

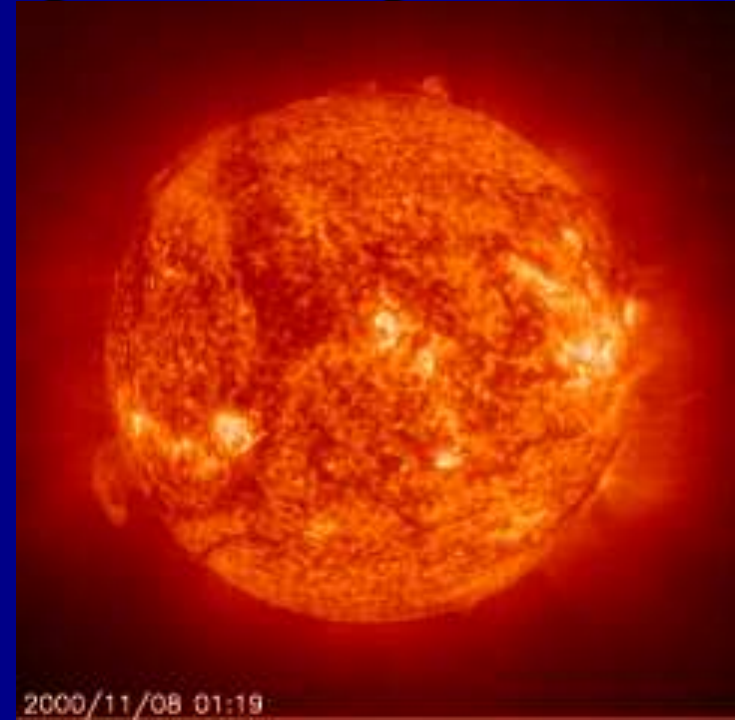
- Hidrojen çekirdeklerinin kütlesi, helyum çekirdeklerinden % 0,7 oranında büyük olduklarından açığa çıkan kütle fazlası **Albert Einstein**'ın ifadesine göre enerjiye dönüşür.
- $E = mc^2$
 - E = Enerji
 - m = Kütle
 - c = Işık hızıdır (300.000 km/sn)
- Burada dikkat edilirse c^2 büyük bir değer oluşturduğundan küçük bir kütle fazlalığı bile aşırı bir derecede enerjiye dönüşebilmektedir. Bu enerjinin bir kısmı He çekirdeklerinin bileşmesinde kullanılırsa da, açığa çıkan enerji inanılmaz boyutlardadır.

Radyasyon Şiddeti Üzerinde Rol Oynayan Etmenler

Yapılan ölçme ve hesaplamalar sonucu güneşten gelen enerji miktarının ortalama **2,08 kal/cm²/dak.** olduğu saptanmıştır.

Solar Konstantı adı verilen bu değer, Atmosferin üst sınırında ve ortalama güneş uzaklığında 1 cm² lik bir yüzeye 1 dakikada ulaşan enerji miktarı olarak tanımlanır. Bunun atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşabilen kısmı ise ortalama **0,30 kal/cm²/dak.** dir. Ancak, bu değerler sabit değildir. Bu değişimde;

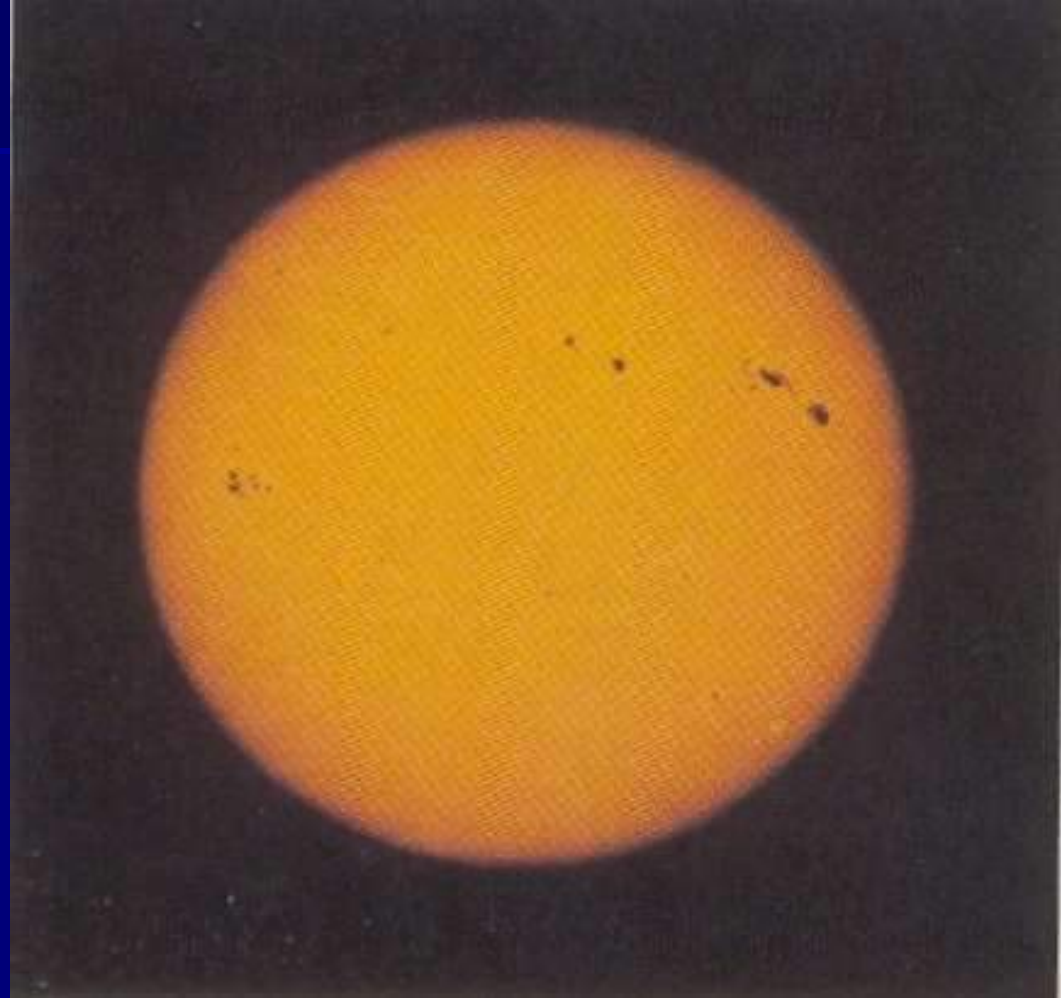
- Güneşteki enerji değişimi
- Güneşe olan uzaklık
- Atmosferin geçirgenliği
- Güneşlenme süresi
- Güneş ışınlarının geliş açısı etkili olur.



Güneşteki enerji değişimi:

Güneşteki lekelerle ilgili olarak solar konstantın da % 4 oranında değişim gösterdiği saptanmıştır.

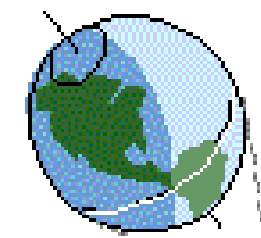
Bu küçük değişimin günlük hava halleri üzerinde bir etkisi olmamakla beraber dünyamızın iklim koşullarında bazı değişimlerin oluşmasına yol açtığı bilinir.



Dünya İle Güneş Arasındaki Uzaklığın Değişimi

1-Dünya güneş etrafındaki hareketini 365 günde tamamlamaktadır.
2-Bu hareketini 939 milyon km çevre uzunluğuna sahip elips şeklindeki yörüngesi üzerinde sürdürür.

Winter solstice



Kış Gündönümü
22 Aralık

Dec. 22

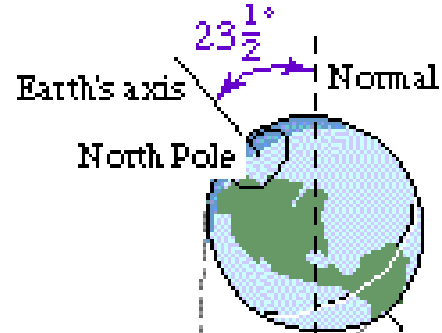
January

Günberi (Perihel)
3 Ocak

Dünya Günberi (perihel) de hızlı yer değiştiriyor

5-Dünyamızın yörüngesi üzerinde aynı hızla seyretmemesi yarıkürelerin aldıkları enerji miktarını denkleştiren bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Autumnal equinox



Sept. 23

3-Dünya ile elipsin odaklarından biri üzerinde bulunan güneş arasındaki uzaklık sürekli olarak değişmektedir.

Sonbahar Ekinoksu
23 Eylül

Earth's orbit

Ekliptik Düzlem

Dünya Günöte (Afe) de yavaş yer değiştiriyor

July Günöte (Afe)
4 Temmuz

June 22

152 million km

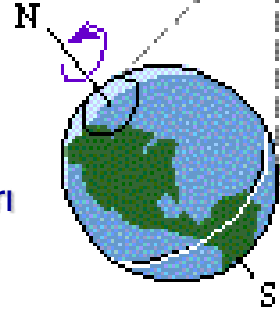


Sun

4-Bu değişim dünyanın almış olduğu radyasyon şiddetini de etkilemekte, toplam olarak % 7 civarında olmaktadır.

