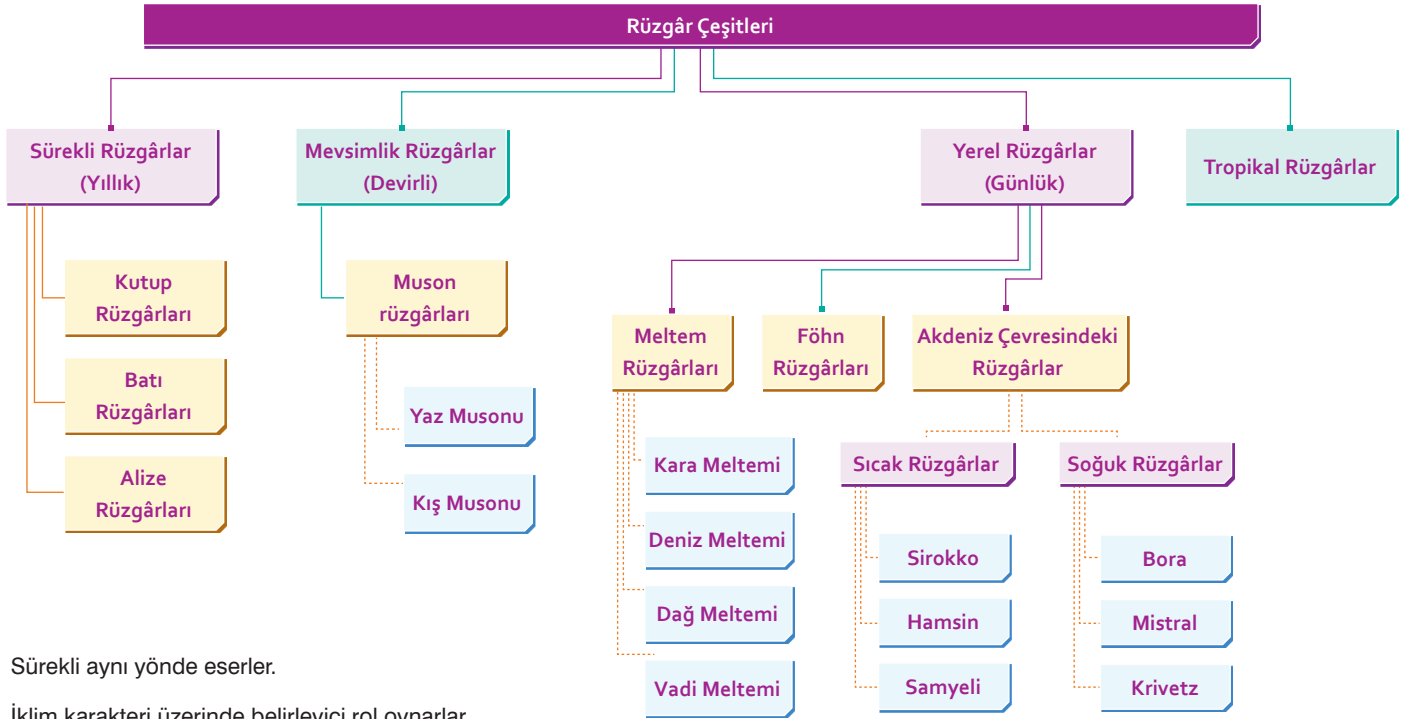
RÜZGÂR ÇEŞİTLERİ

- Rüzgârlar, esme yönü ve süresine göre sürekli, mevsimlik, yerel ve tropikal rüzgârlar olmak üzere dörde ayrılır.

SÜREKLİ RÜZGÂRLAR

- Sürekli basınç alanları arasında yıl boyunca esen rüzgârlardır.
- Dünya'nın eksenini etrafındaki dönüşüne bağlı olarak Kuzey Yarım Küre'de sağa, Güney Yarım Küre'de sola doğru saparlar.





- ☑ Sürekli aynı yönde eserler.
- ☑ İklim karakteri üzerinde belirleyici rol oynarlar.
- ☑ Okyanuslarda akıntıların oluşmasına neden olurlar.
- ☑ **Alizeler**, **batı rüzgârları** ve **kutup rüzgârları** olarak üçe ayrılır.

Alize Rüzgârları

- ☑ Her iki Yarım Küre'de 30° enlemleri civarındaki dinamik yüksek basınç merkezlerinden Ekvator'daki termik alçak basınç kuşağına doğru esen rüzgârlardır.
- ☑ Kuzey Yarım Küre'de kuzeydoğudan, Güney Yarım Küre'de ise güneydoğudan eserler.
- ☑ Güney ve Kuzey Yarım Küre'den gelen alizeler, Ekvatorial bölgede karşılaşarak 3-4 km kadar yükselir ve kutuplara doğru hareket eder. Bunlara **ters alize** ya da üst alize adı verilir. Ters alizeler dö-nenceler üzerinde alçalarak tropikal çölleri oluşturur.



Alizelerden Ortaçağ'da yelkenli gemilerle Avrupa'dan Amerika kıtası'na geçmede yararlanıldığı için bu rüzgârlara ticaret rüzgârları da denir.

Batı Rüzgârları

- ☑ Her iki yarım kürede 30° enlemleri çevresindeki dinamik yüksek basınç alanlarından 60° enlemlerindeki dinamik alçak basınç kuşağına esen rüzgârlardır.
- ☑ Orta kuşak karalarının batı kıyılarına bol yağış bırakırlar. Ilıman okyanus iklim bölgelerinin yağış rejimleri bu rüzgârların etkisi altında meydana gelir.
- ☑ 60° enlemlerinde kutup rüzgârları ile karşılaşarak cephe yağışlarına yol açarlar.

Yelkenli gemiler döneminde Amerika'ya gidişte alizeler, Avrupa'ya dönüşte ise batı rüzgârları kullanılıyordu.



Kutup Rüzgârları

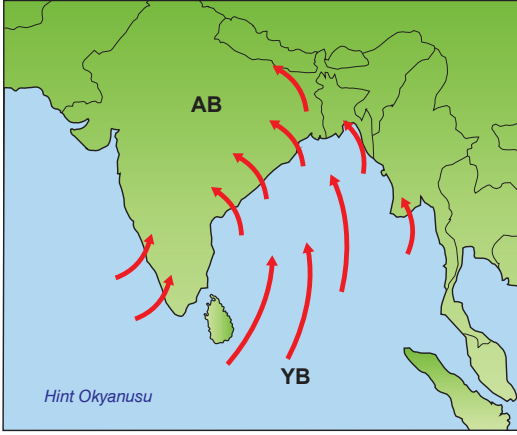
- ☑ Kutup bölgelerinden 60° enlemlerine doğru esen soğuk ve kuru rüzgârlardır. 60° enlemlerinde batı rüzgârları ile karşılaşarak cephe yağışlarına yol açarlar.



MEVSİMLİK (DEVİRLİ) RÜZGÂRLAR

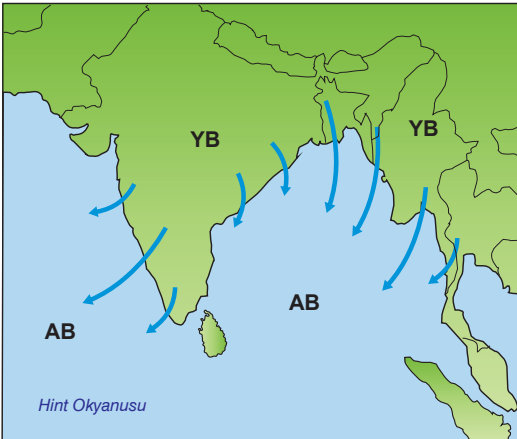
Kara ve denizlerin yıl içinde farklı ısınma ve soğumasına bağlı olarak oluşan ve esiş yönleri mevsime göre değişen rüzgârlardır.

- ☞ Güney ve Güneydoğu Asya, Avustralya, Meksika Körfezi ve Afrika kıyılarında görülür.
- ☞ Mevsimlik ısı farkına bağlı olarak yaklaşık altı aylık sürelerle birbirlerinin tersi yönünde eser. Yaz ve kış musonu olarak ikiye ayrılır.
- ☞ Yazın çabuk ısınan Asya içlerinde alçak basınç alanı oluşur. Geç ısınan Hint Okyanusu ise yüksek basınç alanı hâlidir. Bu nedenle yaz musonları denizden karaya doğru eser.
- ☞ Yaz musonları denizden estikleri için karaya bol yağış bırakırlar. Güneydoğu Asya ülkelerinde sık sık sel ve taşkınlara yol açarken çay ve pirinç tarımını da olumlu yönde etkiler.



Yaz musonu denizden karaya doğru eser.

- ☞ Kış mevsiminde soğuk olan Asya Kıtası üzerinde yüksek basınç alanı, daha ılık olan Hint Okyanusu üzerinde alçak basınç alanı oluşur ve rüzgâr karadan denize doğru eser.
- ☞ Kış musonları karadan estiği için kurudur, yağış getirmez.
- ☞ Denizden geçerken nem kazandığı için çevredeki adalara yağış bırakırlar.



Kış musonu karadan denize doğru eser.

Örnek 13

- I. Kara ve denizlerin yıl içinde farklı ısınma özelliğinden oluşur.
- II. Oluşumunda Dünya'nın yıllık hareketi etkilidir.
- III. Yıl boyunca denizden estikleri için yağış bırakırlar.
- IV. Gün içinde basınç merkezlerinin yer değiştirmesine bağlı olarak yön değiştirirler.

Yukarıdakilerden hangileri muson rüzgârlarının özellikleri arasında yer almaz?

13 COG E 709030130 ?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) II ve IV

E) III ve IV

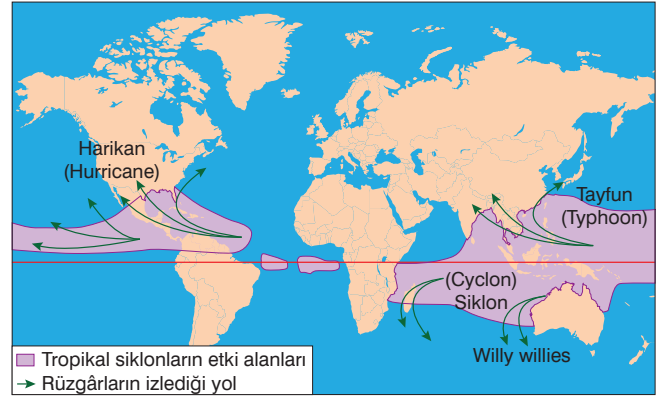
Çözüm



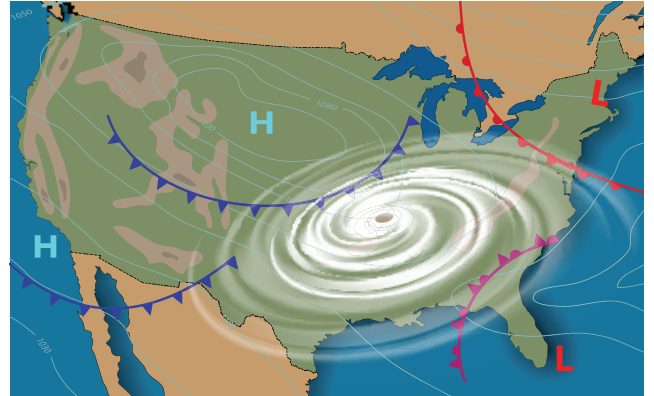
Coğrafyanın Kodları

TROPİKAL RÜZGÂRLAR

- ☞ Sıcak kuşakta, ani basınç farklarından kaynaklanan ve hızları saatte 100 – 150 km'ye kadar çıkabilen rüzgârlardır.



