

DOĞAL SİSTEMLER VE SÜREÇLER - I

İKLİM SİSTEMİNİ ANLAMAK

- Yeryüzündeki tüm yaşam faaliyetleri, insanın yaptığı birçok faaliyet için vazgeçilmez bir ortam olan atmosferdeki hava olaylarına bağlıdır ve ondan önemli ölçüde etkilenir.
- İnsanların günlük yaşantılarını düzenleyebilmeleri ve yakın çevrelerinde gerçekleşen aşırı hava olaylarının oluşturduğu tehlikelere karşı önlem alabilmeleri için hava olaylarının kısa süreli öngörülerinin yapılabilmesi önemlidir.
- Hava olaylarının uzun süreli gözlemleri, insanların bulunduğu alandaki iklim ile yorum yapabilmesini ve yerkürenin farklı yerlerinde değişik iklim tiplerinin yaşandığının tespit edilmesini sağlamıştır.
- Asırlardır insanlar; barınaklarını, yiyeceklerini, giyeceklerini, enerji üretimleri gibi faaliyetlerini iklim sistemlerinin bileşenlerine (atmosfer, hidrosfer, litosfer, biyosfer, kriosfer) ve değişkenlerine (sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem, yağış) uyumlu yaşam tarzı oluşturmaya çalışmışlardır.

Hava Olayları

- Tüm hava olayları, günlük hayat üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.
- Enerji tüketimi, sağlık, ulaşım, tarım gibi alanlarda hava olaylarının önemli etkileri vardır.
- Aşırı hava olayları; taşkın, sel ve don gibi afetlere neden olabilmektedir.
- Hava olayları, belirli bir yer ve zamanda gerçekleşen sıcaklık, rüzgâr, nem, yağış, sis gibi hava koşullarıdır. Meteoroloji ve klimatolojinin inceleme alanına girer.
- Meteoroloji** hava olaylarını ve bunları meydana getiren dinamik süreçleri, atmosfer ve yeryüzü arasındaki etkileşimi inceleyen bilimdir.
- Meteorolog (hava bilimci);** hava olaylarındaki değişimleri ölçen, izleyen, modelleyen ve hava tahminlerinde bulunan kişidir.
- Klimatoloji** fiziki coğrafyanın alt bilim dalıdır. Yerkürenin iklim sistemini oluşturan bileşenlerini ve değişkenlerini inceler.
- Klimatolog (iklim bilimci)** iklimlerin özelliklerini, iklim türlerinin dağılışını ve etkilerini açıklar.
- Meteoroloji ve klimatolojinin** inceleme alanı olan bütün hava olayları atmosferde gerçekleşir.
- Atmosfer; havada asılı bulunan su damlacıkları, buz kristalleri, toz tanecikleri gibi sıvı ve katı tanecikler içeren gaz karışımlarından oluşur. Atmosfer; %78 azot, %21 oksijen ile %1 argon, neon, karbondioksit, su buharı, helyum, kripton, ksenon, hidrojen gibi gazlardan oluşur.
- Dünyanın iklim sistemlerini anlayabilmek için atmosferde meydana gelen sıcaklık, yağış, rüzgâr gibi başlıca hava olayları hakkında bilgi sahibi olmak gerekir.

Atmosferin Etkileri

- Canlı yaşamı için gerekli olan gaz bileşenlerini sağlar.
- Su buharının varlığı nedeniyle iklim olaylarının oluşumunu sağlar.
- Sıcaklık değerlerinin fazla yükselmesini ve düşmesini engeller.
- Meteorların yanarak parçalanmasını sağlar ve Dünya'ya doğrudan düşmesini önler.
- Zararlı Güneş ışınlarının (ultraviyole) ozon tabakası yoluyla yeryüzüne ulaşmasını önler.
- Işığı, sıcaklığı ve sesi iletir; haberleşmeyi sağlar.
- Güneş ışınlarını dağıtarak Güneş ışınlarının ulaşamadığı alanların aydınlık ve sıcak olmasını sağlar.

Hava Sıcaklığı ve Sıcaklığın Ölçülmesi

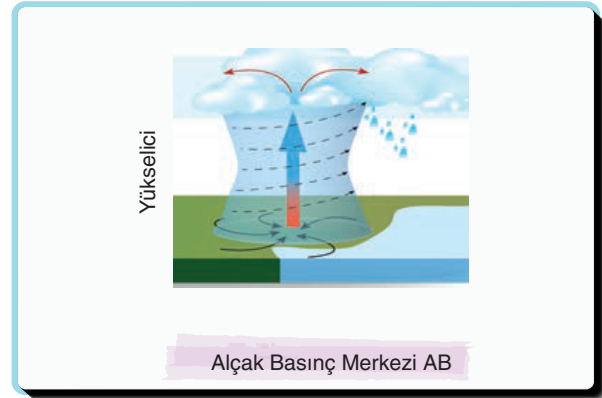
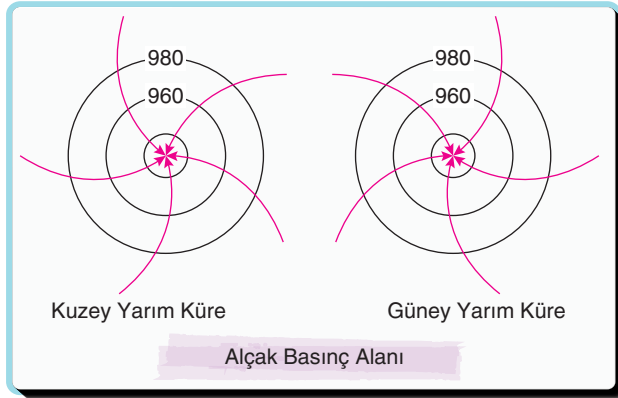
- Sıcaklık, iklim değişkenleri üzerinde belirleyici bir etken olması nedeniyle hava ve iklimin en önemli unsurlarından biridir.
- **Isı**, bir maddeyi oluşturan tüm atomların ve moleküllerin sahip olduğu toplam kinetik enerjidir.
- **Sıcaklık**, bir maddedeki atomların ya da moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür.
- Atmosferdeki sıcaklığın kaynağı Güneş'tir. Atmosfere giren Güneş ışınlarının bir kısmı, yeryüzü tarafından soğurulduktan sonra atmosfere yansıtılır. Güneş enerjisinin bir bölümü atmosfer tarafından uzaya yansıtılır, bir bölümü atmosfer tarafından emilerek ısıya dönüşür; bir bölümü de yeryüzüne ulaşır yeri ısıtır.
- Hava sıcaklığını ölçmek için mekanik veya dijital termometre kullanılır. Sıcaklık "°C" olarak gösterilir ve selsius derece ya da santigrat derece olarak ifade edilir.
- Hava sıcaklığı; saatlik, günlük, mevsimlik olarak değişiklik gösterdiği için farklı vakitlerde sıcaklık ölçümü yapılır.