Mar. 21

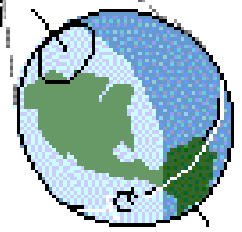
İlkbahar Ekinoksu
21 Mart



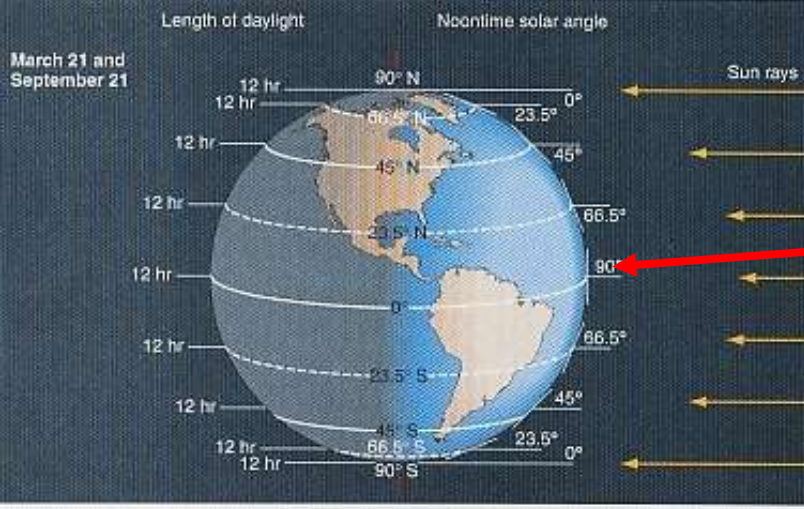
Vernal equinox

Yaz Gündönümü
22 Haziran

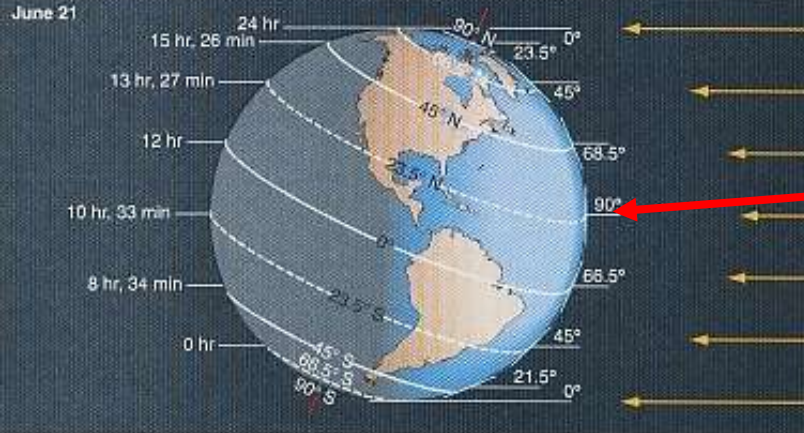
Summer solstice



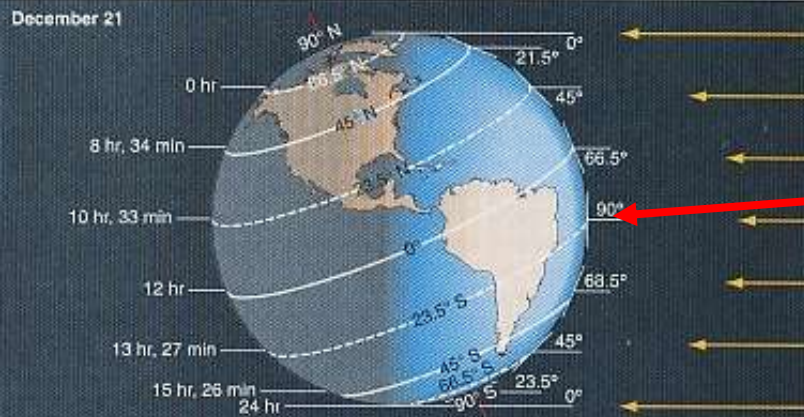
6-Kuzey yarıkürede kış, güney yarı kürede ise yaz mevsimleri biraz daha kısa geçer.



Güneş ışınları **21 Mart** (Kuzey yarıkürede) ve **23 Eylül** tarihlerinde ekvatora dik gelmektedir. Bu tarihlerde gece ve gündüz eşittir (12 saat). Bu tarihlere **ilkbahar ve sonbahar EKİNOKS**'ları adı verilmektedir.



22 Haziran'da ekvatorun 23°27' kuzeyindeki yengeç dönencesine dik geldiği görülür.



Bu tarihlerde **YAZ ve KIŞ GÜNDÖNÜMÜ** veya **SOLTİS**'leri olarak adlandırılır

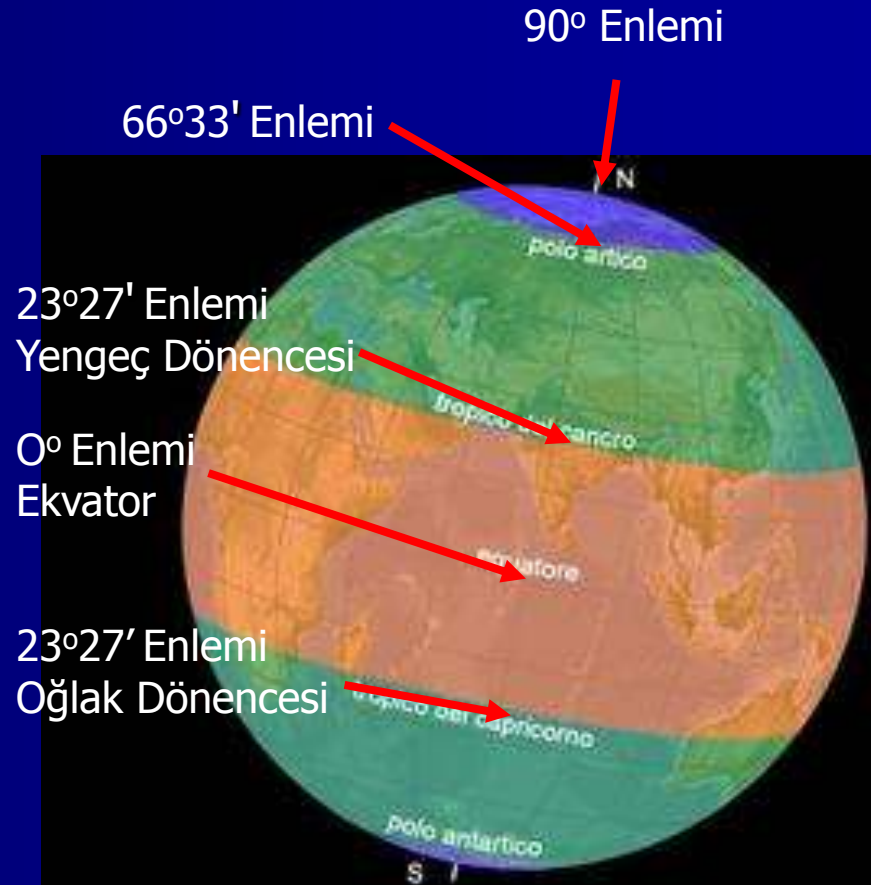
22 Aralık'da ise ekvatorun 23°27' güneyindeki oğlak dönencesine dik geldiği görülür.

Yıllık hareket esnasında baharlar gece-gündüz sürelerinin birbirine yakın gerçekleştiği yazlar gündüzlerin, kışlarda gecelerin uzun olduğu mevsimlerdir.

Kutup dairelerinin (kutuplardan $23^{\circ}27'$ uzak olan yerler) ötesinde günler 24 saatten uzundur.

Kutuplarda yazlar aydınlık, kışlar ise karanlık mevsimler olarak bilinir.

Dünyamızın yıllık hareketi ve eksen eğiminin etkisiyle enerji alımında farklılıklar vardır. Bunlar ölçülüp matematiksel olarak ortaya konulabilmektedir. Böylece farklı kuşaklar ortaya çıkmaktadır. Büyük iklim zonları-Matematik iklim kuşakları olarak adlandırılırlar.

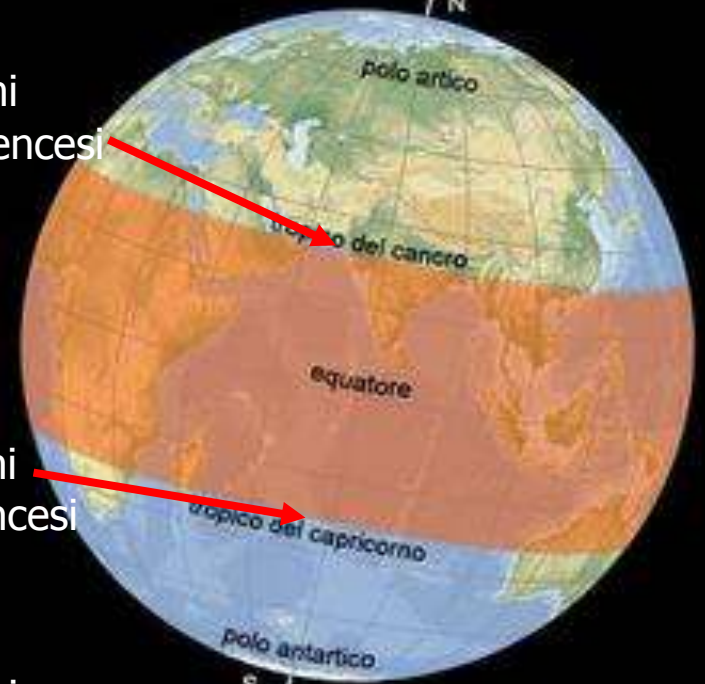


TROPİKAL KUŞAK

- Ekvator 0° ile $23^{\circ}27'$ kuzey-güney enlemleri arasında yer alır.
- Bu kuşakta güneş ışınları iki kez dik gelir. Başucu (Zenith) noktası denir.
- Gece-gündüz süreleri arasında fazla fark yoktur.
- Yerküremizin % 39,39'u bu kuşaktır.