- ☞ Daha çok okyanuslar üzerinde oluşurlar. Sarmal hava hareketleri hâlinde olduklarından, genellikle hortumlara neden olurlar.



- ☞ Bu rüzgârlar ABD'de **hurricane** , Büyük Okyanus'un batısında **tayfun**, Hint Okyanusu'nda **siklon** ve Avustralya'da **willy willies** olarak adlandırılır.
- ☞ Türkiye gibi denizler ve karalar arasında büyük basınç farkının oluşmadığı, iç denize kıyısı bulunan ılıman kuşak ülkelerinde bu rüzgârlar etkili değildir.

YEREL RÜZGÂRLAR

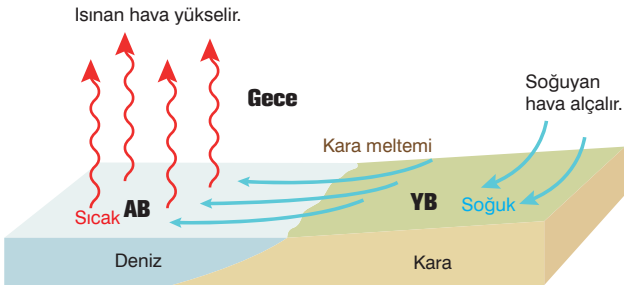
- ☞ Yerel basınç farklarına bağlı olarak oluşan, etki alanı dar, günün belirli saatlerinde kısa süreli olarak esen rüzgârlardır.

Meltem Rüzgârları

- ☞ Dünya'nın eksenini etrafındaki hareketi sonucu oluşan, sıcaklık ve basınç farklarına bağlı olarak oluşan rüzgârlardır.
- ☞ Gün içerisinde dağ ile vadi, karayla deniz farklı derecede ısınır ve soğur. Bu durum basınç farklarına ve rüzgâr oluşumuna neden olur.
- ☞ Meltem rüzgârları gün içinde yön değiştirip zıt yönde eserler.

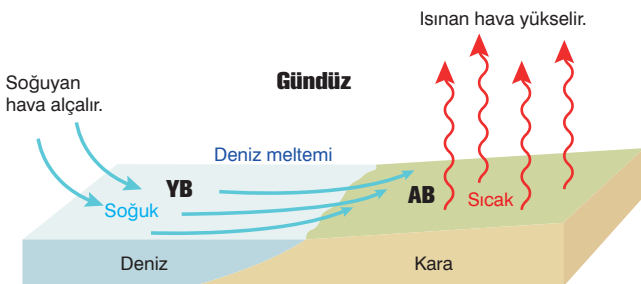
Kara ve Deniz Meltemleri

- ☞ Gece karalar çabuk soğuduğu için basınç yükselir. Bu nedenle rüzgâr karadan denize doğru eser. Bu rüzgâra **kara meltemi** denir.



Kara meltemi

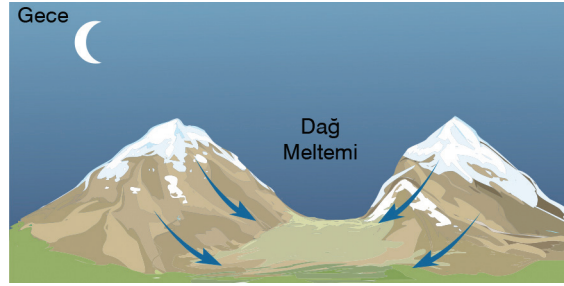
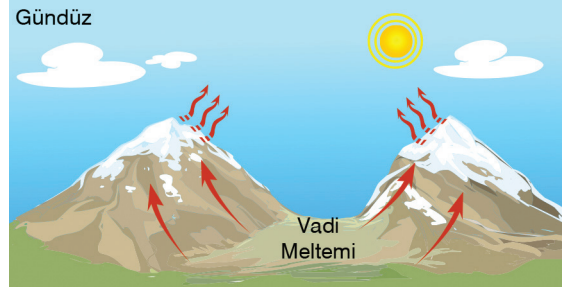
- ☞ Gündüz karalar komşu denizlere oranla çabuk ve çok ısınır. Bu nedenle rüzgâr denizden karaya doğru eser. Bu rüzgâra **deniz meltemi** denir. İzmir çevresinde deniz meltemine **imbat** adı verilir.



Deniz meltemi

Dağ ve Vadi Meltemleri

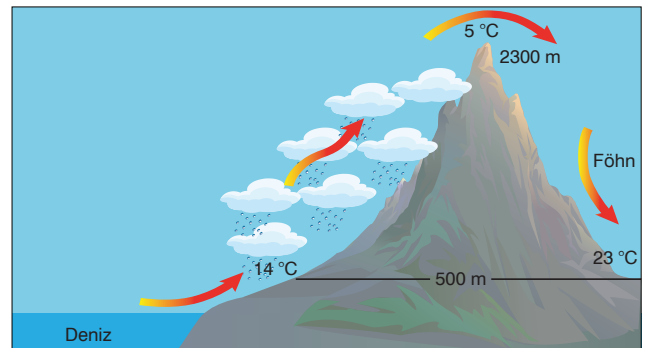
- ☞ Gündüz, dağ yamaçları vadilerden daha çok ısındığı için basınç azdır. Bu nedenle rüzgâr, vadiden yamaca doğru eser. Bu rüzgâra **vadi meltemi** denir.
- ☞ Gece yamaçlar, vadilere oranla fazla soğuduğu için yüksek basınç oluşur. Bu nedenle rüzgâr dağdan vadiye doğru eser. Bu rüzgâra **dağ meltemi** denir.



Vadi ve dağ meltemlerinin oluşumu

Föhn Rüzgârı

- ☞ Yükselen hava kütlelerinin bir dağı aşarak diğer yamaçta alçalmasıyla oluşan rüzgârlardır. Nemini bırakarak kuru hâle gelen hava kütlesi diğer yamaçta alçalmaya başlayınca sürtünmenin etkisiyle her 100 m de 1 °C ısınır.
- ☞ Föhn rüzgârı bazen ürünlerin erken olgunlaşmasına neden olur, bazen de kurutucu etkisinden dolayı ürünlere zarar verir. Ayrıca karları kısa sürede eriterek sel oluşturmaktadır.
- ☞ En tipik örneğiyle İsviçre Alplerinin kuzey yamaçlarında, Türkiye'de ise Toroslar ve Kuzey Anadolu Dağları'nda görülür.

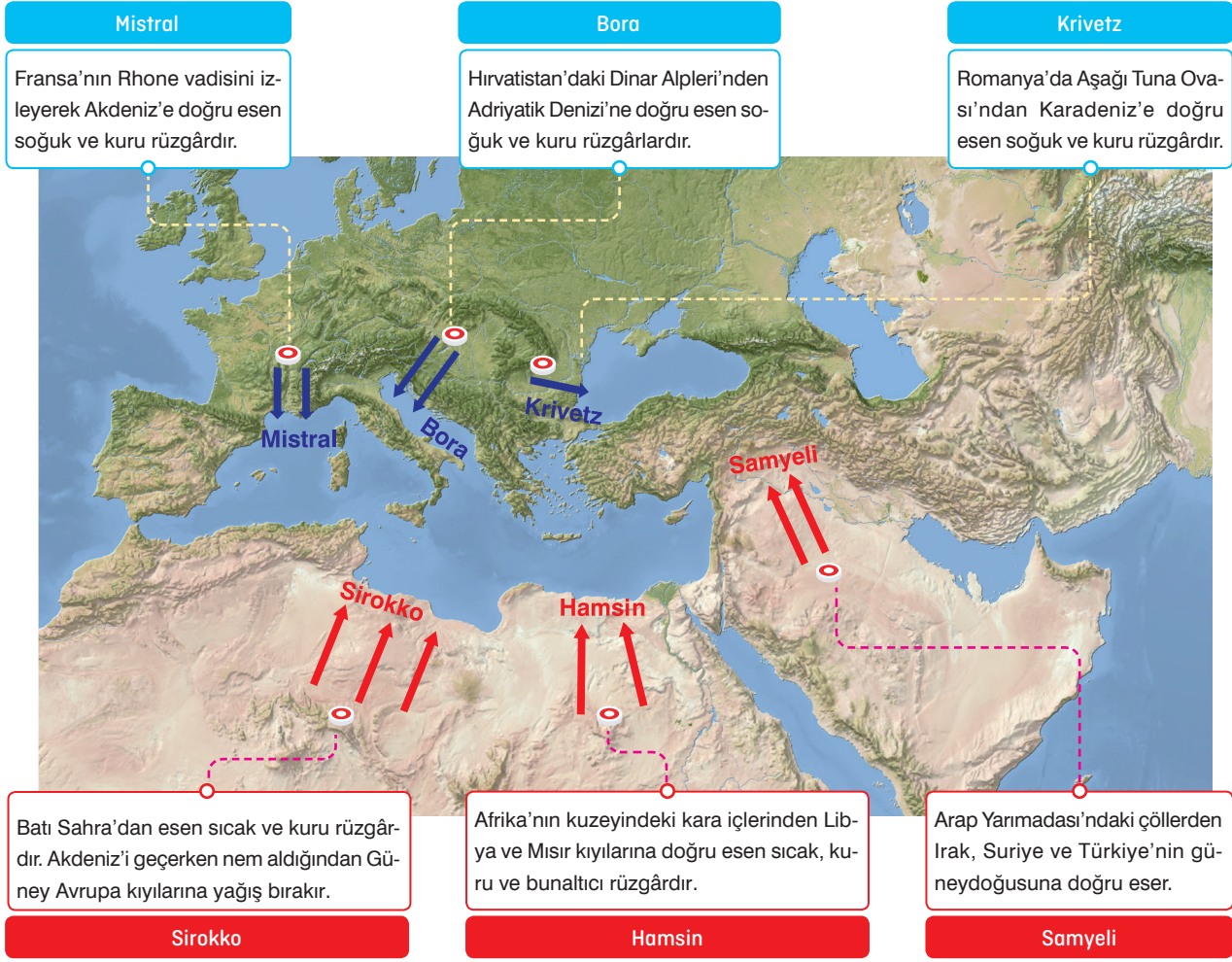


Föhn rüzgarlarının oluşumu



Akdeniz Çevresinde Etkili Olan Yerel Rüzgârlar

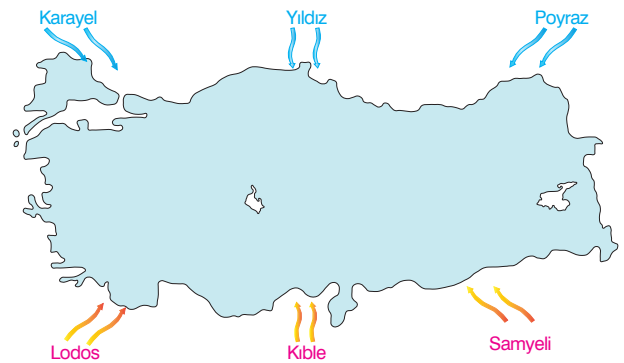
Mutlak konumu nedeniyle Akdeniz'in kuzeyinden esen rüzgârlar sıcaklığı azaltırken, güneyinden esenler sıcaklığı yükseltir.