Hava Basıncı ve Basıncın Ölçülmesi

- Atmosferi oluşturan gazların belli bir ağırlığı vardır. Bu gazların birim yüzeye uyguladığı kuvvete **hava basıncı** adı verilir.
- Basıncı; barometre ile ölçülür, birimi milibar (mb) veya hektopaskal (hPa) olarak ifade edilir.
- Basıncı değerlerinin eşit koşullarda değerlendirilebilmesi için standart hava basıncı belirlenmiştir. Bu basınç 45° enleminde, deniz seviyesinde (0 metre) ve 15 °C sıcaklıkta 760 milimetre veya 1013 milibar (mb) olarak kabul edilmiştir.
- **İzobar (eş basınç)**, aynı basınç değerlerine sahip noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan eğrilere denir.
- Yeryüzündeki basınç değerleri, izobar eğrileri kullanılarak haritalanır.

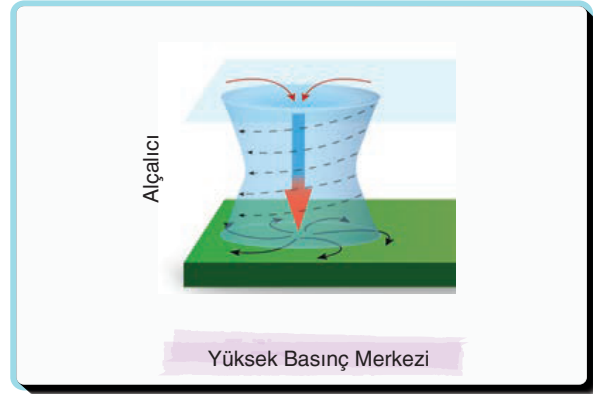
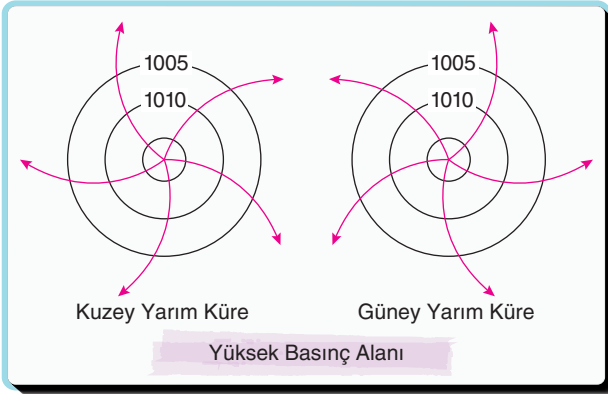
Basıncı Merkezlerinin Özellikleri

Alçak Basıncı (Siklon) Merkezleri



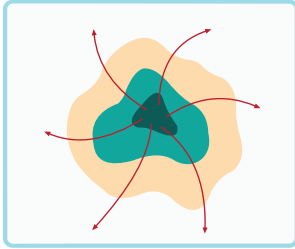
- Yatay yönlü hava hareketi, çevreden merkeze doğru olur.
- Dikey yönlü hava hareketi yükselicidir (konveksiyoneldir).
- Yükselici hava hareketleri soğumaya ve ardından yoğunlaşmaya neden olduğundan alçak basınç alanlarında hava genellikle kapalı ve yağışlı olur.
- Alçak basınç alanlarında yağış fazla olduğundan bitki örtüsü genel olarak gürdür, sıcaklık farkları azdır, daha çok kimyasal çözülmeler görülür.
- Ekvatorial yağmur ormanlarının oluşmasında Ekvator'un sürekli termik alçak basınç alanı olması etkili olmuştur.

Yüksek Basınç (Antisiklon) Merkezleri



- Yüksek basınç (antisiklon) merkezlerinde yatay hava hareketi, merkezden çevreye doğru olur.
- Soğuyan havanın ağırlaşıp alçalması nedeniyle yüksek basınç merkezlerindeki dikey hava hareketi alçalıcı özellik gösterir.
- Alçalıcı havanın ısınıp kuraklaşma özelliği vardır. Bu nedenle yüksek basınç alanlarında hava genellikle açık, durgun ve güneşli olur. Yağış oluşma ihtimali çok azdır.
- Dönenceler çevresinde çöllerin oluşmasında dinamik yüksek basınç merkezleri etkili olmuştur.
- Yüksek basınç alanlarında yağış az olduğundan bitki örtüsü zayıftır. Sıcaklık farkları fazladır, daha çok fiziksel ufalanma görülür, ısıma fazladır.

Örnek 1



Şekilde gösterilen basınç kuşağı aşağıdaki enlemlerden hangisine ait olabilir?

- A) 0° B) 30° K C) 30° G
D) 60° K E) 60° G

Örnek 2

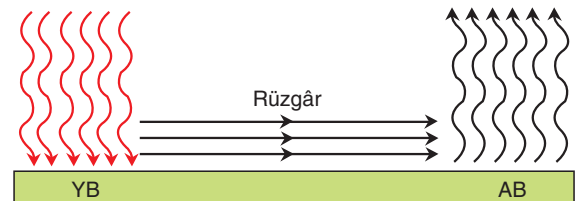
- Yükselici hava hareketi görülür.
- Yatay yönlü hava hareketi, çevreden merkeze doğrudur.
- Gökyüzü genelde açıktır ve yağış oluşumu azdır.

Yukarıdakilerden hangileri alçak basınç alanlarının özellikleri arasında yer alır?

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

Rüzgâr ve Rüzgârın Ölçülmesi

- Yüksek basınç merkezlerinden alçak basınç merkezlerine doğru gerçekleşen yatay hava hareketlerine **rüzgâr** denir. Rüzgârların oluşumundaki en önemli faktör, merkezler arasındaki basınç farkıdır. Bu durumda merkezler arasındaki basınç farkının sona ermesi, rüzgârın oluşumunu da sona erdirir. Rüzgârın hızını ölçen alete denir.



Rüzgâr, yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser.

DİFnot

Rüzgârlar, geldiği yerin özelliğini taşır. Ekvator yönünden esenler genellikle sıcak karakterliken kutuplar yönünden esenler soğuktur. Rüzgâr karadan esiyorsa kurudur, denizden esiyorsa nem taşır.

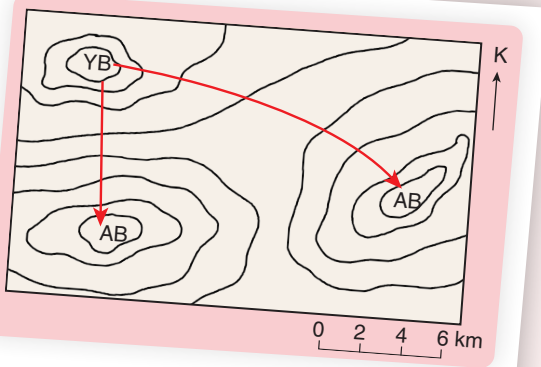
Rüzgârın Yönü

Rüzgârların bir merkeze göre estiği doğrultuya denir. Rüzgârın yönü, coğrafi yönlerle göre, ifade edilir.