$23^{\circ}27'$ Enlemi
Yengeç Dönencesi

$23^{\circ}27'$ Enlemi
Oğlak Dönencesi

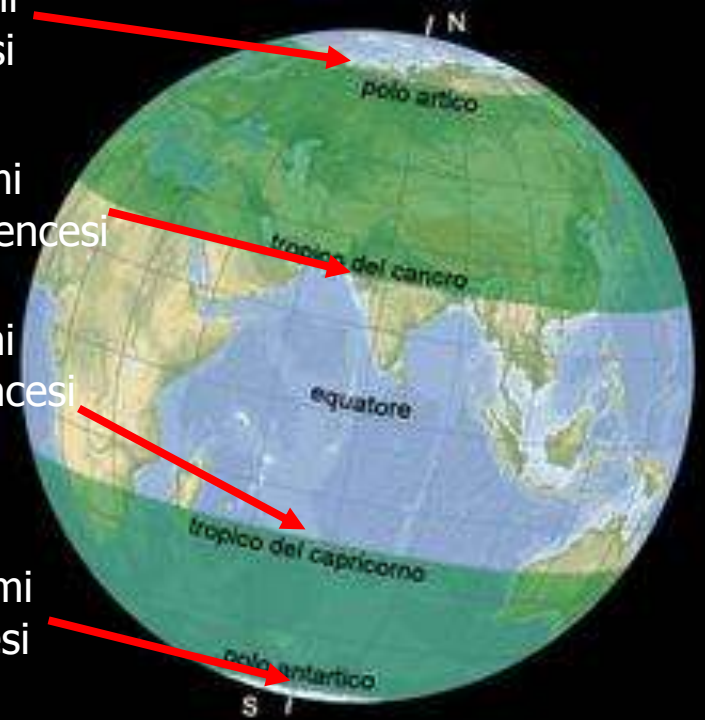


$66^{\circ}33'$ Enlemi
Kutup Dairesi

$23^{\circ}27'$ Enlemi
Yengeç Dönencesi

$23^{\circ}27'$ Enlemi
Oğlak Dönencesi

$66^{\circ}33'$ Enlemi
Kutup Dairesi



ORTA KUŞAK

- $23^{\circ}27'$ enlemleri ile $66^{\circ}33'$ kutup daireleri arasında yer alır.
- Güneşten hiçbir zaman dik ışın almaz.
- Mevsimlere göre süreleri değişmekle beraber gece-gündüz toplamı 24 saattir.
- Yerküremizin % 51,8 ini kapsar.

KUTUP KUŞAĞI

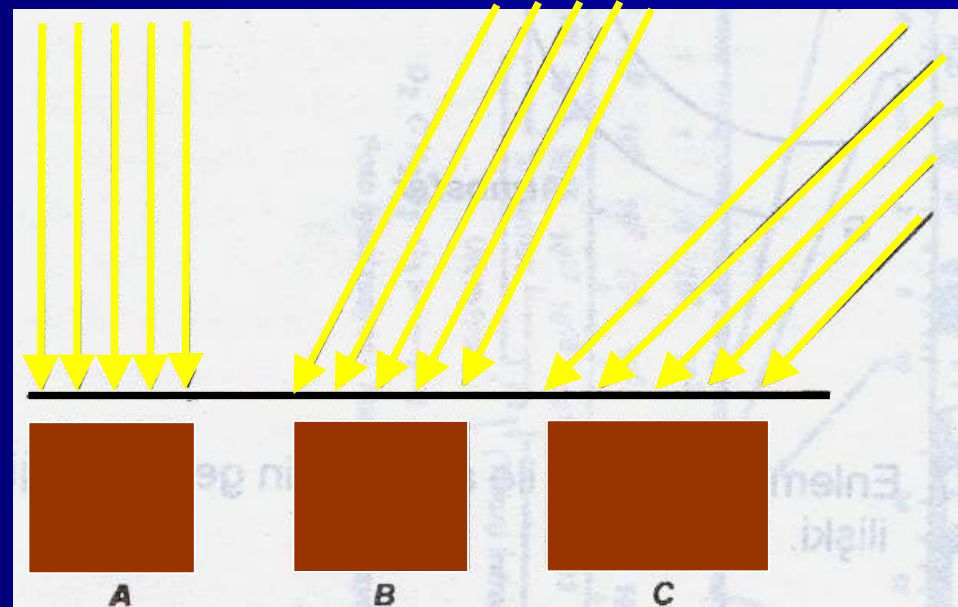
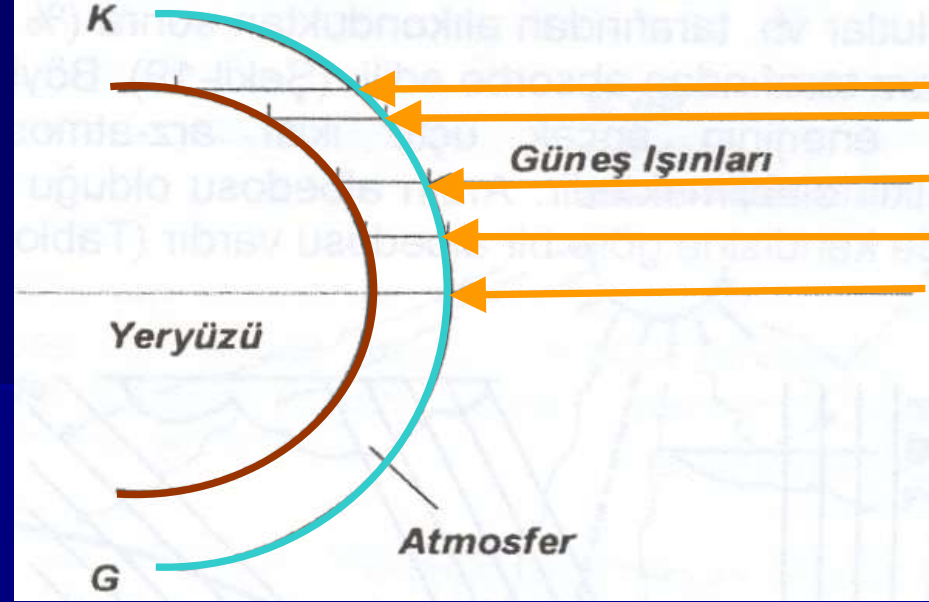
- Kutup daireleri $66^{\circ}33'$ enlemleri ile kutup noktaları (90°) arasındır.
- Günler ve geceler 24 saatten uzundur.
- Kutupların yakınlarında yazlar gündüz, kışlar ise gecedir.
- Yeryüzünün % 8,3 ünü kapsar.



Bu kuşaklar; güneş iklimi veya matematik iklim kuşaklarıdır. Alınan enerjiye göre ayrılırlar. Oysaki sıcaklık üzerinde etkili diğer etmenler dikkate alındığında bu kuşakların değişime uğradığını göreceğiz.

Tabakanın Kalınlığı

- Yüksek enlem derecelerinde güneş ışınları alçak enlemlere nazaran daha eğik geldikleri için, geçtikleri hava tabakası daha kalın olur. Alıkoyduğu enerji daha fazla olur.
- Mevsimlik değişimlerin söz konusu olduğu bu etkinin kuzey yarı kürede en fazla hissedildiği dönem, güneş ışınlarının daha eğik geldiği kış mevsimidir.
- Aynı miktarda enerjinin, eğik gelmesi halinde daha geniş bir alana yayılmakta ve radyasyon şiddeti azalmaktadır.



Mümkün olan En Uzun Güneşlenme Süresi

Enlem Derecesi	0°	17°	41°	49°	63°	66°30'	67°21'	90°
Gün Uzunluğu	12	13	15	16	20	24	1 ay	6 ay

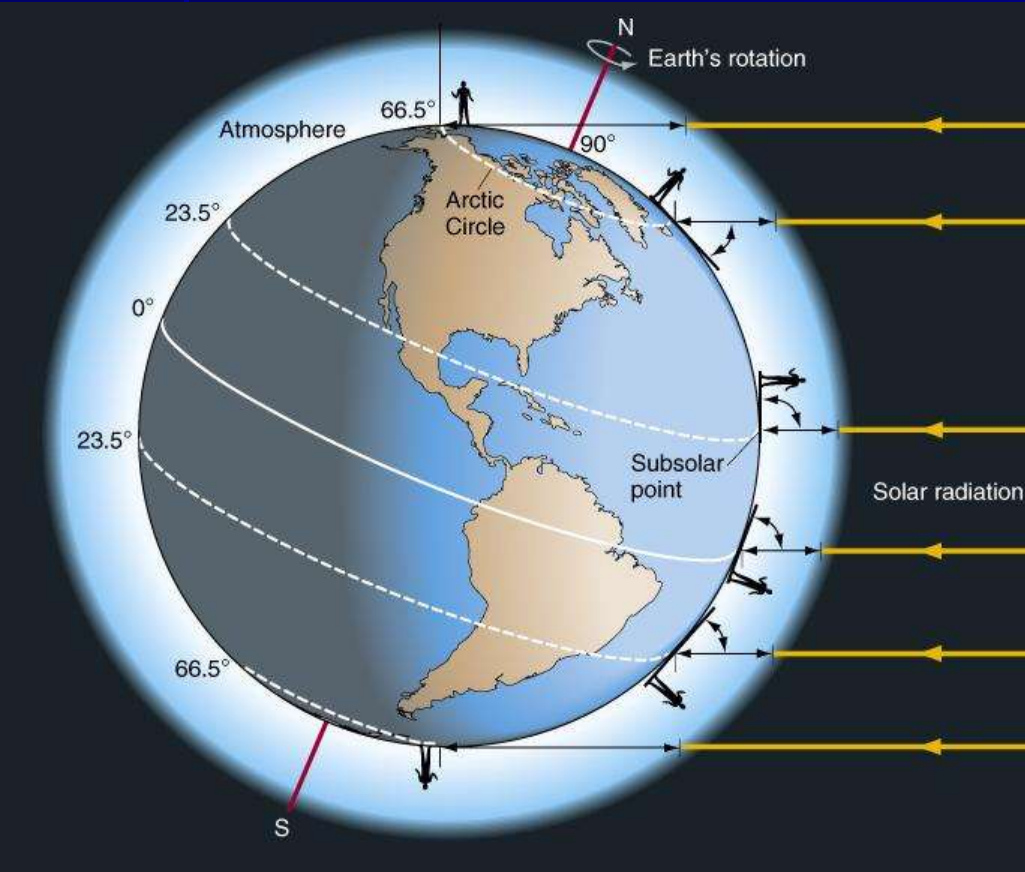
GÜNEŞLENME SÜRESİ

Radyasyon üzerinde etkili olan bir faktördür. Güneşlenme süresi: herhangi bir yerin güneş radyasyonunu doğrudan doğruya aldığı, yani güneşin doğuşundan batışına kadar geçen süredir. Bu süredeki değişimler ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe artar.