TÜRKİYE'DE YEREL RÜZGÂRLAR

- ☛ Türkiye, mutlak konumundan dolayı genellikle **batı rüzgârları**-nın etkisi altındadır.
- ☛ Türkiye'de kuzey yönlü rüzgârlar sıcaklığı azaltırken, güney yönlü rüzgârlar sıcaklığı artırır.
- ☛ Kara ve denizlerden gelen rüzgârların etkisi ise mevsimlere göre değişir. Genellikle denizden esen rüzgârlar yağış bırakırken, karadan esenler fazla yağış bırakmaz.
- ☛ **Etezyen**, Ege Denizi'nde mayıstan eylüle kadar esen, zaman zaman fırtınaya dönüşebilen rüzgârlardır.
- ☛ Üç tarafı denizlerle çevrili olduğundan ülkemizin kıyı kesimlerinde kara ve deniz meltemleri oluşur. Ege kıyılarında deniz meltemlerine **imbat** adı verilir.
- ☛ İç kesimlerde özellikle yer şekillerinin engebeli olduğu yörelerde **dağ ve vadi meltemleri** oluşur. Bu durum, Akdeniz, Karadeniz ve Doğu Anadolu gibi dağlık bölgelerde daha fazla görülür.

- ☛ Toroslar'ın ve Kuzey Anadolu Dağları'nın iç kesimlere bakan yamaçlarında **föhn** rüzgârları oluşur. İç Anadolu'da bitkileri kurutan ve tarım ürünlerinde verimi düşüren bu rüzgârlara **bakır satıran rüzgârlar** da denir.



Türkiye'de etkili olan yerel rüzgârlar



bölüm 6

DOĞAL SİSTEMLER VE SÜREÇLER

ÜNİTE 3

İklim Sisteminin Değişkenleri (Nem ve Yağış)

NEMLİLİK VE YAĞIŞ

- Yeryüzündeki sular atmosfer, kriyosfer, litosfer, hidrosfer ve biyosfer arasında yer değiştirir. **Su döngüsü** adı verilen bu süreçte sular doğada katı, sıvı veya gaz hâlinde bulunabilir.
- Su kaynaklarından buharlaşma, kar ve buzdan **süblimleşme**, canlılardan **terleme** yoluyla gaz hâline geçen su atmosfere karışır.
- Atmosferdeki su buharına **nem** adı verilir. Nem, **higrometre** (nem ölçer) adı verilen aletlerle ölçülür.
- Havadaki nemin kaynağını denizler, göller, akarsular, bataklıklar, buzullar ve bitkiler oluşturur.



Nem, hava olayları ve iklim açısından önemli bir unsurdur. Aşırı ısınma ve soğumayı engelleyerek sıcaklık üzerinde etkili olur. Atmosferdeki neme bağlı olarak meydana gelen hava olayları, günlük yaşamı etkilediğinden, hava tahminleri için önemlidir.

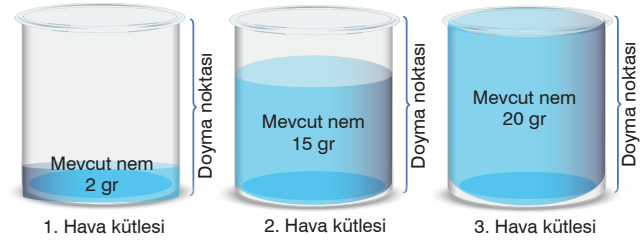
DOYMA NOKTASI

- Bir hava kütleinin basınç ve nem miktarında değişiklik olmaksızın doyması için soğuması gereken sıcaklık değerine **doyma noktası** adı verilir. Doyma noktası gr/m^3 olarak ifade edilir.

Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Doyma noktası (gr/m^3)
30	30,04
20	17,32
10	9,42
0	4,85
- 10	2,35
- 20	1,06

Nem miktarı değişmeyen bir hava kütleinin doyma noktasına ulaşabilmesi için havanın soğuması gerekir.

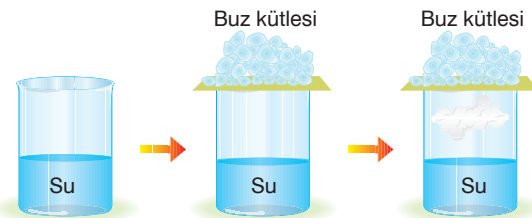
- Doyma noktası;
 - Havanın içerisinde ne kadar nem olduğunu
 - Havanın doyması için soğuması gereken sıcaklığı ifade eder.



- Şekildeki kapların hacmi doyma noktası sıcaklığını, içindeki su miktarı ise havadaki mevcut nemi gösterir. 3. hava kütle doymuş hava kütleini işaret eder. Şekillerde gösterilen havanın kütleinin doymasında içerisindeki nem miktarının artması etkilidir.

YOĞUŞMA

- Atmosferdeki su buharının sıvı hâle geçme sürecine **yoğuşma** denir. Bir yerdeki nemin yoğuşması iki etkene bağlıdır:
 - Sıcaklık değerlerinin düşmesi
 - Havanın doyma noktasına ulaşması
- Bir yerde havadaki nem miktarı fazla değişmediğinden yoğuşmanın temel şartı havanın **soğuması**dır.
 - Sıcaklığı düşen hava kütleinin nem taşıma kapasitesi azaldığından yoğuşma meydana gelir.
 - Sıcaklığı yükselen hava kütleinin nem taşıma kapasitesi arttığından yoğuşma sona erer.
- Soğumayla gerçekleşen yoğuşma sis ve bulut oluşturabilir, hatta yağışa dönüşebilir.



- Oda sıcaklığında su dolu kabın üzerine veya içerisine buz kütle si konulduğunda suyun sıcaklığı düşecektir.
- Belirli bir süre sonra sıcaklığı düşen kabın dış yüzeyinde buğulanmalar (ıslaklık) meydana gelecektir.
- Bu durum sıcaklığın düşmesine bağlı olarak yoğuşmanın meydana geldiğini göstermektedir.





Türkiye’de kuzey cepheli evlerin bir kısmında rutubet meydana gelmektedir. Rutubet genellikle yetersiz yalıtıma sahip evlerde karşılaşılan bir durumdur. Küf, mantar oluşumu ile solunum yolu hastalıklarını artırmaktadır. Rutubeti önlemenin çeşitli yöntemleri olsa da en geçerli olanı iyi bir yalıttır. Yalıtım sayesinde içerdeki sıcak hava ile dışarıdaki soğuk havanın teması azaltılarak, havanın yoğuşması azaltılmış olur. Belirli aralıklarla evin havalandırılması da rutubeti önlemiş olur.

YOĞUŞMA ÇEŞİTLERİ

- Yoğuşma ürünleri, gerçekleştiği yere, su buharının sıvı ya da katı hâle geçmesi durumuna göre farklı isimler alır.
- Bulut ve sisler başlıca yoğuşma ürünleridir. Sisler bağli olarak meydana gelen **çiy**, **kırağı** ve **kırç** olayları da yoğuşma sonucunda meydana gelmektedir.

Bulutlar

- Havadaki su buharının su damlacıkları şeklinde yükseklerde yoğunlaşması sonucu bulutlar oluşur.
- Bulutluluk oranı, gökyüzünün bulutlarla kaplı olma oranıdır. **Nefometre** denilen aletlerle ölçülür.
- Bulutlar özelliklerine göre **yüksek (sirüs)**, **orta (kümülüs)** ve **alçak (stratüs)** bulutlar olarak üçe ayrılır.

Yüksekte Oluşan Bulutlar

- Atmosferin yüksek kesimlerinde görülen ince, beyaz, tüy şeklindeki bulutlardır. Nem çok az olup, buz kristallerinden oluşur. Genelde yağış bırakmazlar. **Sirüs** bulutları örnek olarak verilebilir.

Orta Yükseklikte Oluşan Bulutlar

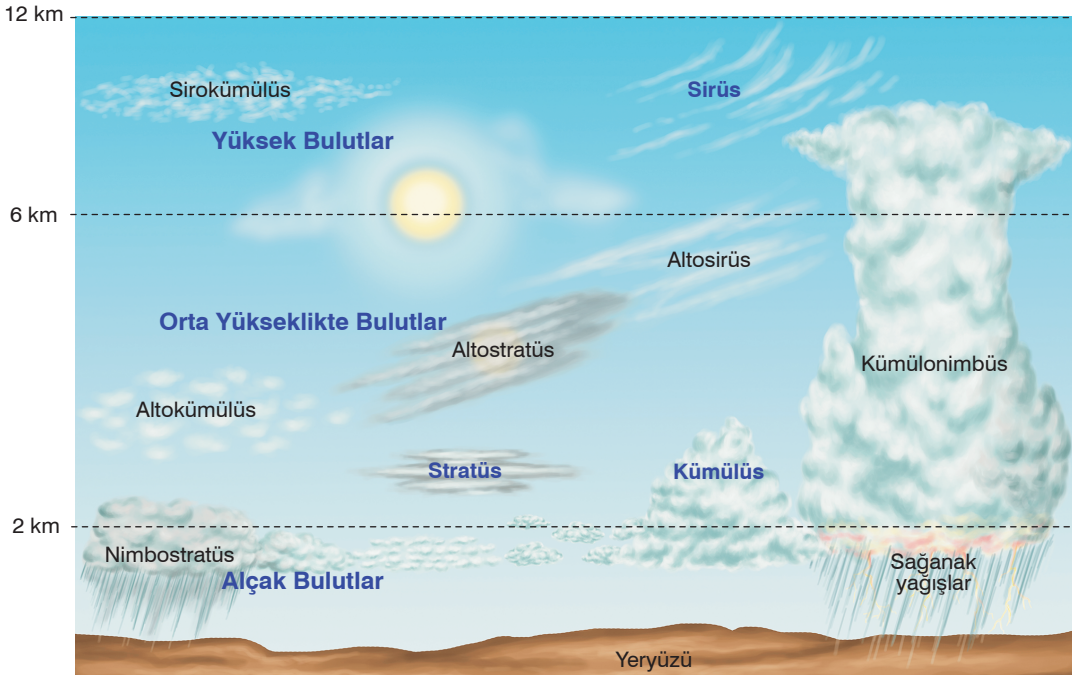
- Genelde yükselici hava hareketlerine bağli olarak meydana gelen, sağanak yağışlara yol açan bulutlardır. Alt kısımları düz, üst kısımları pamuk yığını şeklindedir. Alt kısımlarının düz olmasının temel nedeni yoğuşmanın aynı seviyede başlamasıdır. En güzel örnekleri **kümülüs** bulutlarıdır.

Alçakta Oluşan Bulutlar

- Yeryüzüne yakın seviyede oluşan bulutlardır. Bir tabaka gibi yeryüzünü kaplayan bu bulutlar koyu renkli olup, genellikle yağış bırakırlar. **Stratüs** bulutları örnek olarak gösterilebilir.