Rüzgârın Yönünü Etkileyen Faktörler

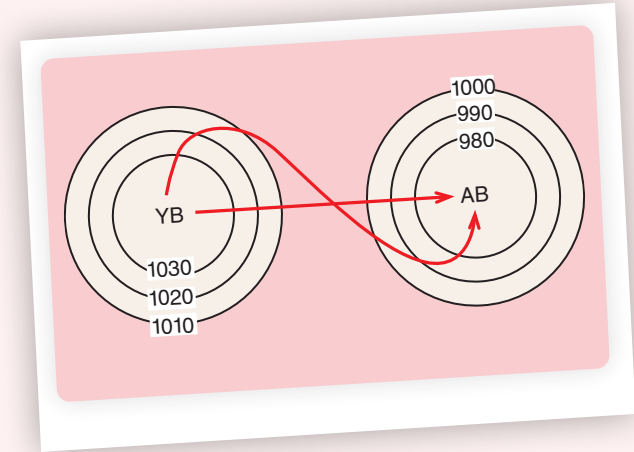
Basınç Merkezlerinin Konumu

- Rüzgârların yüksek basınçtan alçak basınca doğru esmesi nedeniyle basınç merkezlerinin bulunduğu konum, rüzgârların yönünü belirlemektedir.



Dünya'nın Günlük Hareketi

- Dünya'nın günlük hareketine bağlı olarak rüzgârlar Kuzey Yarım Küre'de sağa (saat yönüne), Güney Yarım Küre'de ise sola (saat yönünün tersi yöne) sapar.

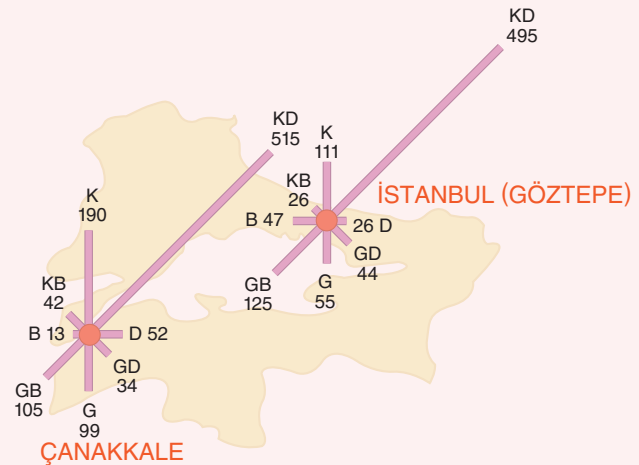


Yüzey Şekilleri

- Rüzgârlar, genellikle yüzey şekilleri bakımından kendisine en uygun yeri seçerek eser. Boğaz, vadi, ova gibi alanlarda rüzgârlar herhangi bir engelle karşılaşmadan yer şekillerinin yönüne uygun olarak eser.

Rüzgârın Esme Sıklığı (Frekansı)

- Rüzgârın belirli yönden, belirli bir süre boyunca esiş zamanına **rüzgârın esme sıklığı** denir.
- Bir yerde rüzgârın en sık estiği yöne **hâkim rüzgâr yönü** denir.
- Rüzgârın esme yönleri, rüzgâr frekans diyagramı denilen şekillere işlenerek gösterilir. Bu şekillere **rüzgâr frekans gülü** de denir.
- Rüzgâr frekans gülüne bakılarak o yerdeki yüzey şekillerinin uzanışı ve hâkim rüzgâr yönü ile ilgili yorum yapılabilir.
- Yandaki haritada İstanbul ve Çanakkale boğazlarının rüzgâr frekans gülleri verilmiştir.



Rüzgâr Frekans Gülleri

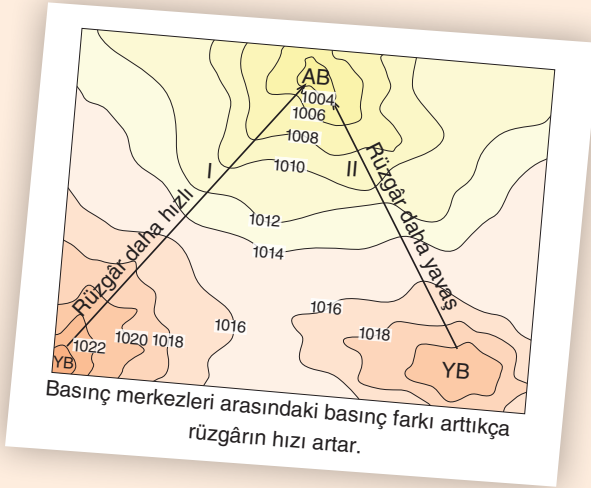
Rüzgârın Hızı (Şiddeti)

Hava kütlelerinin birim zamanda ve yatay doğrultuda aldığı yoldur.

Rüzgârın Hızını Etkileyen Faktörler

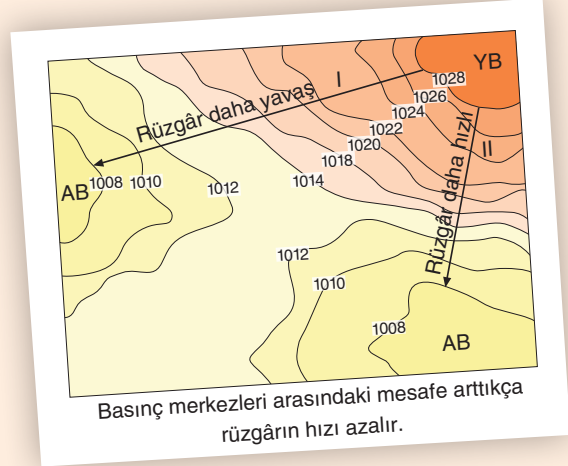
Basınç Farkı

- Basınç farkı arttıkça rüzgârın esme hızı artar.
- Altta izobar haritasında, basınç farkının fazla olduğu I numaralı rüzgâr daha hızlı eser.



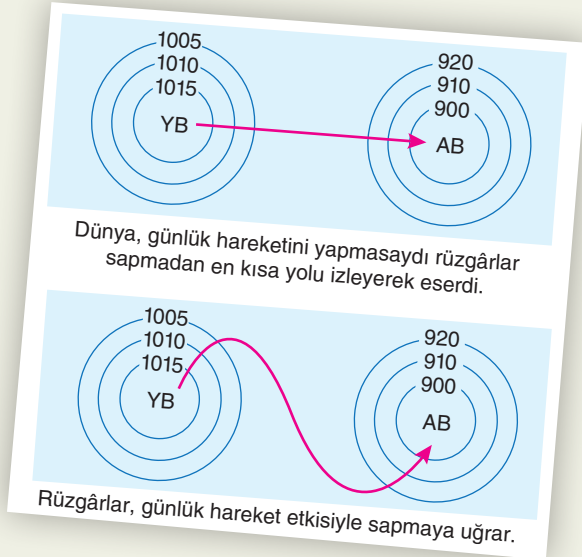
Basınç Merkezleri Arasındaki Mesafe

- Basınç merkezleri arasındaki mesafe azaldıkça rüzgârın hızı artar. Aralarındaki basınç farkı aynı olan basınç merkezleri arasındaki mesafe arttıkça sürtünme etkisi artar, rüzgârın hızı azalır. Altta izobar haritasında, basınç merkezleri arasındaki mesafenin daha az olduğu II numaralı rüzgârın hızı daha fazladır.