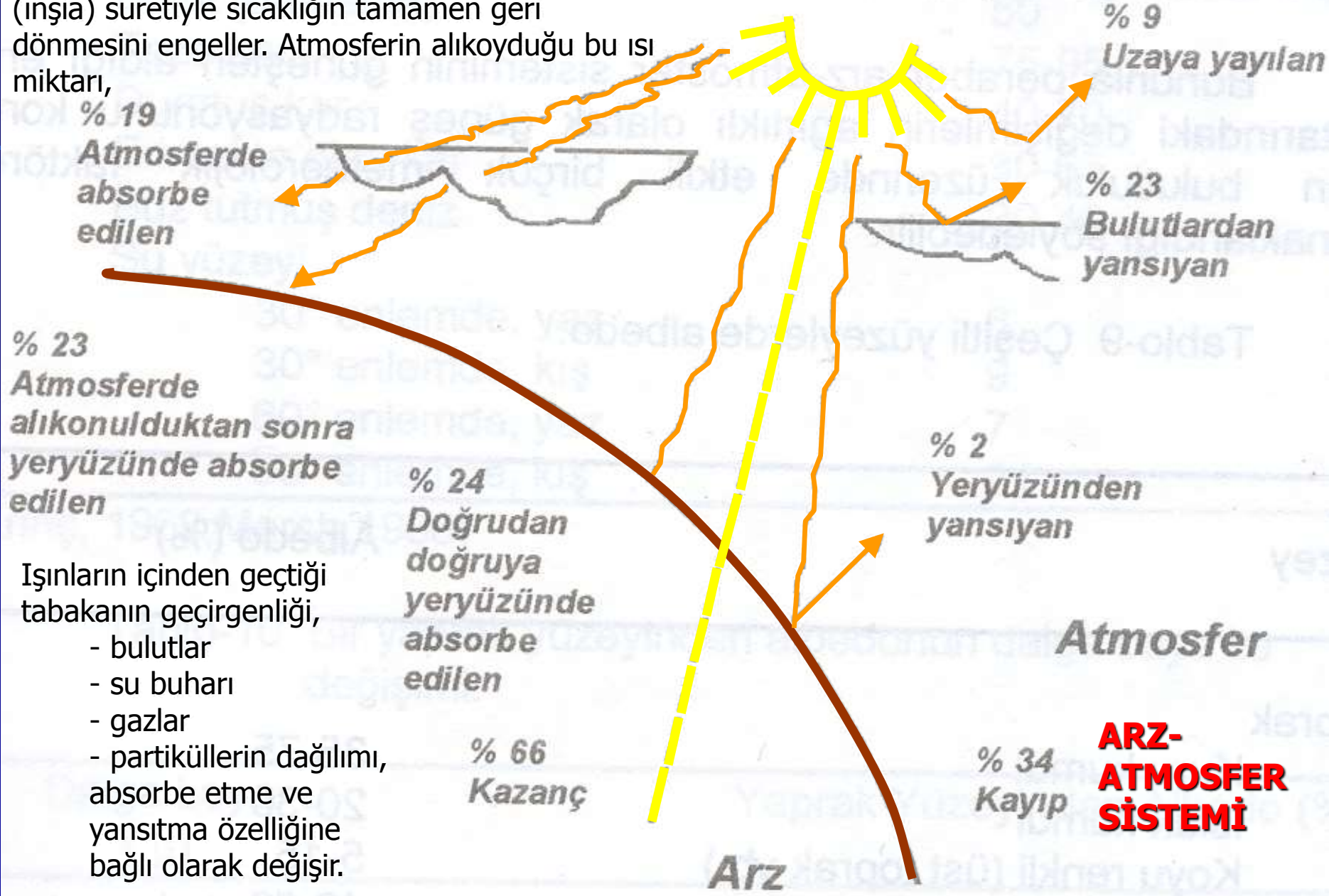
GÜNEŞ IŞINLARININ GELİŞ AÇISI

Işınların dik geldiği öğle saati, eğik geldiği sabah-akşam saatlerinden daha sıcak olmaktadır.

Mevsimlerin meydana gelmesi ve yüksek enlem derecelerine doğru kışların sertleşmesi hep aynı nedene dayanmakta ve aynı miktar enerjinin, eğik gelmesi halinde daha geniş bir alana yayılmasından kaynaklanmaktadır.



Güneşten gelen ısı enerjisi atmosferi (kalın bir tabakayı) kat ederek gelir. Atmosfer ısının bir kısmını alıkoymasına karşılık geceleri ışıma (inşia) suretiyle sıcaklığın tamamen geri dönmesini engeller. Atmosferin alıkoyduğu bu ısı miktarı,



ARZ-ATMOSFER SİSTEMİNİN ISINMASI

- Arz-atmosfer sistemine gelen güneş radyasyonunun yaklaşık olarak $\frac{1}{3}$ ü atmosferin üst sınırında dağıtılarak bulutlar ve yeryüzünden yansıyarak uzaya geri döner. (% 34) meydana gelen bu toplam yansıma miktarına arzın **ALBEDO**su denir.
- Geriye kalan güneş enerjisinin (% 66) bir kısmı atmosferdeki gazlar, partiküller ve özellikle su buharı tarafından absorbe edilir (% 19). Diğer büyük kısmı da atmosferde bulutlar vb. tarafından alıkonulduktan sonra (% 23) veya direkt olarak (% 24) absorbe edilir.
- Böylelikle güneşte gelen toplam enerjinin $\frac{2}{3}$ 'si arz-atmosfer sisteminin ısınmasında etkili olabilmektedir.

Arzın albedosu olduğu gibi her cismin veya yüzeyin de kendisine göre bir albedosu vardır.

YÜZEY

ALBEDO (%)

YÜZEY

ALBEDO (%)



Kum Toprağı

35 -75



Yayvan Yapraklı Orman

10 -20



Kil Toprağı

20 -35



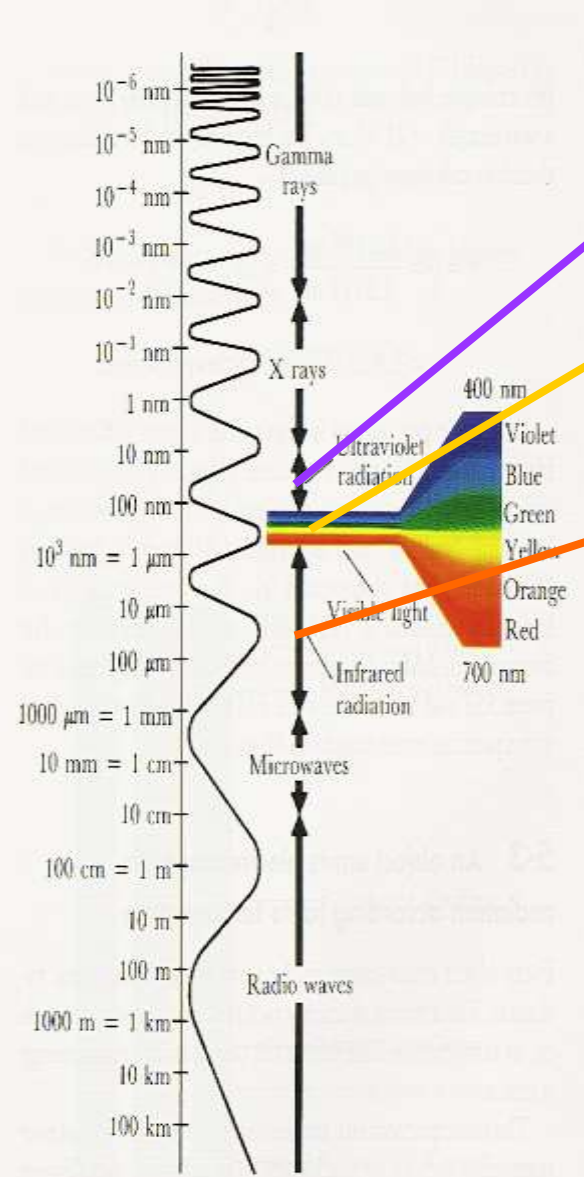
İğne Yapraklı Orman

5 – 15

Cisimlerin albedosu cismin niteliklerine (renk, tekstür vb.) ve radyasyonun dalga boyuna göre değişim gösterir. Örneğin; aşağıda görüleceği üzere, bir yaprağın yüzeyinden albedo dalga boyu ile orantılı olarak artmaktadır

Yaprak Yüzeyinden Albedo (%)

Dalga Boyu (μ)