Sis

- Hava kütlesi kendisinden daha soğuk bir yüzeye temas ettiğinde sıcaklığı düşer, yoğuşarak gözle görülür hâle gelir. Havada asılı kalabilen su damlacıklarından oluşan bu yoğuşma ürünlerine **sis** adı verilir.
- Sisler;
 - Görüş mesafesini azaltarak ulaşım sistemlerini olumsuz etkiler.
 - Büyük kentlerde hava kirliliğine yol açar.
 - Solunum yolu hastalıkları çeken insanlar için tehlikelidir.



Yeryüzünde görülen başlıca bulut çeşitleri





Sis görüş mesafesini azaltarak ulaşımı olumsuz etkiler.

Örnek 14

Havada asılı kalabilen su damlacıklarından oluşan yoğunlaşma ürününe sis adı verilir.

Aşağıdaki durumların hangisinde sis oluşumunun gözlenmesi beklenmez?

14 COG A 709030140 ?

- A) Soğuk havanın sıcak bir yüzey üzerinde yatay yönde hareket etmesi
- B) Farklı karakterdeki iki hava kütesinin temasında, soğuk havanın sıcak hava kütesinin altına girmesi
- C) Bulutsuz gecelerde nemli havanın sıcaklığını büyük ölçüde kaybeden yer yüzeyine temas etmesi
- D) Eğimli bir arazi üzerinde yükselen nemli havanın sıcaklığının düşmesi
- E) Soğuk hava kütesinin daha soğuk olan su yüzeyinden geçmesi

Çözüm

Çiy

- ☞ Havadaki su buharının soğuk cisimler üzerinde su damlacıkları şeklinde yoğunlaşmasıyla **çiy** oluşur.
- ☞ Çiy, 0 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda meydana gelir.
 - Kış mevsiminde araba camlarının buğulanması,
 - Kışın pencere camlarında su taneciklerinin oluşması,
 - Yaz mevsiminde soğuk su bulunan cam sürahinin dışının ıslanması çiy oluşumuyla benzerlik gösterir.

Kırağı

- ☞ Havadaki su buharının soğuk cisimler üzerinde kar kristalleri şeklinde yoğunlaşmasıyla **kırağı** oluşur.
- ☞ 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda meydana gelir

Kırç

- ☞ Havadaki su buharının soğuk cisimler üzerinde buz parçacıkları şeklinde yoğunlaşmasıyla **kırç** oluşur.
- ☞ 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda meydana gelir.
 - Kış mevsiminde arabaların camlarının dıştan donması gibi.

YAĞIŞ

- ☞ Bulutlardan sıvı ya da katı hâlde yeryüzüne düşen su damlacıklarına **yağış** adı verilir. Havadaki nemin yoğunlaşarak yeryüzüne düşmesi sonucunda yağış meydana gelir.
- ☞ Yağış, **plüviyometre (yağışölçer)** adı verilen aletle ölçülür.
- ☞ Yağışların meydana gelmesindeki temel etken havanın **soğumasıdır**. Soğuma gerçekleşmezse yağış meydana gelmez.
- ☞ Yağış esnasında havadaki sıcaklık 0 °C'nin üzerinde ise sıvı, altında ise katı şekilde yağışlar meydana gelir.
- ☞ **Yağmur, kar ve dolu başlıca yağış çeşitleridir.**

Yağmur

- ☞ Sıvı hâlde yeryüzüne düşen yağışlara **yağmur** adı verilir.
 - Yağmur, en fazla meydana gelen yoğunlaşma ürünüdür.
 - 0 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda oluşur.

Kar

- ☞ Havadaki su buharının buz kristalleri şeklinde yeryüzüne düşmesiyle meydana gelen yağışlara **kar** adı verilir.
 - 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda meydana gelir.
 - Kar yağışları genelde kış aylarında oluşur.

Dolu

- ☞ Bulutların içindeki su taneciklerinin yükselerek aşırı ve ani soğuması sonucunda buz taneleri hâlinde yere düşmesiyle **dolu** meydana gelir.
 - Dolu yağışı, sıcaklık farkının daha fazla olduğu ilkbahar ve yaz mevsimlerinde daha sık görülür.
 - Çok iri buz taneleri afetlere neden olabilmektedir. Tarım ürünlerinin çiçek açma ve meyve verme döneminde oluştuğunda büyük zararlara yol açmaktadırlar.



E T K İ N L İ K 6

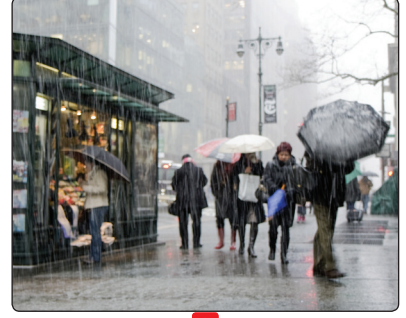
Aşağıda yoğunlaşma ve yağış sonucu meydana gelen bazı ürünler verilmiştir. Bunların alt kısımlarına hangisi olduğunu yazınız.



1



2



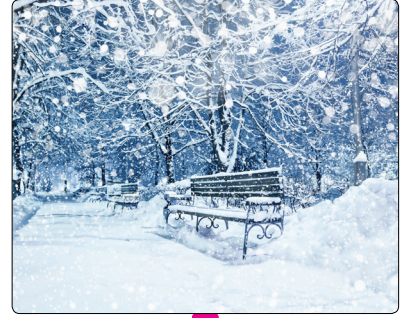
3



4



5

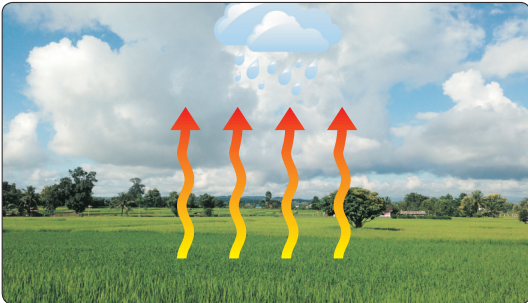


6

Oluşum Şekillerine Göre Yağışlar

Konveksiyonel (Yükselim) Yağışlar

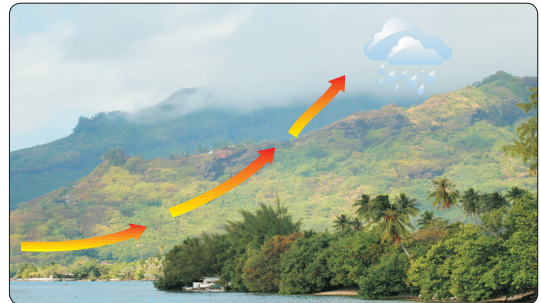
- Isınarak yükselen havanın soğumasıyla meydana gelen yağışlardır.
- Ekvatorial iklimin görüldüğü yerlerde yıl boyunca, orta kuşak kalarlarının iç kesimlerinde ise ilkbahar ve yaz aylarında oluşan yağışlardır.
- İç Anadolu'da ilkbaharda görülen ve halk arasında **kırkikindi yağışları** olarak bilinen yağışlar konveksiyonel kökenlidir.
- Kısa sürede fazla miktarda yağdığından sel ve taşkınların oluşmasına yol açabilir.



Konveksiyonel yağışlar

Yamaç (Orografik) Yağışları

- Denizden gelen hava kütlelerinin bir dağ yamacı boyunca yükselmesi sonucu oluşan yağışlardır.
- Bu tür yağışlar kıyı boyunca uzanan sıradağların denize bakan yamaçlarında yaygın olarak görülür.
- Muson Asyasında Himalayaların, Kuzey ve Güney Amerika'nın batı kıyıları boyunca uzanan Kayalık - And dağlarının okyanusa bakan yamaçlarında görülür.
- Türkiye'de Kuzey Anadolu Dağlarının kuzeye, Toroslar'ın güneye bakan yamaçlarında sık görülür.

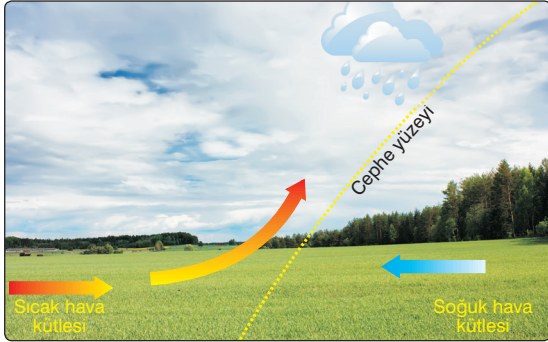


Yamaç yağışları



Cephe (Frontal) Yağışları

- Soğuk ve sıcak hava kütlelerinin karşılaşma alanlarına **cephe** denir. Farklı karakterdeki hava kütlelerinin karşılaşma sahalarında meydana gelen yağışlara da **cephe yağışları** denir.
- Daha çok **orta kuşakta** görülür. 60° enlemleri çevresinde yıl boyunca batı rüzgârlarıyla kutup rüzgârları karşılaşarak cephe yağışları oluşur.
- Türkiye’de özellikle kış mevsiminde **Akdeniz iklimi** görülen yerlerdeki yağışların çoğu cephesel kökenlidir.



Cephe yağışları



Türkiye’de kış yağışları genel olarak **cephesel**, ilkbahar ve yaz yağışları **konveksiyonel** yağışlar şeklindedir. Karadeniz ve Akdeniz kıyıları ile yüksek kesimlerde **orografik** yağışlar görülür.

Yeryüzünde Yağışların Dağılışı

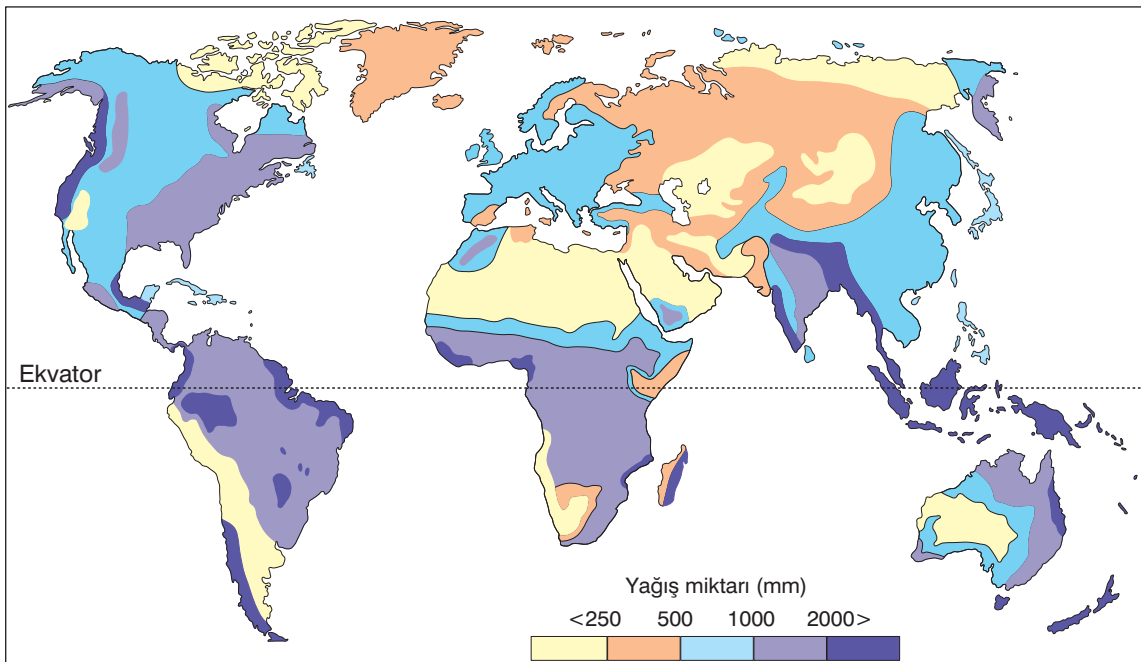
- Yağışların yeryüzünde dağılışını etkileyen faktörler şunlardır:
 - Kara ve deniz dağılımı
 - Okyanus akıntıları
 - Hava kütleleri
 - Yer şekilleri ve yükselti
 - Rüzgârlar ve basınç merkezleri

Dünya’nın En Fazla Yağış Alan Yerleri

- Ekvator çevresi (Amazon ve Kongo havzaları ile Güneydoğu Asya Adaları)
- Güney ve Doğu Asya kıyıları (Hindistan, Bangladeş, Çin’in güneydoğusu, Japonya)
- Orta kuşak karalarının batı kıyıları (Kuzey Amerika’nın Alaska kıyıları ve Batı Avrupa)
- Güney Amerika’nın güneybatısı, Madagaskar ve Avustralya’nın doğusu



Yeryüzünde genel olarak yağış miktarı 1000 mm’nin üzerindeki yerler yağışlı, 250 mm’den daha az yağış alan yerler ise kurak bölgeler olarak nitelendirilebilir.