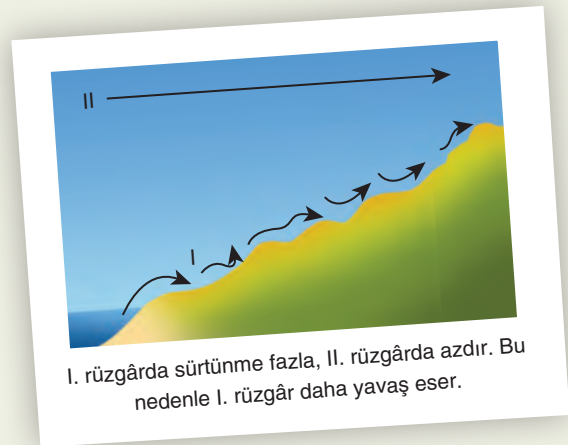
Dünya'nın Günlük Hareketi

- Dünya'nın günlük hareketine bağlı olarak rüzgârlar en kısa yolu izleyemez ve rüzgârların yönlerinde sapma olur. Bu durum, rüzgârların sürtünme etkisiyle hızının azalmasına neden olur.



Sürtünme Etkisi

- Rüzgârların yeryüzüne sürtünmesi hızın azalmasına neden olur. Denizlerde yüzey düz olduğundan rüzgâr burarlarda karalara oranla daha hızlı eser. Karalarda ormanlık alanlar rüzgârın hızını azaltırken bitki örtüsünün az olduğu yerlerde rüzgârın hızı artar.



Yer Şekilleri

- Rüzgârın esiş yönüne dik uzanan dağlar, rüzgârın hızını azaltır. Vadi ve boğazlarda ise rüzgârın hızı artar. Yer şekillerinin sade olduğu yerlerde rüzgârın hızı fazladır.

- Rüzgârlar, farklı sıcaklık ve nem özelliğine sahip hava kütlelerinin taşınmasında rol oynayarak yerel ve küresel ölçekte iklim koşullarını etkiler.
- Kentsel alanlarda etkili olan rüzgârlar, araç emisyonlarını ve endüstriyel kirleticileri dağıtarak hava kirliliğini azaltır.
- Rüzgâr enerjisinden yenilenebilir enerji üretilir.
- Ayrıca rüzgâr, deniz ulaşımında ve uçuş emniyeti bakımından hava ulaşımında çok önemli bir unsurdur.

Nemlilik, Yağış ve Ölçülmesi

- Sis, bulut, yağmur ve kar gibi unsurlar suyun atmosferde değişik sıcaklıklardaki görünümüdür.
- Yeryüzündeki su kütesinin meteorolojik faktörlerin etkisiyle gaz hâline geçmesine **buharlaştırma**, buharlaşma ile atmosfere karışan gaz hâldeki suya **nem** adı verilir.
- Nem **higrometre** denilen bir aletle ölçülür ve gram olarak ifade edilir.
- Atmosferde her zaman bir miktar nem bulunur.
- Atmosferdeki nemin yoğunlaşması sonucunda yağış meydana gelir. Yağış, "plüviyometre" adı verilen aletle ölçülür.



Higrometre

DİFnot

Yeryüzünde yaşamın oluşmasını sağlayan su; denizler, karalar ve atmosfer arasında sürekli bir döngü hâlinindedir. Suların bir kısmı, buharlaşma ve bitkilerin terlemesi yoluyla su buharı olarak atmosfere karışır ve daha sonra yağış olarak yeryüzüne düşer. Karalara düşen yağışların bir kısmı, yer altına sızarak yer altı sularını oluştururken bir kısmı da akarsu ve göller vasıtasıyla denizlere ulaşır. Gerçekleşen bu harekete **su döngüsü (hidrolojik döngü)** denir.



Doyma (Çiy) Noktası

- Bir hava kütesinin basıncında ve nem miktarında bir değişiklik olmaksızın doyması için soğuması gereken sıcaklıktır. İçerdiği su buharının artması veya soğumasıyla hava kütlesi, doyma noktasına ulaşır.
- Atmosferdeki nem; mutlak nem, maksimum nem ve bağıl nem olarak üçe ayrılır.

Mutlak Nem

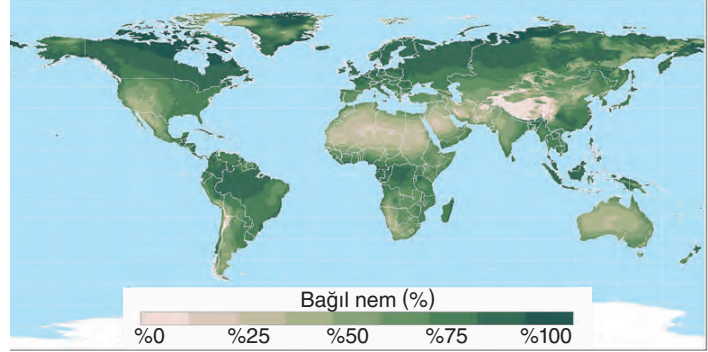
- 1 metreküp hava içinde bulunan su buharının gram olarak ağırlığına **mutlak nem** denir, g/m^3 olarak ifade edilir.
- Sıcaklığın ve buharlaşmanın fazla olduğu tropikal bölgelerde, okyanus ve deniz kıyıları ile sulak alanlarda mutlak nem miktarı fazladır.

Maksimum (Doyma Miktarı) Nem

- 1 metreküp havanın gram olarak taşıyabileceği en fazla nem miktarına **maksimum nem** denir, g/m^3 olarak ifade edilir.
- Sıcaklık arttıkça havanın nem alma kapasitesi de artar. Bu nedenle maksimum nem ile sıcaklık arasında doğru orantı bulunur.

Bağıl (Oransal-Nisbi) Nem

- Belli bir sıcaklıkta, havadaki mevcut su buharı miktarının (yani mutlak nem miktarının), havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla nem miktarına (maksimum nem miktarına) oranına **bağıl** (nispi- oransal) **nem** denir, yüzde (%) ile ifade edilir.
- Bağıl nem oranı %100'ü aşan hava kütlesi, doyma noktasını da aşmış olur. Hava kütlesine sığmayan su buharı yoğunlaşarak küçük su ya da buz taneciklerine dönüşür. Yani atmosferde bulunan su buharı gözle görülür hâle gelerek bulut, sis gibi yoğunlaşma ürünleri meydana gelir.