Ultraviyole Kısa
Dalga < 0.36

Görülebilir Işık
0.36 – 0.76

İnfrared Uzun
Dalga > 0.76

< 2 -10

8 -20

44

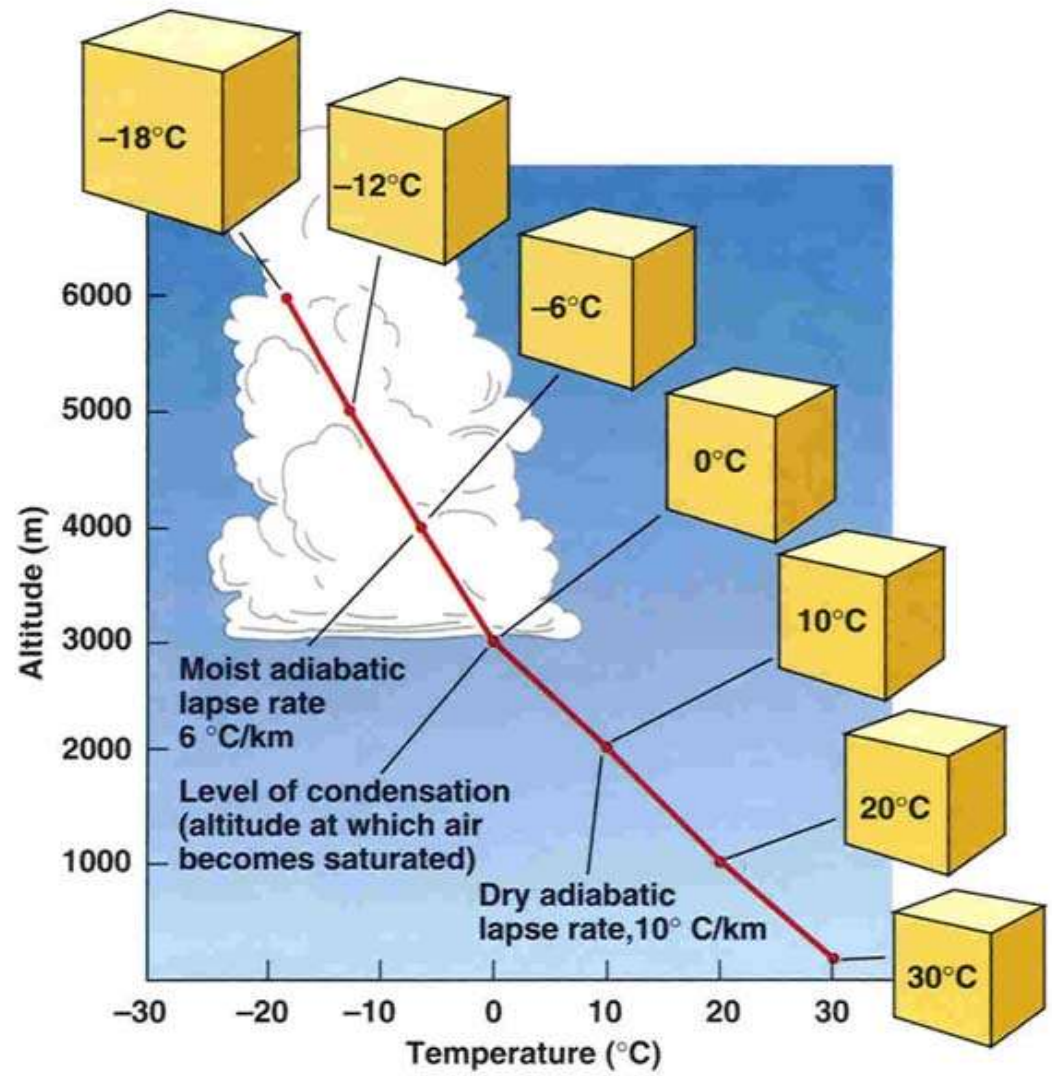
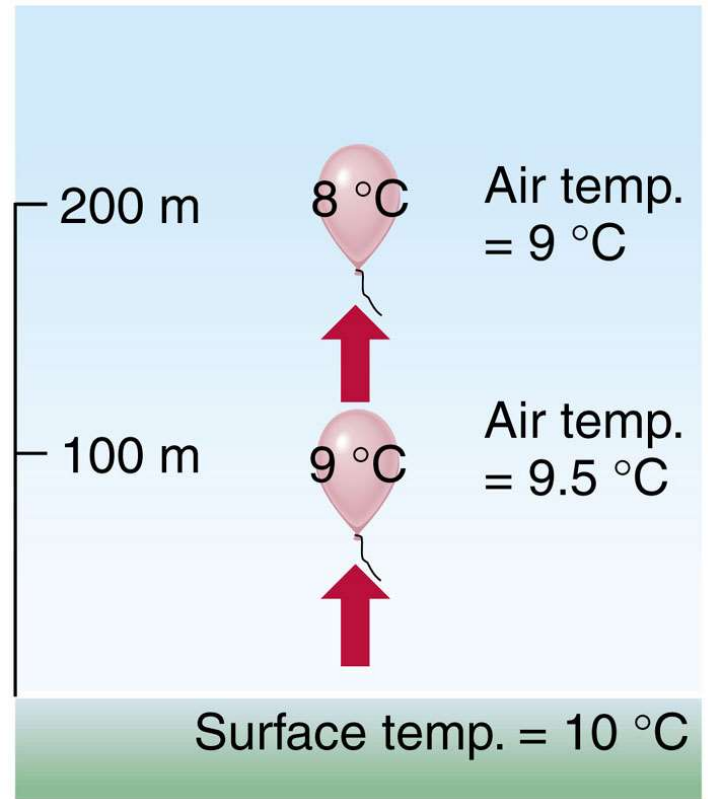


ARZ-ATMOSFER SİSTEMİNDE ISI DENGESİ

- Güneş ışınlarının enlem derecesine bağlı olarak değişiminin büyük iklim zonlarının (Tropikal-Subtropikal-İlman,kutupsal) meydana gelişinde atmosferin kompozisyonun ve yeryüzü karakteristiklerinin de yerel iklim rejyonlarının (çöl vb.) oluşumunda büyük rolleri vardır.
 - Güneş radyasyonunda;
 - Karasal radyasyon koşullarında
 - Atmosferde doğal yolla veya
 - İnsan etkisiyle
- Meydana gelen değişiklikler iklime de yansır.

SIÇAKLIĞIN DÜŞEY DOĞRULTUDA DEĞİŞİMİ

Atmosfer içerisinde hava sıcaklığı normal koşullar altında yükseldikçe azalır. Sıcaklığın yükseltiye ilişkin olarak gösterdiği bu değişime **düşey sıcaklık gradyanı** veya **lapse rate** denir.



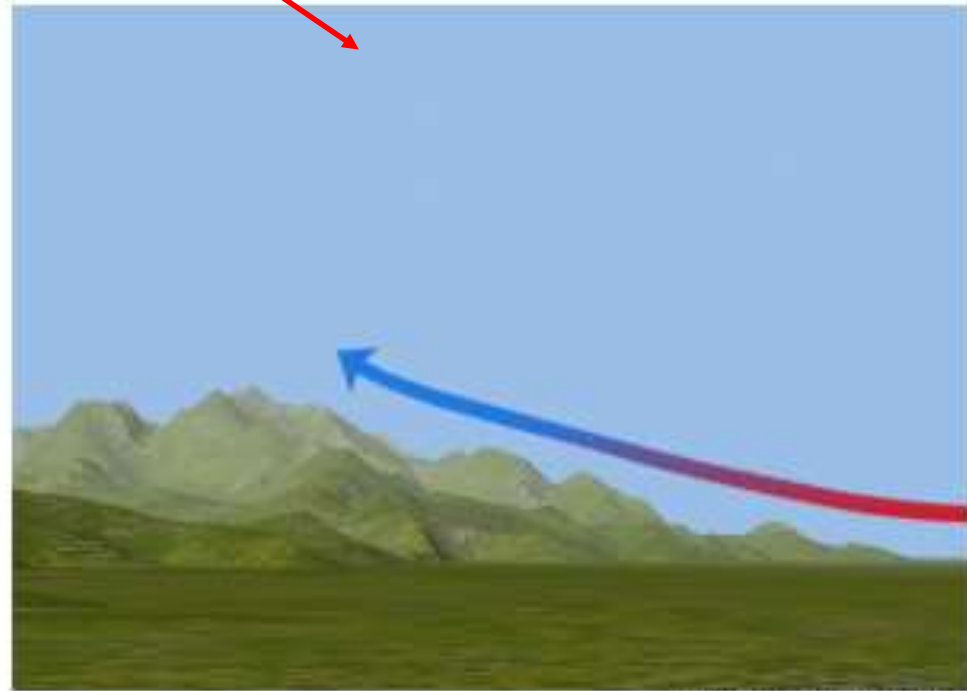
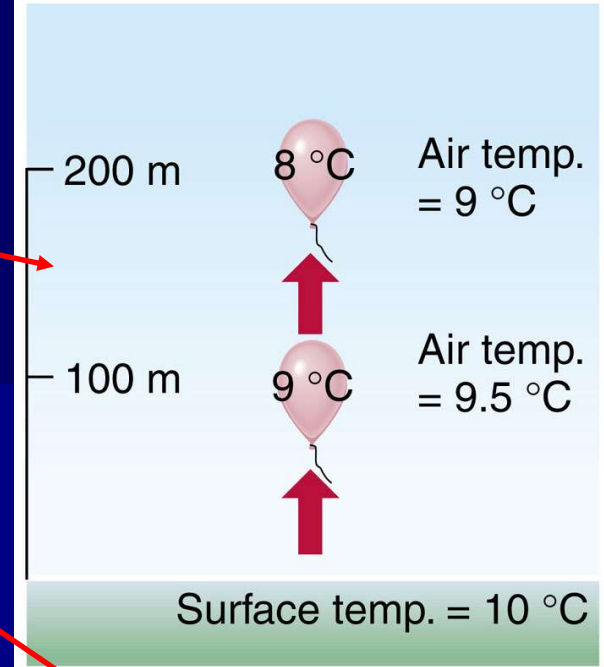
Genellikle 100 m'lik yükselti dilimleri esas alınır. Her 100 m de 1°C veya 0,5°C lik değişim gösterdiği saptanmıştır.

Sıcaklığın bu değişimi;

a) Serbest atmosfer koşullarında

b) Topoğrafik yapıya bağlı yükselmelerle olur.

Her iki halde de genel kural olarak sıcaklık azaldığı halde sonucun farklı olduğu ve serbest atmosfer koşullarında yükselme ile yere bağlı yükselmeler arasında önemli fiziksel farklılıkların bulunduğu dikkati çeker.