Dünya yıllık ortalama yağış dağılışı

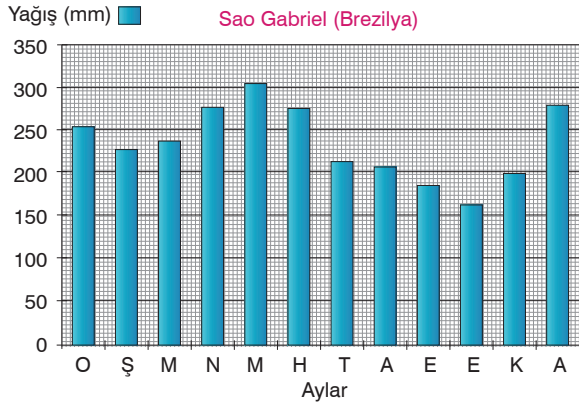


Dünya'nın En Az Yağış Alan Yerleri

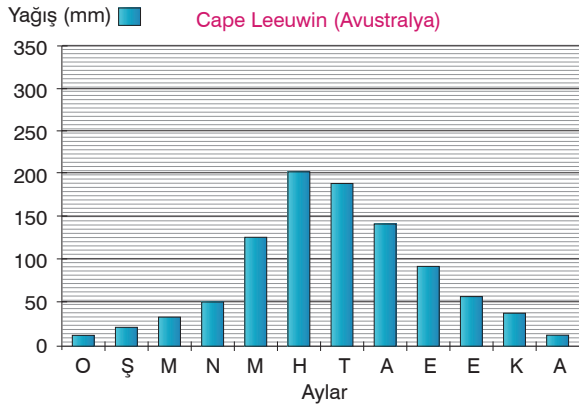
- ❏ Kutup bölgeleri
- ❏ 30° dinamik yüksek basınç alanları
- ❏ Soğuk su akıntılarının görüldüğü kıyılar
- ❏ Denizlerden ve okyanuslardan uzak etrafı dağlarla çevrili alanlar

Yağış Rejimi

- ❏ Bir bölgeye düşen yağış miktarının yıl içinde aylara ve mevsimlere göre dağılışına **yağış rejimi** denir.
- ❏ Bir yerde yağış miktarının aylara veya mevsimlere göre dağılımı birbirine yakın ise **yağış rejimi düzenli**, mevsimlere veya aylara göre dağılışı arasında çok büyük fark varsa, **yağış rejimi düzensiz** olarak ifade edilir.



Düzenli yağış rejimi



Düzensiz yağış rejimi

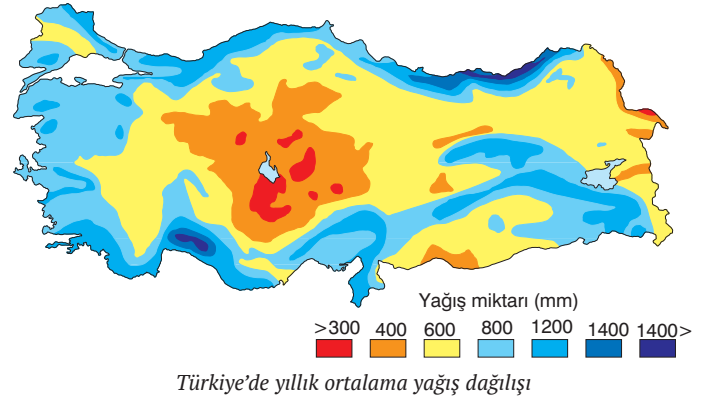
- ❏ **Ekvatorial** ve **ılıman okyanus** iklimi görülen yerlerde yağış rejimi düzenliken, diğer iklimlerde düzensizdir.
- ❏ Türkiye'de Karadeniz kıyılarında yağış rejimi düzenli, diğer yerlerde yağış rejimi düzensizdir.

- ❏ Yağışın aylara göre dağılımını gösteren grafiklerden yararlanılarak şunlar tespit edilebilir:

- ❏ Yıllık yağış miktarı
- ❏ Yağış rejiminin düzenli veya düzensiz olduğu
- ❏ En fazla ve en az yağış alan aylar
- ❏ Yağışların mevsimlere göre dağılımı
- ❏ Kuraklığın olduğu veya olmadığı dönemler

Türkiye'de Yağışın Dağılışı

- ❏ Türkiye'de, ülke genelinde yıllık yağış miktarı ortalama 600 mm'dir. Kıyı ile iç kesimler arasında yağış yönünden çok büyük fark vardır.
- ❏ Türkiye'de yağış miktarı ve dağılışı;
 - ❏ dağların kıyıya uzanış doğrultusu,
 - ❏ yükselti ve baki,
 - ❏ denize olan uzaklık,
 - ❏ hava kütleleri ve çevresindeki basınç merkezlerinin etkisi gibi faktörler etkilidir.
- ❏ Türkiye'nin yer şekilleri yağış miktarının çok kısa mesafelerde farklılaşmasına neden olmaktadır.



- ❏ Türkiye'nin yağış dağılışını gösteren haritası incelendiğinde;
 - ❏ En fazla yağış alan yerlerin **Doğu ve Batı Karadeniz kıyıları** ile **Toroslar ve Nur Dağları**'nın denize dönük yamaçları olduğu görülür. Buralar 1000 mm'nin üzerinde yağış alır. Rize çevresi 2400 mm'lik yağış miktarıyla Türkiye'nin en çok yağış alan yeridir.
 - ❏ En az yağış alan yerlerin **Tuz Gölü çevresi, Iğdır Ovası, Güneydoğu Anadolu'nun güneyi** ve **Doğu Anadolu'nun çukur alanları** olduğu görülür. Buralar 300 mm'den az yağış alır.
 - ❏ Akdeniz, Ege, Marmara, Orta Karadeniz, Doğu Anadolu ve İç Anadolu'nun kuzey kesimlerinin orta derecede yağış aldığı görülür (500 - 800 mm).



bölüm 7

DOĞAL SİSTEMLER VE SÜREÇLER

ÜNİTE 3

İklim Türleri - İklim Sisteminde Yaşanan Değişiklikler

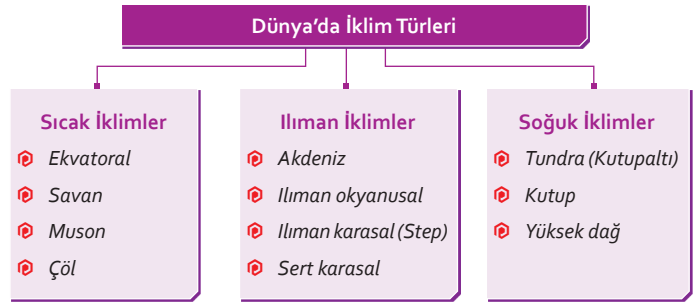
İKLİM TÜRLERİ

- Dünya üzerindeki iklim türlerinin belirlenmesinde sıcaklık, basınç, rüzgârlar, nem ve yağış gibi iklim değişkenlerinin uzun süreli ortalamaları dikkate alınır. Bu ortalamaların benzer olduğu alanlar **makroklima** bölgesi olarak kabul edilir.
- Dünya üzerindeki iklimler genel olarak **sıcak**, **ılıman** ve **soğuk** kuşak iklimleri olarak üçe ayrılır. Enlem, karasallık - denizellik, sıcak ve soğuk okyanus akıntıları, rüzgârlar, yeryüzü şekillerindeki (yüksekti, baki, sıradağların uzanışı, eğim) vb. değişimler farklı iklim türlerinin ortaya çıkmasına neden olur.



İklim bölgeleri içerisinde çeşitli nedenlerden dolayı belirgin farklılıklar gösterebilen küçük alanlara **mikroklima** bölgesi, iklim bölgeleri arasında kalan ve birkaç iklim tipinin özelliklerini gösteren alanların iklimine ise **geçiş iklimi** adı verilir. Iğdır ve Rize illerinin iklimi mikroklimaya, İstanbul'un iklimi ise geçiş iklimine örnek verilebilir.

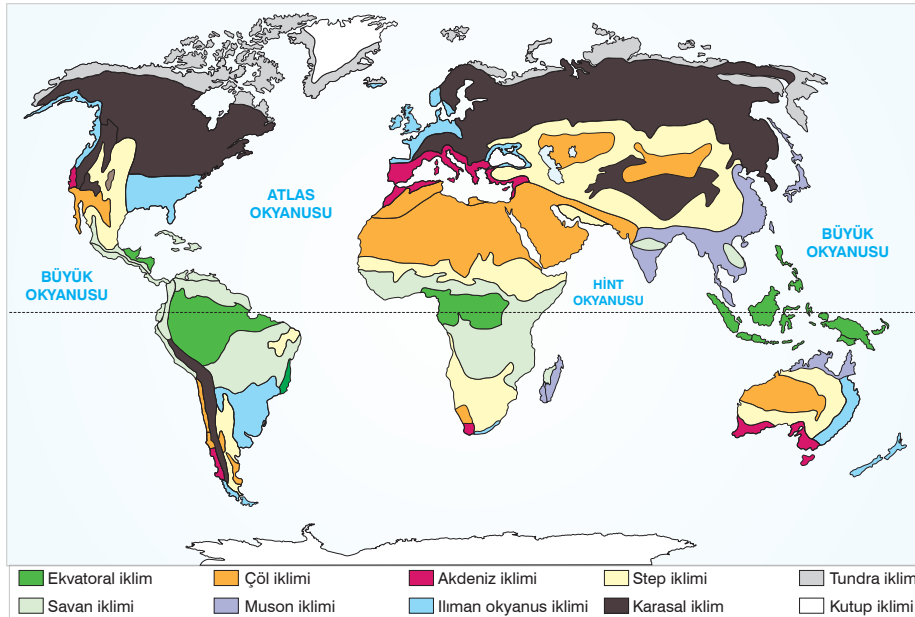
Coğrafyanın Kodları



İklim Grafikleri

Bir yerin aylara göre yağış ve sıcaklık ortalamalarını gösteren iklim grafiklerinden yararlanılarak şunlar elde edilebilir:

- Bulunduğu yarım küre ve iklim kuşağı
- Yıllık sıcaklık ortalaması, yıllık sıcaklık farkı, en sıcak ve en soğuk ay ortalamaları
- Yıllık yağış miktarı ve yağışın mevsimlere göre dağılışı
- En yağışlı ve en kurak mevsimler

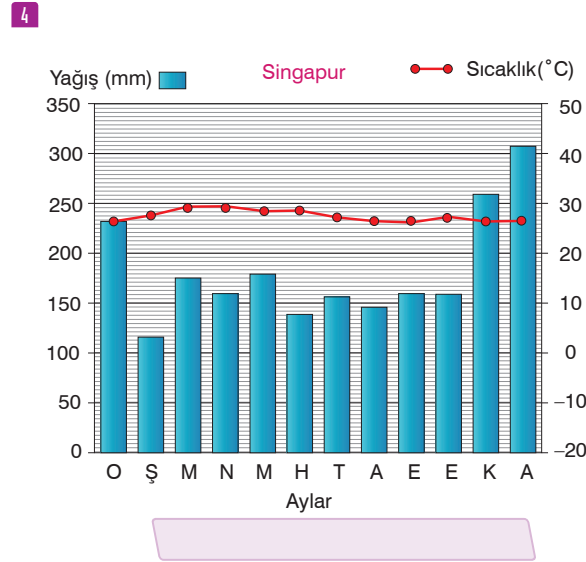
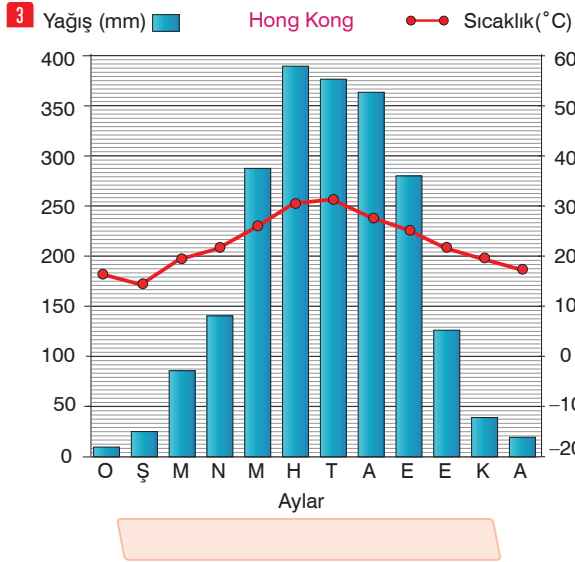
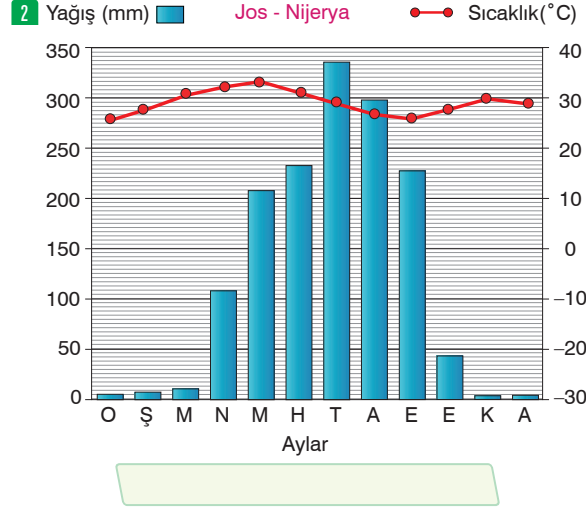
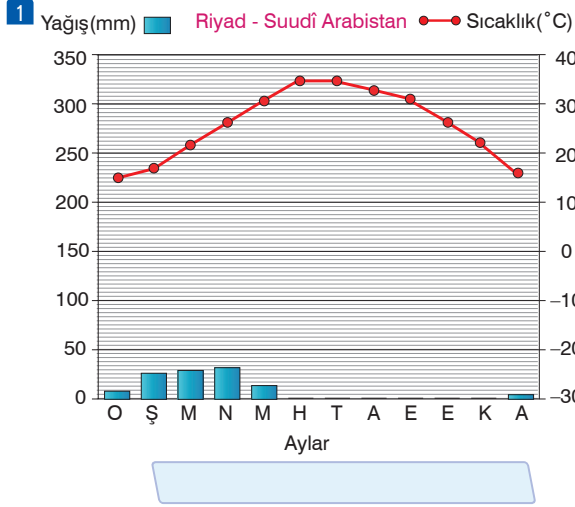


SICAK KUŞAK İKLİMLERİ

- Genellikle dönenceler arasındaki tropikal kuşakta görülen bu iklimlerde yıllık sıcaklık ortalamaları yüksektir. Bundan dolayı mevsimler belirgin olarak yaşanmaz.
- Mevsimler, genel olarak kurak ve yağışlı dönem şeklinde ortaya çıkmıştır. Ekvatorial iklimde her mevsim yağışlı, çöl ikliminde ise her mevsim kuraktır. Savan ve muson iklimlerinde ise kış ayları kurak, yaz ayları yağışlıdır.

ETKİNLİK 7

Aşağıda aylara göre ortalama yağış ve sıcaklık grafikleri verilen iklim türlerinin sıcak kuşak iklimlerinden hangileri olduğunu alt kısımlarındaki boşluklara yazınız.



ILIMAN KUŞAK İKLİMLERİ

- Orta kuşakta 30° - 60° enlemleri arasında görülen iklimlerdir.
- Mevsimlerin belirgin olarak yaşandığı bu iklimlerde yıllık sıcaklık farkları fazladır. Ilıman okyanus ikliminde nemlilikten dolayı sıcaklık farkları daha azdır.
- Ilıman okyanus ikliminde her mevsim yağışlı, Akdeniz ikliminde kışlar yağışlı, yazlar kuraktır. Step ikliminde en yağışlı mevsim ilkbahar, sert karasal iklimde ise en yağışlı mevsim yazdır.

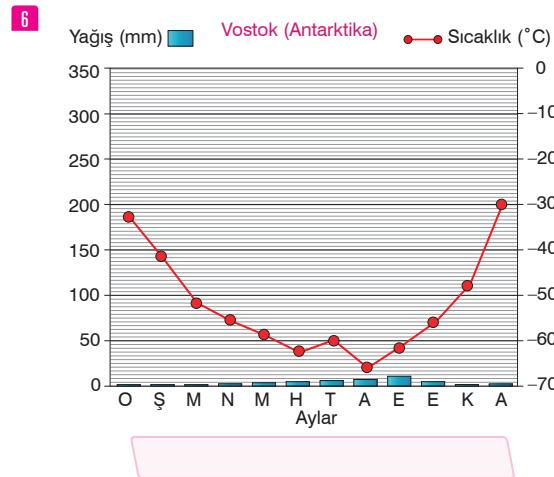
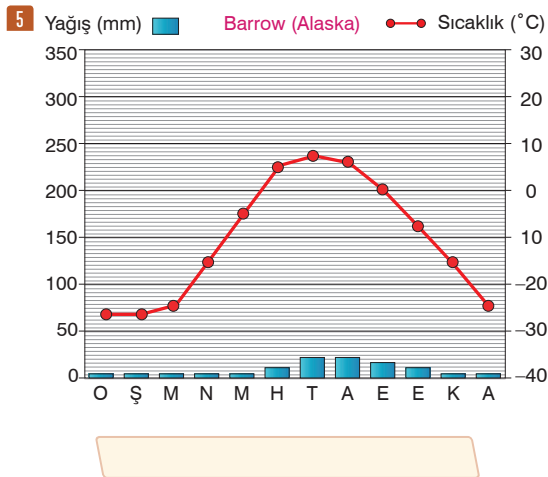
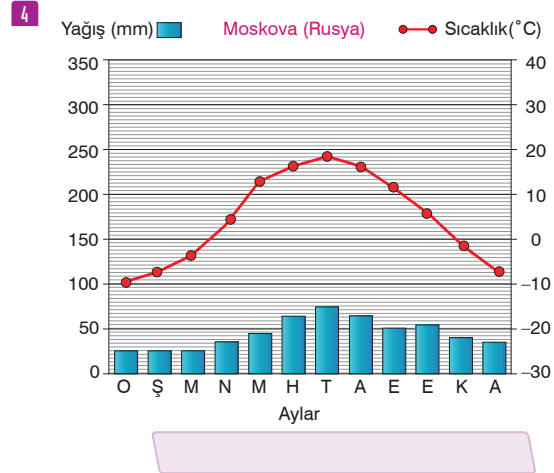
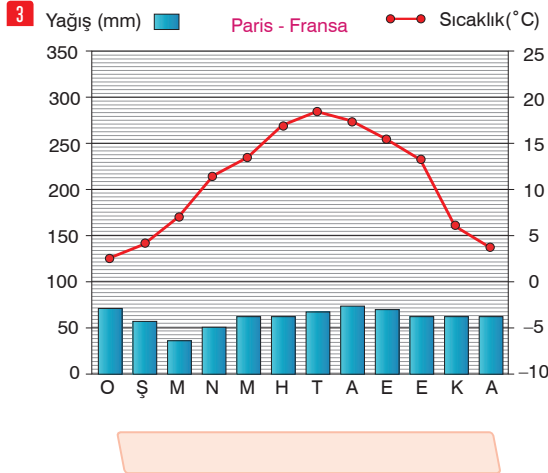
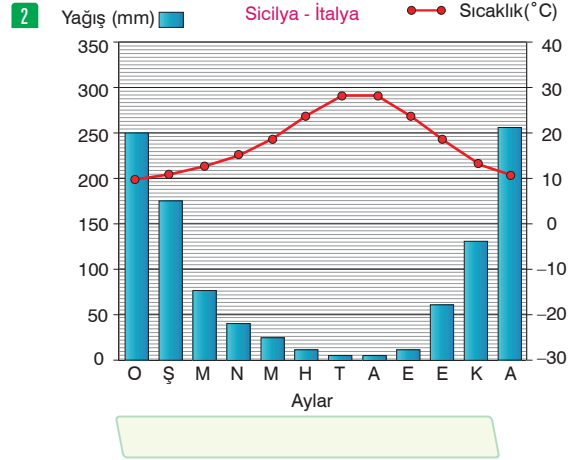
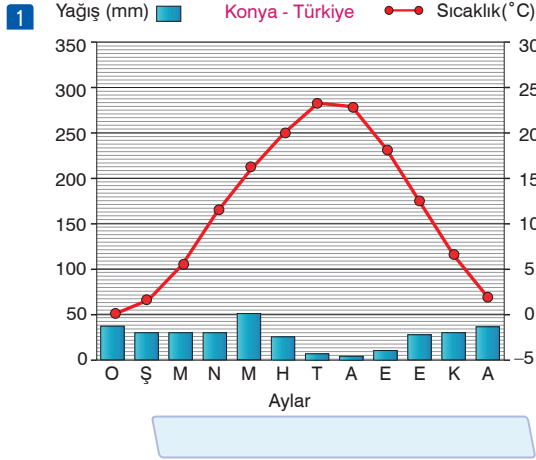


SOĞUK KUŞAK İKLİMLERİ

- ☞ Kutuplara yakın bölgelerde ve yüksek dağlık alanlarda görülen bu iklimlerde yıl boyunca sıcaklık ortalaması düşüktür.
- ☞ Tundra ikliminde birkaç ay sıcaklık ortalaması 0 °C'nin üstüne çıkarken, kutup ikliminde hiçbir zaman 0 °C'nin üstüne çıkamaz.
- ☞ Soğuk iklimler tundra (kutup altı), kutup ve yüksek dağ iklimi olmak üzere üçe ayrılır.