Nem Açığı

- Mutlak nem ile maksimum nem arasındaki farka **nem açığı** denir.
- Havadaki nem açığının sona ermesi için mutlak nemin maksimum neme eşitlenmesi gerekir.
- Hava soğudukça havanın nem alma kapasitesi (maksimum nem) azalır. Bu nedenle hava, doyma noktasına yaklaşır.
- Bağıl nemin %100 olması sonucunda havadaki nem açığı sona erer.

Yoğuşma

- Sıcaklığın düşmesiyle havadaki nemin gözle görünür hâle gelmesine **yoğuşma** denir.
- Yoğuşma 0 °C'nin üzerinde gerçekleşirse havadaki su molekülleri çok küçük su damlacığına dönüşür.
- 0 °C'nin altında gerçekleşirse küçük buz kristallerine dönüşür.
- Yoğuşma, sis ve bulut oluşturabileceği gibi yağışa da dönüşebilir.
- Nem; insanların sağlığı, konforu ve çeşitli günlük faaliyetleri üzerinde etkilidir.
- Nem, yüksek olduğunda sıcaklığın daha yüksek hissedilmesine neden olabilir. Bu durum, insanların kendilerini bitkin hissetmelerine ve yeterli sıvı alınmadığında sıcaklığa bağlı hastalıklara yol açabilir.

Yoğuşma çeşitleri aşağıda verilmiştir.

Bulut

- Su buharının yoğunlaşması sonucunda çok küçük su tanecikleri bir araya gelerek bulutları oluşturur. Bulutları oluşturan su tanecikleri başlangıçta çok küçüktür. Ancak ortalama bir yağmur damlasının oluşabilmesi için bunlardan milyonlarcasının birleşmesi gerekir.
- Bulutlar, oluştukları yüksekliklere göre üç gruba ayrılır.

Alçakta Oluşan Bulutlar (Stratüsler)

- Yeryüzünden 2000 metreye kadar olan mesafede oluşan tabaka görünümlü ve genellikle koyu renkli olan bulutlardır. Yağışlara yol açma olasılıkları yüksektir.

Orta Yükseklikte Oluşan Bulutlar (Kümülüsler)

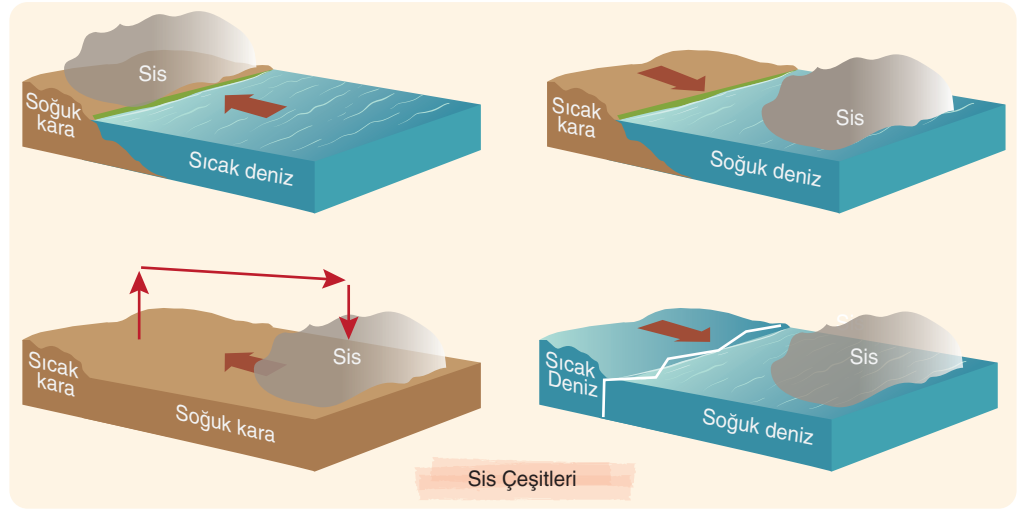
- 2000-6000 metre arasındaki bulutlardır. Genellikle sıcak dönemlerde görülen ve pamuk yığınına benzeyen kümeler biçimindeki bulutlardır. Kümülüslerin genellikle alt kısımları düz ve siyah olur. Bulutların alt kısımlarının düz olmasının nedeni, yoğunlaşmanın aynı seviyeden başlamasıdır.

Yüksekte Oluşan Bulutlar (Sirüsler)

- Yeryüzünün 6000 metre veya daha yükseklerinde yer alan ve genellikle tüy şeklinde olan bulutlardır.

Sis

- Hava kütlesinin kendisinden daha soğuk olan zemin üzerine temas edip yoğunlaşması sonucunda oluşur.
- Yatay görüş mesafesini 1 kilometrenin altına düşüren meteorolojik bir olaydır.
- Sis genellikle gece vakti ve sabahın erken saatlerinde, alçak kara parçaları üzerinde veya su yüzeyinde görülür.



- Yoğun sis, görüş mesafesini azalttığı için ulaşımı zorlaştırır. İstanbul ve Çanakkale boğazlarında zaman zaman meydana gelen sis deniz ulaşımının aksamasına neden olur. Ayrıca kara yolu ve hava yolu ulaşımını da aksatır.

Çiy

- Havadaki su buharının, soğuk zeminler üzerinde su tanecikleri şeklinde yoğunlaşmasıyla meydana gelir. Çiy, genellikle bahar aylarında görülür.

Kırağı

- Soğuk zeminler üzerinde yoğunlaşmanın buz kristalleri şeklinde gerçekleşmesiyle meydana gelir. Kırağı, daha çok sonbahar ve kış aylarında görülür.



Kırç

- Havadaki su buharının, çok soğumuş ağaç dalları ve elektrik telleri gibi cisimler üzerinde yoğunlaşarak buz tabakası şeklinde gerçekleşmesiyle meydana gelir. Genellikle kış mevsiminde görülür.

Yağış

- Havadaki su buharının yoğunlaşarak sıvı ya da katı hâlde yere düşmesine **yağış** denir.
- Yağışların oluşabilmesi için temel koşul, soğumadır.

Yağmur

- Bulutu oluşturan su damlacıklarının yer çekiminin etkisiyle yeryüzüne düşmesiyle meydana gelir. Yeryüzünde görülen yağışların büyük bir bölümü yağmur şeklindedir.

Kar

- Havadaki yoğunlaşmanın 0 °C'nin altında olduğu durumlarda su buharının donarak buz kristallerine dönüşmesiyle meydana gelir.

Dolu

- Havanın dikey olarak ani yükselmesi sonucunda su damlacıklarının donarak buz tanelerine dönüşmesiyle meydana gelir. İlkbahar ve yaz mevsimlerinde daha sık görülür.