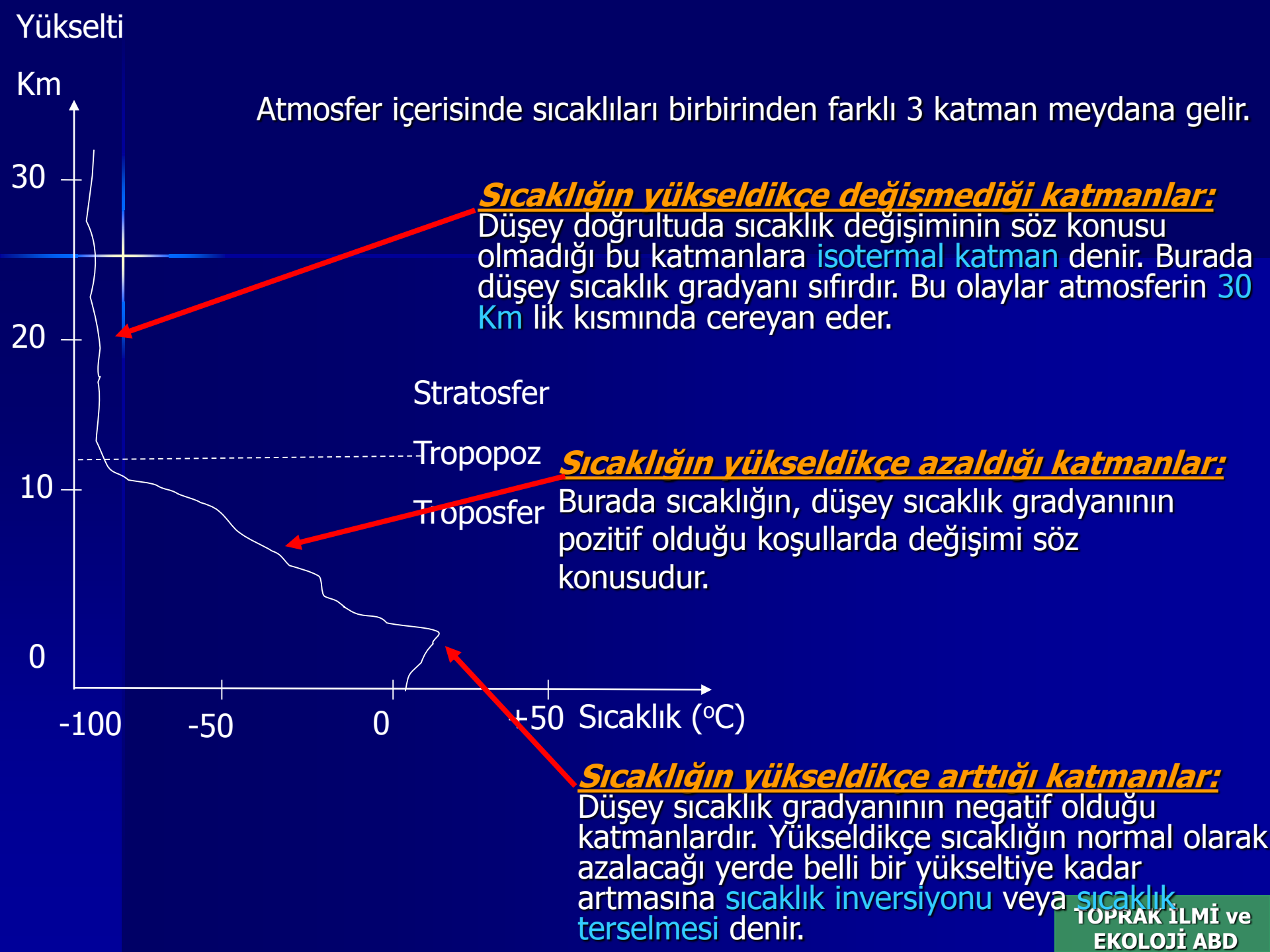
a) Serbest Atmosfer Koşullarında Yükseldikçe

Atmosferin bileşimi ve yoğunluğunda;

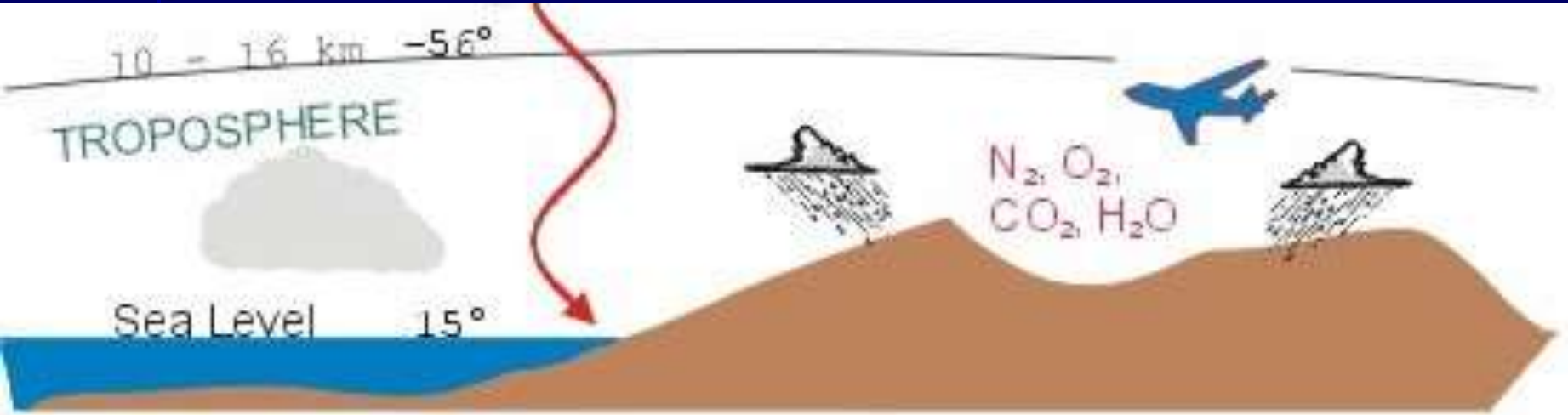
- Gazlar
- Su Buharı
- Kirletici partiküller bakımından büyük değişim olur.

Ayrıca yeryüzünden uzaklaştıkça, hava ile yer arasındaki düşey sıcaklık alışverişi zayıflar. Buna karşın adveksiyon hareketinin etkisi artar.

Troposferde belli bir yükseltiden sonra ise yeryüzü sıcaklığının etkisi fiilen sona erer.



b) Sıcaklığın Topoğrafik Koşullara yani yeryüzüne bağlı kalarak gerçekleşen yükselmelerle gösterdiği değişim

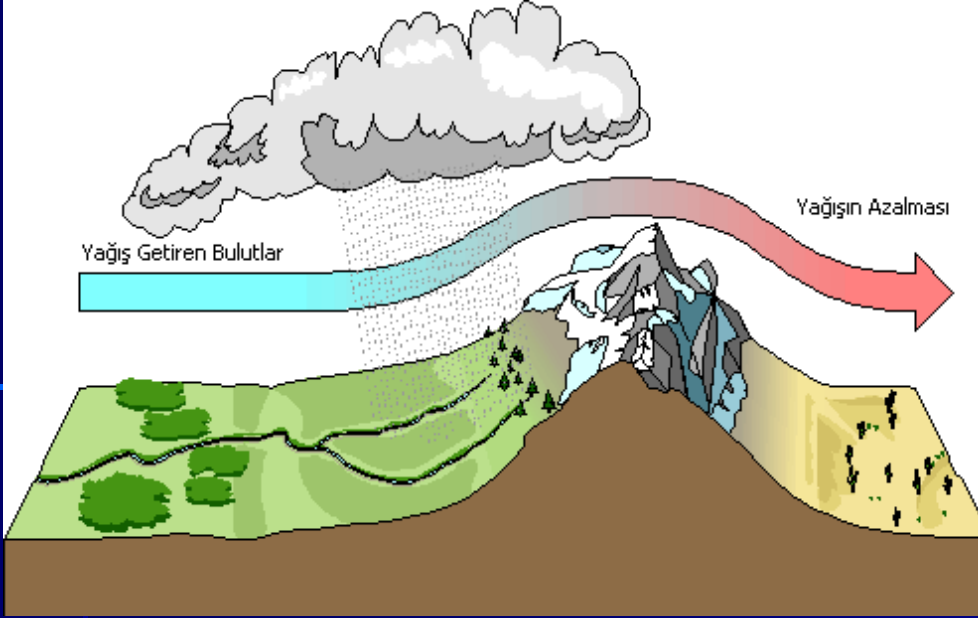


Bu oluşum üzerinde;
- Atmosferin bileşimi ve su buharı kapsamı,
- Yeryüzünün albedosu,



- Bitki örtüsünün durumu,





- Bakı,
- Mevsimler, büyük rol oynar.



CMOU1363



YSK13442

Bu değişim her Şeyden nce Radyasyon koşulları ile ilgilidir. Yeryüzü Őekillerinin radyasyon üzerindeki etkileri ise değişik Őekillerde olmaktadır.

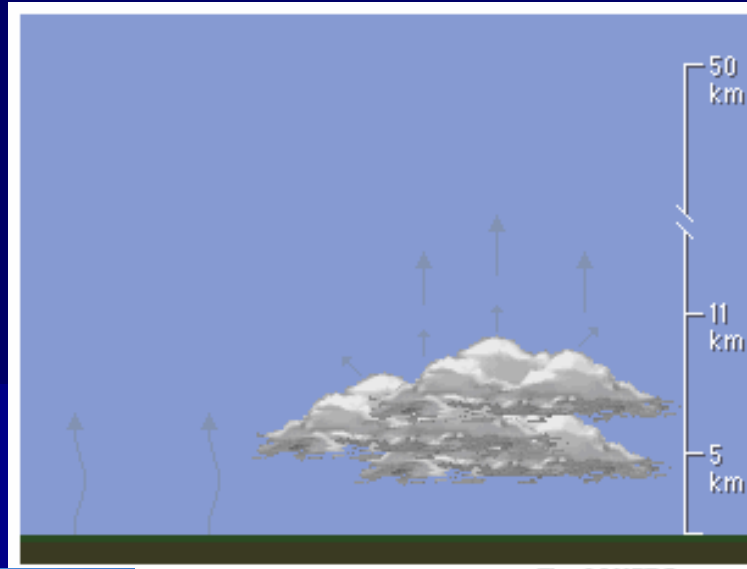
- Yüksek alanlarda su buharı, toz miktarı ve hava yoğunluğu az güneş ışınlarının geçtiği yol kısadır. Güneş radyasyonu kuvvetlidir.
- Yükseltinin fazla olduğu kesimlerde güneş radyasyonunun ovalara kıyasla % 40 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.