ETKİNLİK 8

Aşağıda aylara göre ortalama yağış ve sıcaklık grafikleri verilen iklim türlerinin ılıman kuşak iklimlerinden hangileri olduğunu alt kısımlarındaki boşluklara yazınız.



TÜRKİYE'DE İKLİM TÜRLERİ

- Türkiye bulunduğu mutlak konumu itibarıyla Akdeniz ikliminin yayılış sahasında yer alır. Ancak göreceli konumuna bağlı olarak birbirinden farklı iklim türleri görülmektedir.
- Türkiye'de farklı iklimlerin görülmesini etkileyen faktörler şunlardır:
 - Yer şekillerinin engebeli olması
 - Sıradağların kıyıya uzanış yönü
 - Üç tarafının denizlerle çevrili olması
 - Yükseltinin batıdan doğuya doğru artması

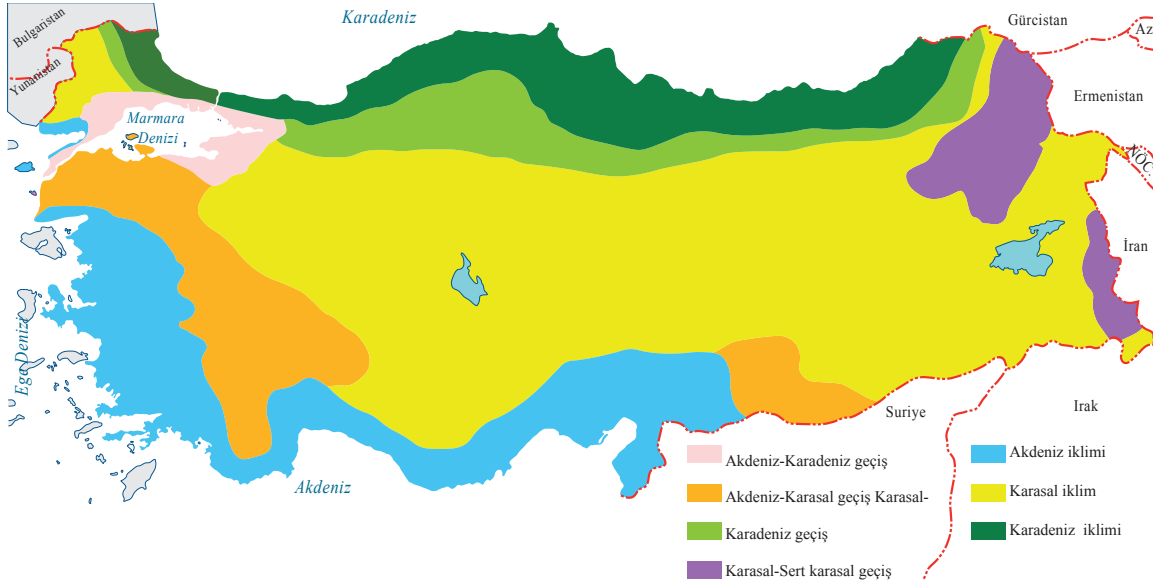
Türkiye'de görülen iklim tipleri **Akdeniz**, **Karadeniz** ve **karasal** iklimdir.

Geçiş İklimleri

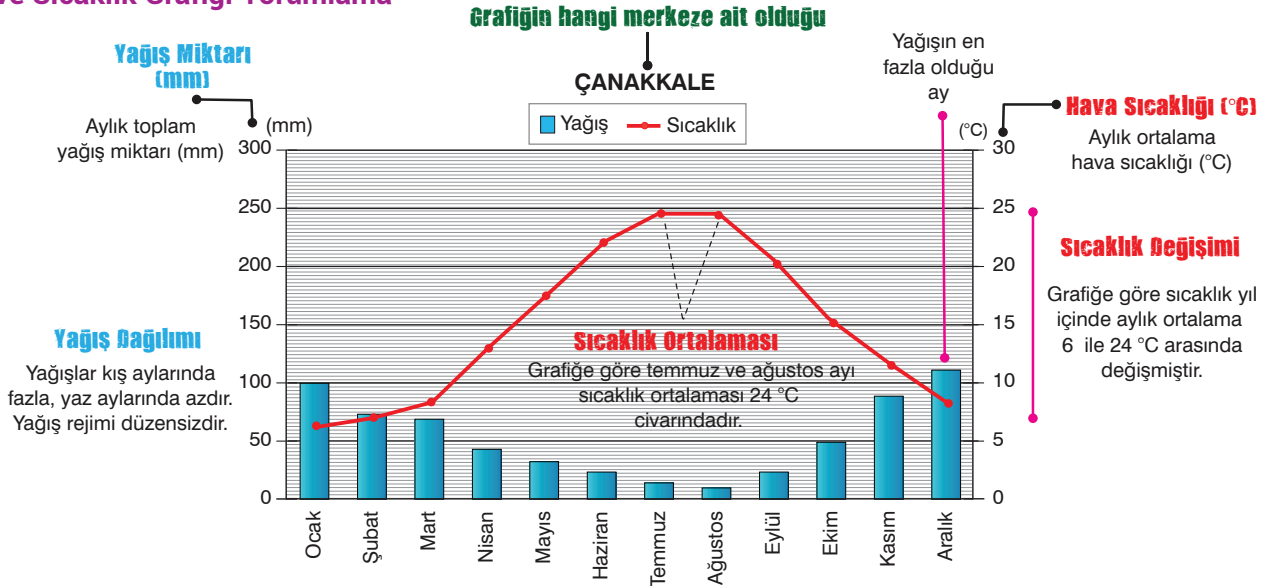
Türkiye'de yer şekilleri ve yükseltinin kısa mesafede değişmesi, dağların kıyıya uzanış doğrultusu gibi faktörlerin etkisiyle iklim bölgeleri arasında geçiş iklimleri görülür. **Marmara Denizi çevresi** ve **Göller Yöresi** geçiş iklimlerinin görüldüğü başlıca alanlardır. Örneğin İstanbul, sahip olduğu iklim özelliğiyle hem Akdeniz hem de Karadeniz ikliminin özelliklerini yansıtır.

- Türkiye'de iklimler sınıflandırılırken kesin sınırlar çizmek mümkün değildir. İklimler arası kademeli geçiş söz konusudur. Akdeniz ile karasal iklim, Karadeniz ile karasal iklim, Karadeniz ile Akdeniz iklimleri arasında bu geçişleri görmek mümkündür.

Türkiye'de görülen iklim türleri

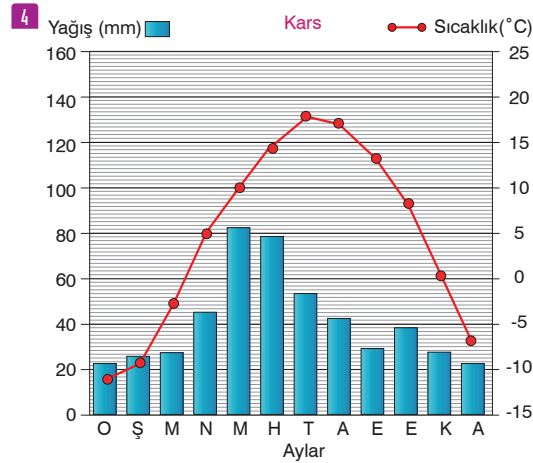
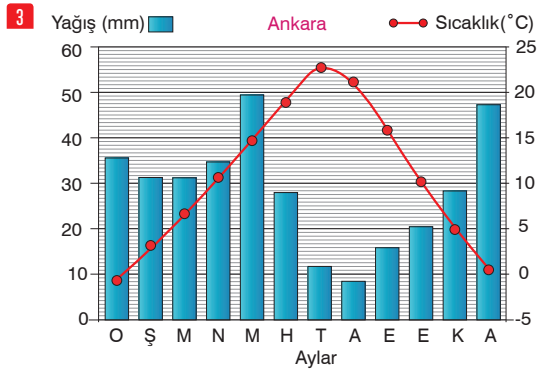
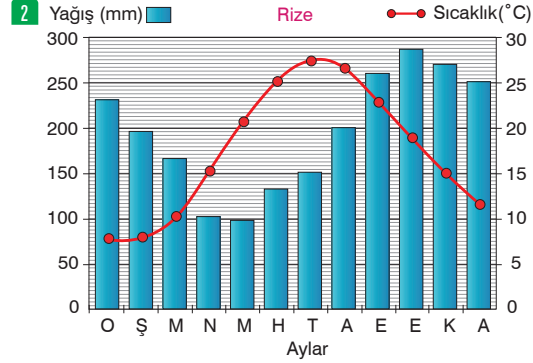
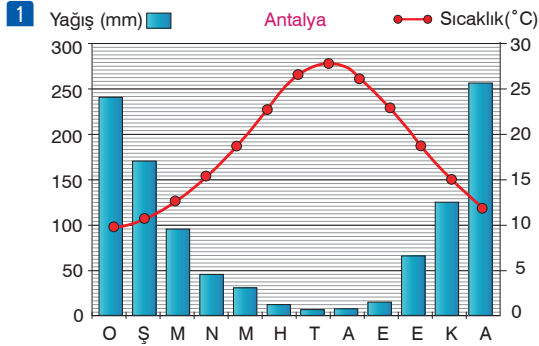


Yağış ve Sıcaklık Grafiği Yorumlama



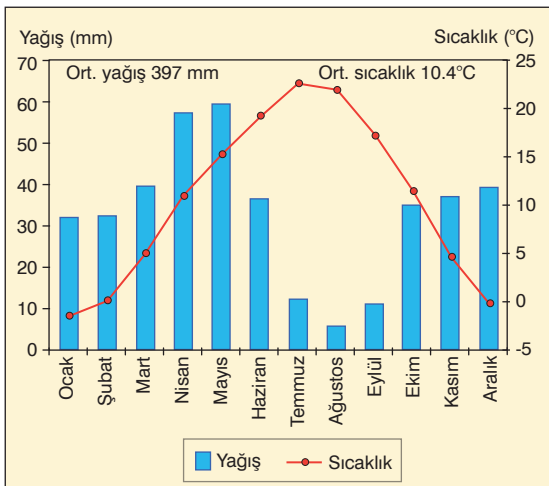
E T K İ N L İ K 9

Aşağıda aylara göre ortalama yağış ve sıcaklık grafikleri verilen yerlerin hangi merkezlere ait olduğunu ve hangi iklim türünün yaşandığı yazınız. (Merkezlere Kars, Antalya, Rize ve Antalya - Akdeniz iklimi, Karadeniz iklimi, Karasal iklim)



Örnek : 15

Aşağıda, Türkiye'de bir il merkezine ait yıllık ortalama yağış ve sıcaklık grafiği verilmiştir.