Etkinlik 1

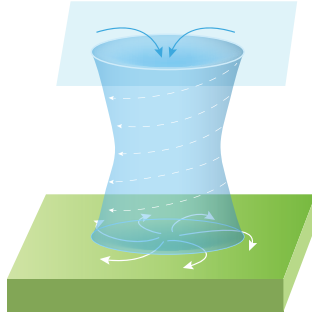
Alçak basınç ve yüksek basınç alanlarının özelliklerini diyagramda ilgili yerlere yazınız.



1. Aşağıdaki gazlardan hangisinin atmosferdeki oranı daha yüksektir?

A) Oksijen
B) Azot
C) Karbondioksit
D) Hidrojen
E) Su buharı

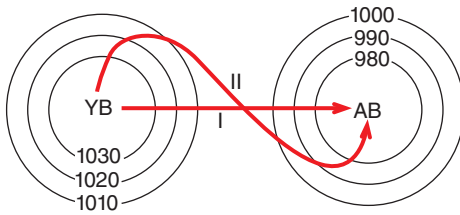
2. Aşağıdaki görselde bir basınç merkezi verilmiştir.



Bu basınç merkezi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Kuzey Yarım Küre'de yer alır.
B) Alçak basınç alanıdır.
C) Alçalıcı hava hareketi görülür.
D) Hava hareketi, merkezden çevreye doğrudur.
E) Nem açığı oluşturur.

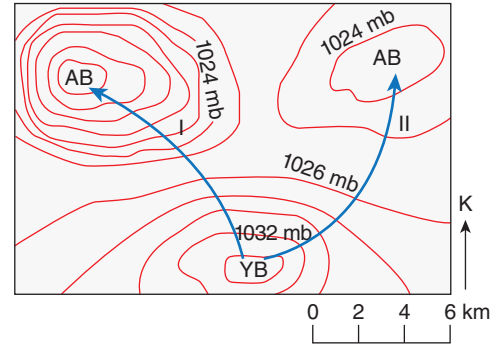
3. Aşağıdaki şekilde yüksek ve alçak basınç merkezlerinde rüzgârların esiş yönü gösterilmiştir.



Rüzgârların I. ok yönündeki gibi esmesi beklenirken II. ok yönünde esmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dünya'nın günlük hareketi
B) Dünya'nın küresel şekli
C) Dünya'nın eksen eğikliği
D) Yörüngenin elips şekli
E) Kara ve denizlerin dağılışı

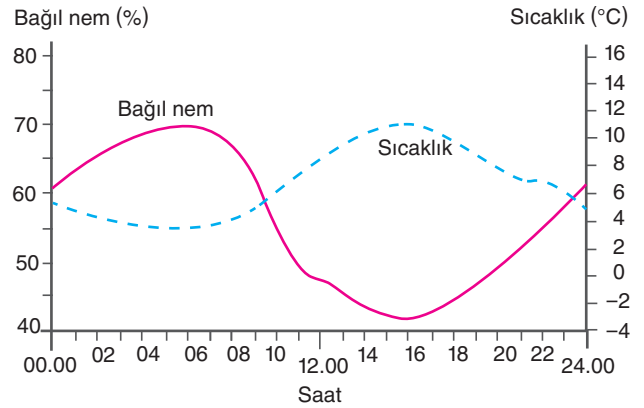
4. Aşağıda bir yörede eş basınç eğrileriyle çizilen izobar haritası ve ok yönünde esen rüzgârlar verilmiştir.



Bu haritaya göre aşağıdakilerden hangisinin doğru olduğu söylenebilir?

A) I numaralı rüzgâr daha sıcaktır.
B) II numaralı rüzgârın hızı daha azdır.
C) I numaralı rüzgâr, saat yönünde eser.
D) II numaralı rüzgâr, kuraklığa neden olur.
E) I numaralı yerde muson rüzgârı eser.

5. Aşağıdaki grafikte bir merkezde gün içerisindeki bağıl nem-sıcaklık ilişkisi gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi bu grafikten elde edilecek bir bilgi değildir?

A) Bağıl nemle sıcaklık arasında ters orantı vardır.
B) Bağıl nemin en düşük olduğu saat 16.00 civarındır.
C) Sabaha karşı bağıl nem oranı en fazladır.
D) Bağıl nemin düştüğü saatlerde yağış olasılığı artar.
E) Bağıl nem oranında gün içinde sürekli bir değişim olmuştur.

6.



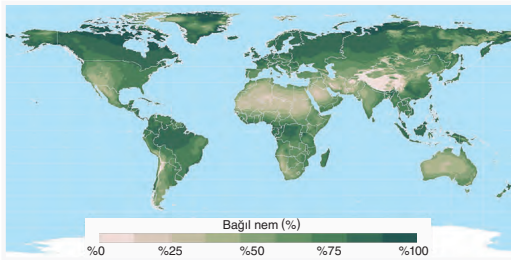
Bu görselde verilen yoğuşma çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kırç B) Kırağı C) Çiy
D) Sis E) Dolu

7. Aşağıda verilen hava kütlelerinden hangisi sis oluşturamaz?

- A) Sıcak ortamdan soğuk ortama geçen hava kütlesi
B) Sıcak denizden soğuk kara üzerine gelen hava kütlesi
C) Ekvator'dan çöle doğru gelen hava kütlesi
D) Sıcak okyanus akıntısından soğuk okyanus akıntısı üzerine geçen hava kütlesi
E) Sıcak karadan soğuk karaya hareket eden hava kütlesi

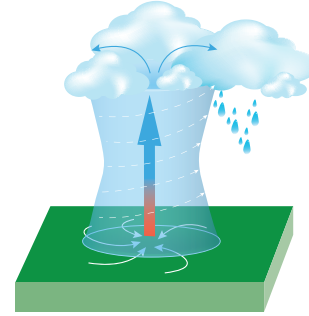
8. Aşağıda dünya yıllık ortalama bağıl nem haritası verilmiştir.



Bu harita incelendiğinde aşağıdaki sonuçların hangisine ulaşamaz?

- A) Brezilya'daki bağıl nem oranı, Cezayir'den azdır.
B) Kuzey Afrika'daki bağıl nem oranı, Orta Afrika'dan düşüktür.
C) Grönland'daki bağıl nem oranı, Avustralya'nın iç kesimlerinden fazladır.
D) Amazon havzasındaki bağıl nem oranı, Orta Asya'dan fazladır.
E) Türkiye'deki bağıl nem oranı, Mısır'dan fazladır.

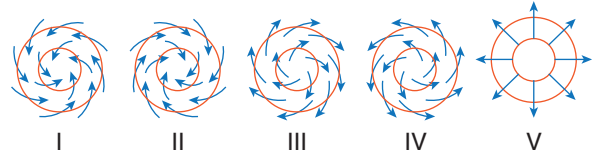
9. Aşağıdaki görselde bir basınç merkezindeki yatay ve dikey yönlü hava hareketleri verilmiştir.