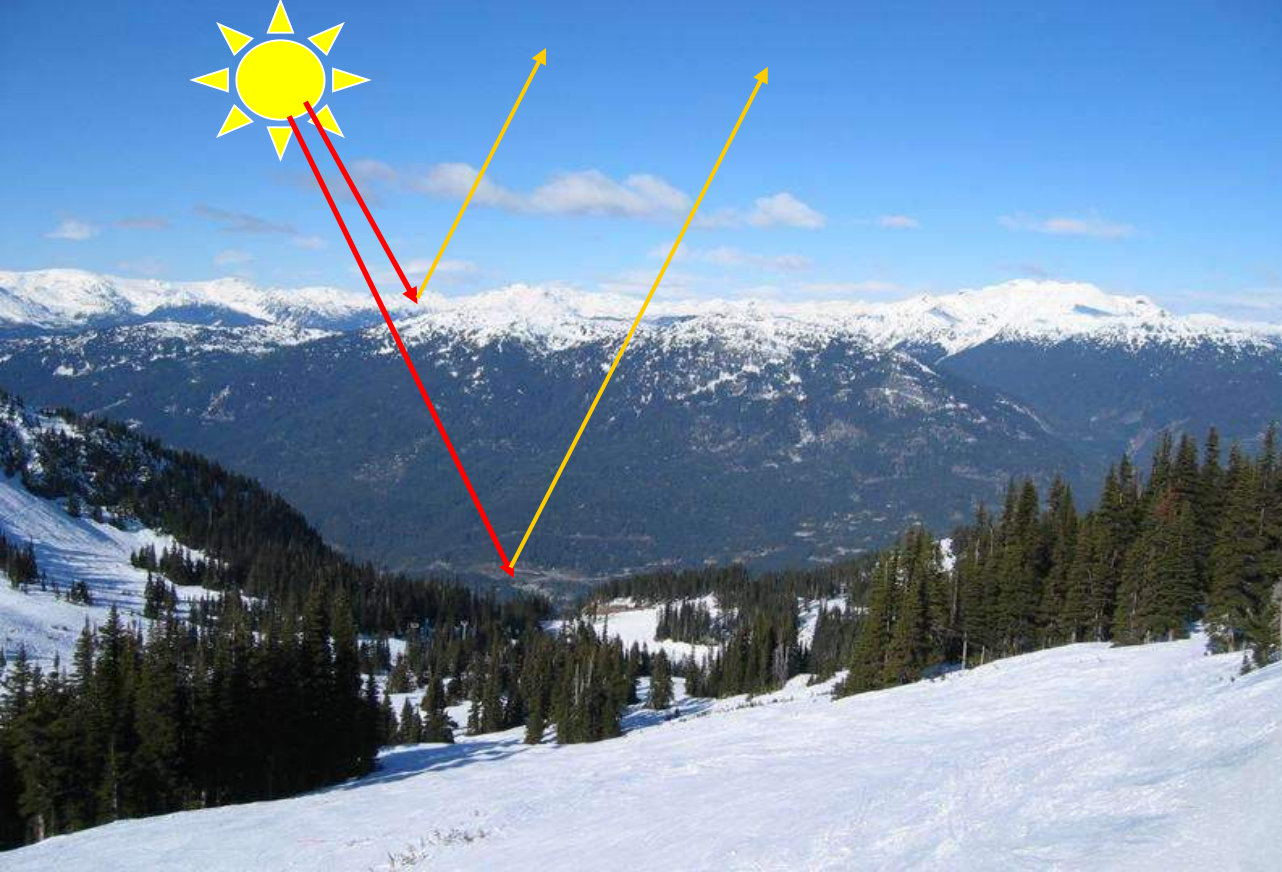


- Güneye bakan yamaçlar kışın dahi, aynı enlemdeki düzlüklerden birkaç misli fazla enerji alabilmektedir.
- Dağlık alanlarda bu konuda etkili olan diğer hususta yükselti ile albedonun değişmesidir. Zira yükseklerle çıkıldıkça kar örtüsü daha yaygın alanlar kaplamakta ve yeryüzünü daha uzun süre örtmektedir.

- Yükseklik arttıkça atmosferin kalınlığı ve havanın su buharı azalır bu da karasal radyasyonu kuvvetlendirir. Bu etki 3000 metreye kadar devam etmekte, daha sonra değişmez bir değere ulaşmaktadır.

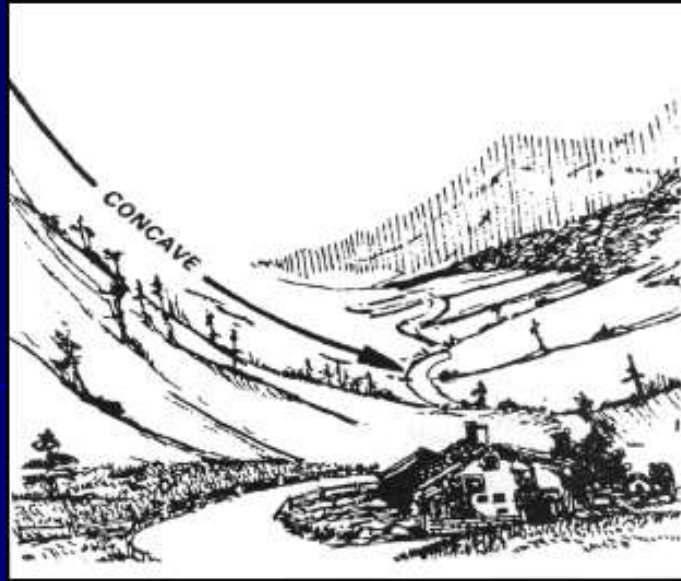


The COMET Program



- Bütün bunlar dışında
topoğrafik yapıdaki
özellikler,

➤ İçbükey veya
dışbükey olma



- Yamaç eğimi
- Yamacın kuru veya ıslak olması



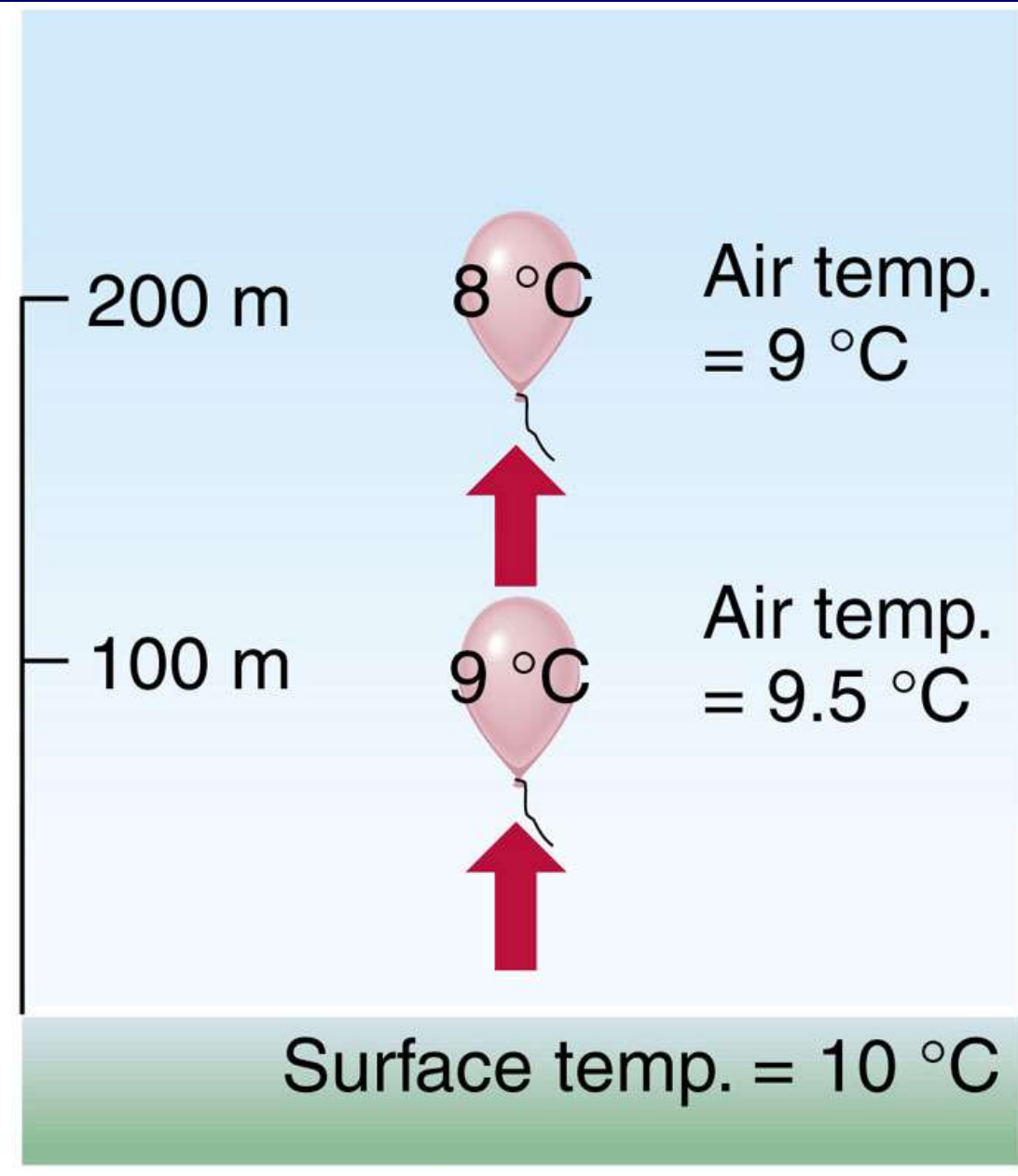
➤ Bitki örtüsündeki değişim (sık-seyrekle)



➤ Daę-Vadi meltemlerinin etkisi yer hava sıcaklığını etkilemektedir. Yani düşey sıcaklık gradyanının değişiminde büyük rol oynamaktadır.



- Yere bağılı yükselmelerde düşey sıcaklık gradyanının pratik amaçlar için 100 m'de 0,5 °C olarak alınması kabul edilir.
- Düşey sıcaklık gradyanı, coğrafi enleme bağılı olarak sıcaklık değişimi (yani yatay sıcaklık gradyanından) ortalama 100 misli daha büyüktür.
- Meteoroloji istasyonu bulunmayan yerler için $y = a + bx$ formülünden yararlanılır. Sıcaklık ölçmeleri yapılmayan bir yörenin aylık ortalama sıcaklığı, denizden ortalama yüksekliğinin bilinmesi halinde yaklaşık olarak hesaplanabilir.