Grafikteki bilgiler dikkate alındığında bu il merkezinin aşağıdaki-lerden hangisi olduğu söylenebilir?

- A) Kayseri B) Şanlıurfa C) Erzurum
D) Bursa E) Ardahan

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm :



KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

- ☛ Tarihi süreçte iklim sisteminde çeşitli nedenlerle değişimler yaşanmıştır. Bu değişimlerin etkisiyle iklim özelliklerinde küresel çapta meydana gelen değişimlere **küresel iklim değişikliği** adı verilir.

İklim Değişikliğine Neden Olan Faktörler

Doğal Faktörler

- ☛ Işınimsal etkenler
- ☛ Atmosferdeki sera gazlarındaki değişim
- ☛ Tektonik hareketler

İnsan Faaliyetleri

- ☛ Sanayi faaliyetleri
- ☛ Bitki örtüsünün tahrip edilmesi
- ☛ Ulaşım faaliyetleri

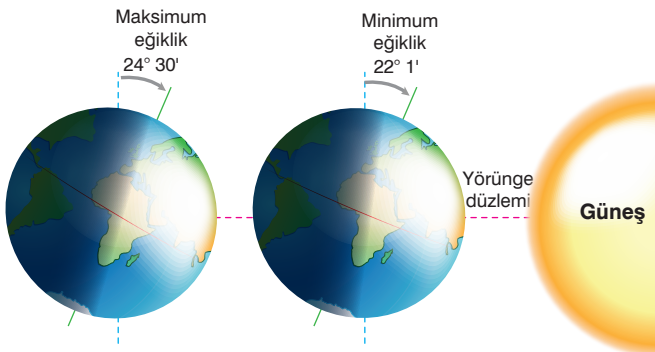
Bilim insanları; iklim değişimleri ile ilgili araştırmalarında aşağıdaki bulguları kullanmaktadırlar:

- ☛ Bitki ve hayvan fosilleri
- ☛ Tortul kayaçların fiziksel ve kimyasal özellikleri
- ☛ Okyanus tabanlarındaki tabakaların ve çökellerin bileşimi
- ☛ Geçmiş dönemlere ait relikt (kalıntı) bitkiler
- ☛ Asırlık ağaçların yaş halkaları
- ☛ Deniz ve göl kenarındaki taraçalar
- ☛ Buzul örtüleri, buzul aşındırma ve biriktirme şekilleri vb.

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ

DOĞAL FAKTÖRLER

Işınimsal Etkenler



Günümüzde 23° 27' olan eksen eğikliği geçmiş dönemlerde 24° 30' ile 22° 01' arasında değişiklik göstermiştir. Bu açı değişikliği Güneş'ten alınan enerji miktarını etkilemektedir.

- ☛ Işınimsal etkenler, Dünya'nın yörüngesinin elips şeklinde olması ve Dünya'nın eksen eğikliğidir.
- ☛ Işınimsal etkenlerde zaman içindeki değişimlerin, Dünya'nın enerji bilançosunu değiştirerek yeryüzünde iklim değişikliklerine yol açtığı bilinmektedir.



Bilim insanları, yörünge ve eksen eğikliğindeki değişimlerin yeryüzünde belirgin sıcaklık değişimlerine neden olduğunu ve özellikle buzul çağlarının ortaya çıkmasında rol oynadığını kanıtlarıyla ortaya koymuştur.

Atmosferdeki Sera Gazlarındaki Değişim

- ☛ Atmosferde ısıyı tutan su buharı, karbondioksit, metan ve ozon gibi gazlar **sera gazları** olarak bilinir. Bu gazlar güneş ışığını dünyaya geçirir fakat ısıyı dışarıya bırakmaz. Bu olaya **sera etkisi** denir.
- ☛ Atmosferdeki sera gazları ve aerosol adı verilen partikül maddelerde meydana gelen değişimler yeryüzündeki sıcaklık değerlerini doğrudan etkiler. Geçmiş çağlardaki volkanik faaliyetlere bağlı olarak atmosferdeki karbondioksit gazının arttığı tespit edilmiştir.
- Atmosferdeki karbondioksit seviyesiyle iklim koşulları ve küresel sıcaklıklar arasında doğrudan bir bağlantı vardır.



Sera etkisinin oluşumu

Tektonik Hareketler

- ☛ Yer kabuğu levha adı verilen ve hareket eden büyük kara parçalarından oluşmaktadır. Bu levha hareketlerine genel olarak tektonizma adı verilir.
- ☛ Tektonik hareketler okyanus ve kıtaların büyüklüklerini ve konumlarını değiştirmiş, buna bağlı olarak da iklim koşullarına etki etmiştir.
- Örneğin, eskiden daha soğuk iklim koşullarına sahip olan Hindistan kara kütesinin kuzeye doğru hareketiyle sıcak kuşağa doğru kaymıştır.



Tektonik hareketler Hindistan karasının konumunu değiştirmiştir.

İNSAN FAALİYETLERİ

- İnsanların atmosferin sera etkisine müdahalesi ile küresel iklim değişimi yaşanmaktadır.
- Eskiden yerel ölçekte görülen insan etkileri Sanayi Devrimi sonrası artan fosil yakıt kullanımıyla küresel bir boyut kazanmıştır.
- Antroposen Çağı'nda artan insan faaliyetleri sera gazı birikimini artırmış, bu durum küresel sıcaklık artışı ve iklim değişikliklerini beraberinde getirmiştir.



-  İnsanların atmosferdeki sera gazlarını artıran başlıca faaliyetleri şunlardır:
- Sanayi tesislerinde, enerji üretiminde, ulaşımda ve ısınmada fosil yakıt kullanımının artması
 - Ormanların tahrip edilmesi

- Pirinç tarımı yapılan alanların artması
- Tarımda azotlu gübre kullanımının artması
- Şehirlerin ısı adasına dönüşmesi
- Çöplerin gömülmesi veya yakılması

Örnek 16

İnsan faaliyetlerine bağlı olarak doğal sistemlerdeki bazı değişimler gelecekte birçok olumsuz durumun ortaya çıkmasına neden olacaktır.

Buna göre;

- I. küresel ısınmaya bağlı olarak buzulların hızla erimesi,
- II. artan nüfusa bağlı olarak yerleşmelerin dikey yönlü büyümesi,
- III. orman alanlarının hızla yok edilmesi,
- IV. gelişen teknolojiye bağlı yeni araçların yapılması

faaliyetlerinden hangileri bu olumsuz durumlara daha fazla neden olacaktır?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm :

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

- Deniz seviyeleri, kıyılar, buzul, çöl ve göl alanları değişmiştir. Bu durum,
- ❖ Kutup bölgeleri ile dağların yüksek kesimlerindeki buzulların hızla erimesine,
 - ❖ Buzulların erimesine bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesine,
 - ❖ Deniz seviyesindeki yükselme nedeniyle kıyılarda sel ve taşkınlara, sahil bölgelerinde toprak kaybına yol açmıştır.
- XX. yüzyılda atmosferdeki sera gazlarının artmasıyla sıcaklık değerleri yaklaşık olarak 1°C artmıştır.
- Bu durum,
- ❖ Kuzey yarım Küre’de göl ve akarsuların donma süresinin uzamasına,
 - ❖ İlkbaharda karla kaplı sürenin azalmasına
 - ❖ Şiddetli yağışların meydana gelmesine
 - ❖ Buzullarda erimelerin yaşanmasına

- ❖ Kolera ve Kırım-Kongo kanamalı ateşi gibi hastalıkların artmasına,
- ❖ Tarım yapılabilen alanların kutuplara doğru genişleme göstermesine yol açmıştır.



Sıcaklık artışı özellikle kutup bölgelerindeki hayvanların yaşam alanlarını olumsuz olarak etkilemiştir.

- ❖ Küresel sıcaklık artışı okyanusların özelliklerini de etkilemiştir. Okyanuslardaki akıntılar, deniz buzullarının alanı, suyun yoğunluğu ve hacmi ile pH derecesi, fitoplaktonların verimliliği ve ürettikleri klorofil miktarı değişmiştir.
- ❖ Küresel sıcaklık artışından en fazla etkilenen alanlardan biri de kriosferdir. Kriosferdeki buzul alanları, kar örtüsü, permafrost (donmuş topraklar) alanlar bu artışından etkilenmektedir.
- ❖ Karasal ekosistemde bulunan birçok canlı türünün yaşam süreçleri etkilenmiştir.
- ❖ Bitki ve hayvan topluluklarının dağılış alanları, bitkilerin çiçek açma ve hayvanların göç dönemleri değişmiştir.
- ❖ Küresel sıcaklık artışı ve iklim değişikliği aşırı doğa olaylarını artırmıştır. Bu durum,
 - ❖ Sel ve taşkın, kasırga, fırtına, kuraklık, sıcak hava dalgası ve orman yangınları gibi hidroklimatik kökenli afetlerin daha sık yaşanmasına yol açmıştır. Çoğu yerde aşırı doğa olayları afetlere dönüşmüştür.

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YÖNELİK ÖNGÖRÜLER

- ❖ Küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele çalışmaları 1990'lı yılların başlarından itibaren başlamıştır. Çalışmalar sonucunda küresel ısınmaya bağlı olarak sıcaklığın her 10 yılda bir 0,1 °C artacağı hesaplanmıştır.
- ❖ Küresel ısınmaya bağlı olarak ilerleyen dönemlerde şunlar öngörülmektedir:
 - ❖ Orta Asya'nın kuzey kesimleriyle Kuzey Amerika'nın dünya'nın en fazla ısınan bölgeleri olması

- ❖ Dünya'nın bazı bölgelerinde buharlaşma ve buna bağlı olarak kuraklığın artması, sıcaklık ve kuraklığa dayanıklı, nem isteği az bitkilerin yayılması
- ❖ Su kaynakları ve ekosistemlerin işleyişinin olumsuz etkilenmesi
- ❖ Yağışların bazı bölgelerde artarken bazı bölgelerde azalacağı
- ❖ Küresel deniz seviyesinin buzulların erimesine bağlı olarak yükseleceği
- ❖ Sıcak hava dalgaları, kuraklık, şiddetli yağış, su baskını, kasırga gibi ekstrem olayların meydana gelme sıklığının ve şiddetinin artması
- ❖ Hastalık taşıyan böcek, sinek, sivrisinek ve kemirgenlerin daha geniş alanlarda etkili olması
- ❖ Kuraklaşan bölgelerden milyonlarca insanın göç edeceği ve ülkeler arasında büyük bir nüfus hareketinin olması

Türkiye'de Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Öngörüler

- ❖ Türkiye ve çevresinin 4 - 5 °C daha sıcak olması
- ❖ Karadeniz kıyılarında yağışlar artarken, Ege ve Akdeniz kıyılarında azalması
- ❖ Su kaynaklarının azalması sonucu hidroelektrik enerji üretiminin azalması
- ❖ Tarım ve orman ürünlerinde azalmaların görülmesi
- ❖ İç kesimlerden kıyı kesimlere doğru nüfus hareketlerinin artması

ALİŞTIRMALAR

5. Küresel ısınma ve iklim değişimine karşı alınacak bazı önlemlerle meydana getireceği etkiler azaltılabilir.

Buna göre, küresel iklim değişikliğinin azaltılması çalışmalarına verilebilecek örneklerden beş tanesini yazınız.