Bu basınç merkezinin bulunduğu enlem ve basınç türü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 60° kuzey enlemindeki dinamik alçak basıncı
B) Ekvator Termik Alçak Basıncı
C) 30° kuzey enlemindeki dinamik yüksek basıncı
D) 60° güney enlemindeki dinamik alçak basıncı
E) Kuzey Kutup Noktası Termik Yüksek Basıncı

10. Aşağıdaki görsellerde bazı basınç merkezleri ve bu merkezlerde etkili olan rüzgârlar verilmiştir.



Bu görsellerden hangisi Kuzey Yarım Küre'de oluşan alçak basınç merkezine aittir?

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



1120988

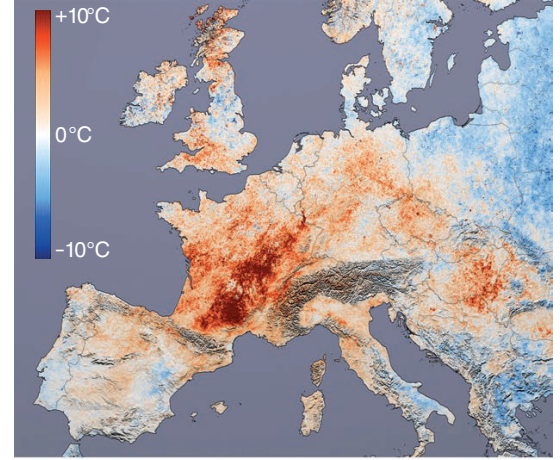
ÖĞRENCİ NO	YANITLAR
1	A B C D E
2	A B C D E
3	A B C D E
4	A B C D E
5	A B C D E
6	A B C D E
7	A B C D E
8	A B C D E
9	A B C D E
10	A B C D E
11	A B C D E
12	A B C D E
13	A B C D E
14	A B C D E
15	A B C D E
16	A B C D E
17	A B C D E
18	A B C D E
19	A B C D E
20	A B C D E

Aşırı Hava Olayları

- ▶ Genellikle beklenmedik derecede şiddetli veya ani değişikliklerle ortaya çıkan ve normal meteorolojik koşulların ötesine geçen hava olaylarına **aşırı hava olayları** denir. Bu olaylar; sıcaklık, yağış, rüzgâr hızı, fırtına şiddeti, basınç gibi meteorolojik değişkenlerde belirgin sapmalardan ortaya çıkar.
- ▶ Bir hava olayının “aşırı” olarak nitelendirilebilmesi için bazı önemli meteorolojik değişkenlerin istatistiksel değer aralığının çok üstünde veya altındaki değerde olması gerekir.
- ▶ Sıcak hava dalgası, soğuk hava dalgası, fırtına, dolu, kuraklık, şiddetli yıldırım düşmesi, aşırı yağışlar aşırı hava olayları arasında yer alır.
- ▶ Bu olaylar; maddi hasarlara, çevresel etkilere ve can kayıplarına neden olmaktadır.

Sıcak Hava Dalgası

- ▶ Dünya Meteoroloji Örgütüne göre mevsim normallerindeki sıcaklıkların ortalama maksimum sıcaklıklardan 3 ila 5 derece fazla olması ve art arda 5 gün ya da daha fazla süreyle devam etmesine **sıcak hava dalgası** denir.
- ▶ İnsan sağlığı, su kaynakları, tarım, bitki örtüsü ve enerji tüketimi üzerinde önemli etkileri vardır.



Avrupa'da 2001 Temmuz ayına göre 2003 Temmuz ayı sıcaklıklarının değişimi. Kırmızı renkli alanlar, sıcaklığın 2001 yılına göre 2003'te 10 °C daha fazla olduğunu gösterir. (NASA uydu verileri)

Soğuk Hava Dalgası

- ▶ Sıcaklık değerlerinin mevsim normallerinin altına düşmesi ve düşük sıcaklıkların uzun bir süre devam etmesine **soğuk hava dalgası** denir.
- ▶ İnsan sağlığı başta olmak üzere bitki örtüsü, hayvanlar üzerinde ciddi zararlara neden olmaktadır. Ayrıca nehir ve göllerin donmasına, ulaşımın aksamasına, enerji tüketiminin artmasına ve ekonomik faaliyetlerin sekteye uğramasına neden olmaktadır.



Avrupa'da Kar Yağışı (2012)

Fırtınalar

- ▶ Saatteki hızları 62-117 kilometre arasında değişen güçlü hava akımlarına **fırtına** denir. Yağmur, kar, tipi, buz, toz ve kum fırtınası gibi türleri vardır. Bazen şiddetli rüzgârlarla beraber şimşek, yıldırım, yağmur ve dolu yağışları bir arada görülür. Bu hava olaylarına denir.
- ▶ Fırtına türlerinden biri olan ise nadiren görülür ve yer yüzeyinin çok soğuk olduğu durumlarda yağan yağmurun yere düşer düşmez donmasıyla oluşur. Bu durum; elektrik hatları, ağaçlar, yollar ve diğer yapılar üzerinde buz birikmesine ve ağır hasarlara yol açabilir.



Buz Fırtınalarının Etkileri

Şiddetli Yağışlar

- ▶ Karada yaşayan canlıların yaşamlarını sürdürmek için ihtiyaç duyduğu tatlı suların büyük bir kısmı yağmur sularından oluşur. Her canlının suya gereksinimi farklı olduğu için yağmur miktarının çok fazla ya da az olması sorun oluşturabilir.
- ▶ Normal şartlarda yağışlar normal su dengesini sağlarken aşırı yağışlar, doğrudan ve dolaylı olarak önemli çevresel ve sosyal sorunlara neden olur.
- ▶ Dünya Meteoroloji Örgütüne göre kısa bir sürede normalin çok üzerinde yağış miktarının düşmesi **şiddetli yağış** olarak adlandırılır.



Yunanistan'da Sel Felaketi

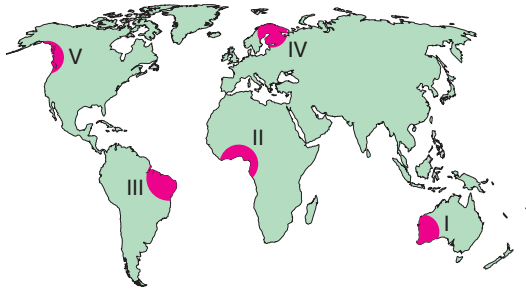
Kuraklık

- ▶ Kuraklık, bir bölgedeki yağışların normal seviyenin çok altına düşmesiyle toprak ile su kaynaklarının olumsuz bir şekilde etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına neden olan bir olaydır.
- ▶ Bu durum; su kaynaklarının azalmasına, toprak neminin düşmesine ve bitki örtüsünün zarar görmesine neden olmaktadır.
- ▶ Kuraklık; meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklık olarak gelişir. Meteorolojik kuraklık, yağışlarda görülen azalma; tarımsal kuraklık, bitkilerin yetişme süresince ihtiyaç duyduğu suya ulaşamaması; hidrolojik kuraklık ise su rezervlerinde azalma olarak tanımlanabilir.
- ▶ Kuraklık, çok yavaş gelişen ancak etkisi geniş olan bir olaydır. Gıda güvenliğinin tehlikeye girmesi, su fiyatlarının artması, insan sağlığının olumsuz etkilenmesi gibi birçok soruna neden olmaktadır.



Örnek 3

Kuraklık, bir bölgedeki yağışların normal seviyenin çok altına düşmesi sonucu toprak ile su kaynaklarının olumsuz şekilde etkilenmesi olayıdır.



Buna göre haritada numaralanmış alanların hangisinde kuraklığın etkisinin **daha fazla** olduğu söylenebilir?

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

Örnek 4

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;

- enerji tüketiminin artması,
- bitki türlerinin yok olması,
- üretim faaliyetlerinin aksaması

durumlarından hangileri yer almaz?

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

(2023-AYT)

Meteoroloji Genel Müdürlüğü

- ▶ T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına bağlı olan kurum; silahlı kuvvetler, tarım, orman, turizm, enerji, sağlık, ulaşım, bayındırlık gibi birçok alana destek sağlamaktadır.
- ▶ Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün görevleri aşağıda verilmiştir.
 - İklim değişikliğini izlemek
 - Türkiye genelinde hava gözlemleri yapmak
 - Hava tahmini yaparak gerekli bilgilendirmeyi yapmak
 - Erken uyarı sistemi ile afete neden olabilecek hava olaylarını bildirmek

Hava Tahminleri Nasıl Yapılır?

- ▶ Dar alanda görülen kısa süreli etkili olan atmosfer koşullarına **hava durumu** denir. Hava durumu; yeryüzünün herhangi bir yerindeki sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem, sis, bulut, yağış gibi hava olaylarındaki değişikliklerdir.
- ▶ Mevcut hava koşulları, her gün hava raporları ile ilgili yerlere bildirilir.
- ▶ Uydular, sensörleri aracılığıyla kaydettikleri verileri belirli aralıklarla yer istasyonlarına gönderir.
- ▶ Meteoroloji uyduları radar teknolojisi ve ölçüm cihazları aracılığıyla elde edilen verilerin incelenmesi ve yorumlanması sonucunda geniş bir bölgede etkili olabilecek hava koşullarıyla ilgili öngöründe bulunmaya **hava tahmini** denir.

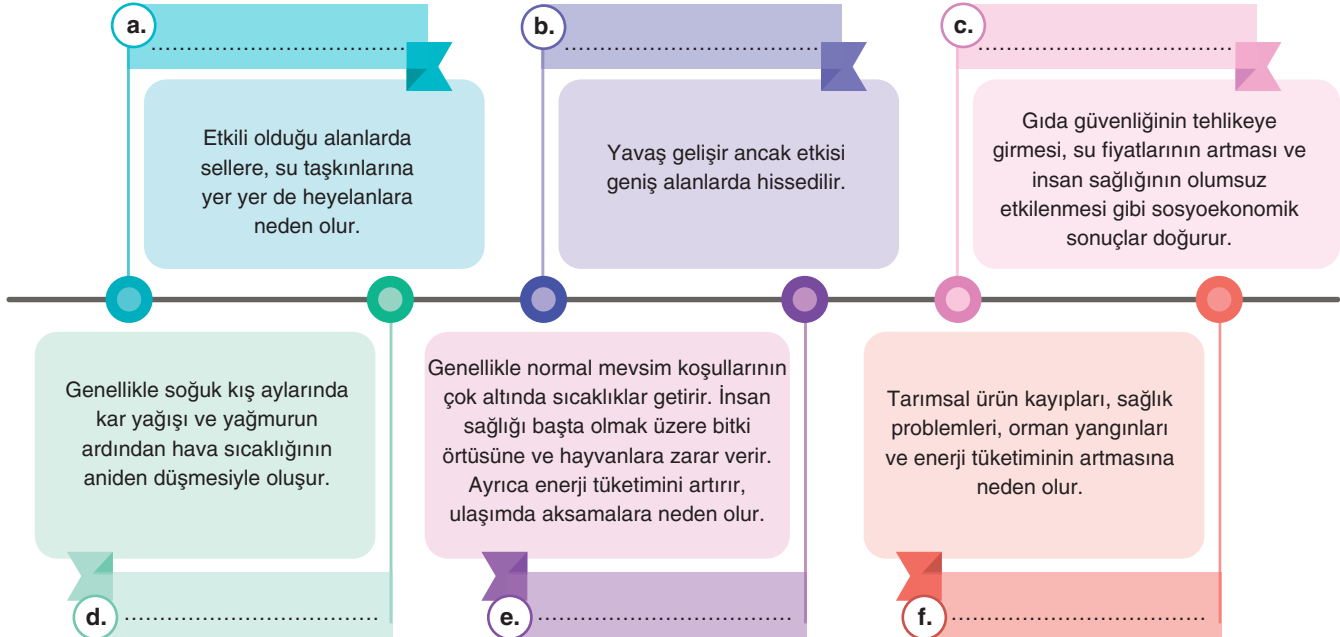
Halk Meteorolojisi ve Halk Takvimi

- ▶ Hava olaylarını halkın coğrafi ve kültürel bilgisi doğrultusunda ele alan yerel hava durumu tahminlerine **halk meteorolojisi** denir.
- ▶ İnsanların teknolojinin olmadığı dönemlerde tarımsal ve hayvansal faaliyetlerdeki belirsizliği ortadan kaldırarak günlük hayatı düzenleme ihtiyacından doğmuştur.
- ▶ İnsanlar; rüzgârın esiş yönüne, bulutlara, gök cisimlerine, hayvanlara, bitkilere ve mevsim özelliklerine bakarak birçok bilgiye ulaşmayı başarmıştır.
- ▶ İnsanlar, yıllar boyunca elde ettikleri bilgileri kullanarak yaşadıkları coğrafyaya ait, halkın yerel bilgisini oluşturan **halk takvimlerini** oluşturmuşlardır.
- ▶ Halkın meteorolojisini hayatlarının merkezine alan insanların kazanımları aşağıda verilmiştir.
 - Beklenmeyen hava koşulları ile baş etmenin yollarını geliştirmişlerdir.
 - Elde ettikleri bilgilerle doğadan yararlanma yollarını geliştirmişlerdir.
 - Pratik zaman sınıflandırması yaparak günlük hayatlarını kolaylaştırmışlardır.
 - Doğal ortamla uyumlu yaşamaya ve doğal çevrelerinin dinamiğini anlamaya çalışmışlardır.



Etkinlik 2

Aşağıda verilen özelliklerin ait olduğu aşırı hava olaylarını yazınız.



İklim Sistemi

- **İklim**, bir bölgedeki hava koşullarının uzun süreli ortalamalarının uç değerlerinin genel durumudur.
- İklim; doğrudan ve dolaylı etkileriyle doğal çevreyi biçimlendiren, beşerî sistemleri şekillendiren ve tüm canlıların yaşam koşullarını belirleyen önemli bir coğrafi unsurdur.