Karadeniz Bölgesinde 1600 m Ocak ayı ortalama sıcaklığını

$$y = a + bx$$

y: Aylık ortalama sıcaklığı bulunmak istenen yerin denizden ortalama yükseltisi

a ve b: Ülkenin 7 bölgesi veya geçiş sahalarında sıcaklık ile yükselti arasındaki regresyon ilişkilerini aylar için ayrı ayrı belirleyen değerleri ifade eder.

x: Yükseltisi belli olan yerin bulunması istenen aya ait ortalama sıcaklık değeri

$$a = 693, \quad b = (-101)$$

$$1600 = 693 - 101x$$

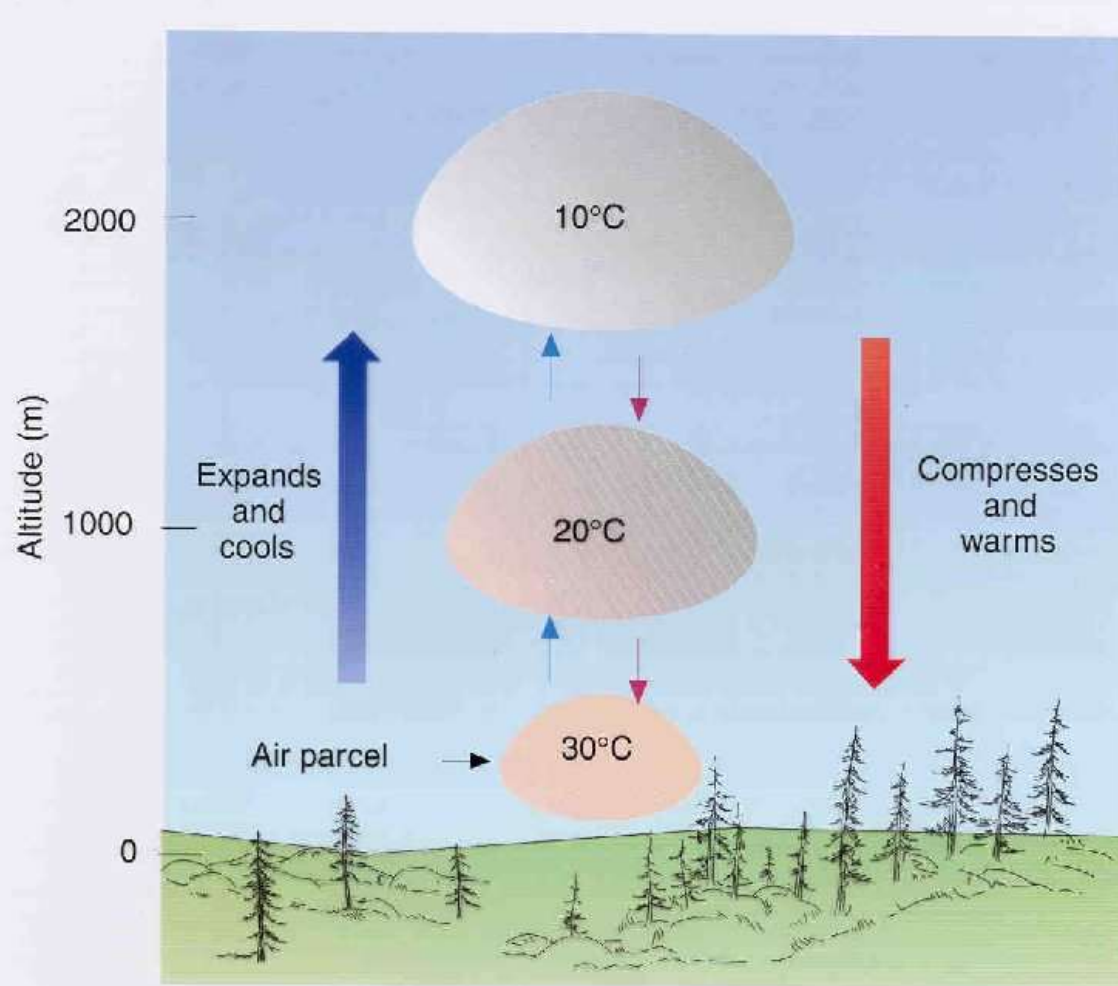
$$x = -8,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Adiyabatik İşlem, Soğuma ve Isınma

Atmosferde düşey doğrultuda meydana gelen sıcaklık değişimlerinden biri de hava kütlelerinin sıcaklıklarında çevresi ile ısı alışverişi olmadan ortaya çıkan değişimlerdir.

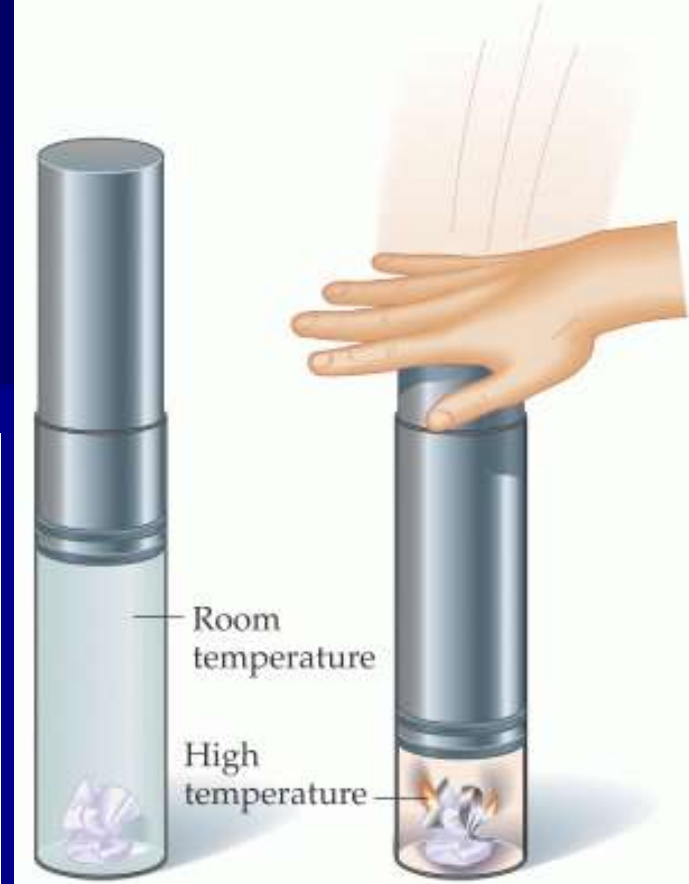
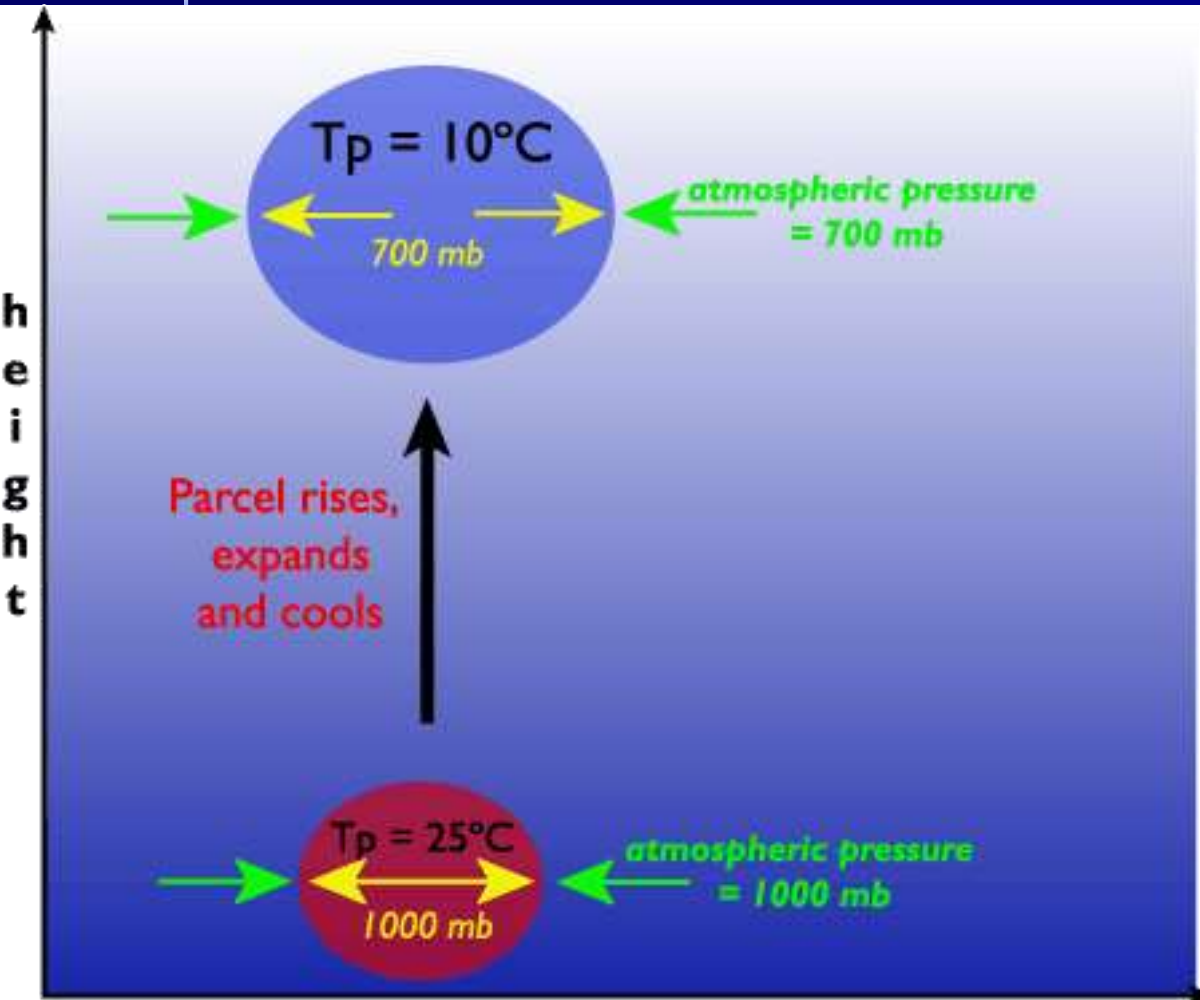
Bir hava kütleğinde çevresi ile ısı alışverişi olmadan meydana gelen bu termodinamik değişime **Adiyabatik İşlem** adı verilir.

Adiyabatik işlemin meydana gelmesi;
Hava kütlesi yükselir ve genişler
Dış basınca karşı yapılan bu iş, enerji sarfını gerektirir.
Yükselen hava kütlesi çevresinden soyutlanmış haldedir.
Bu nedenle çevresi ile enerji alışverişinde bulunmaz.
Yükselip genişleyebilmesi için gerekli olan enerji kendi iç yapısından karşılandığından ısı kaybına uğrar.



Adiyabatik Isınma

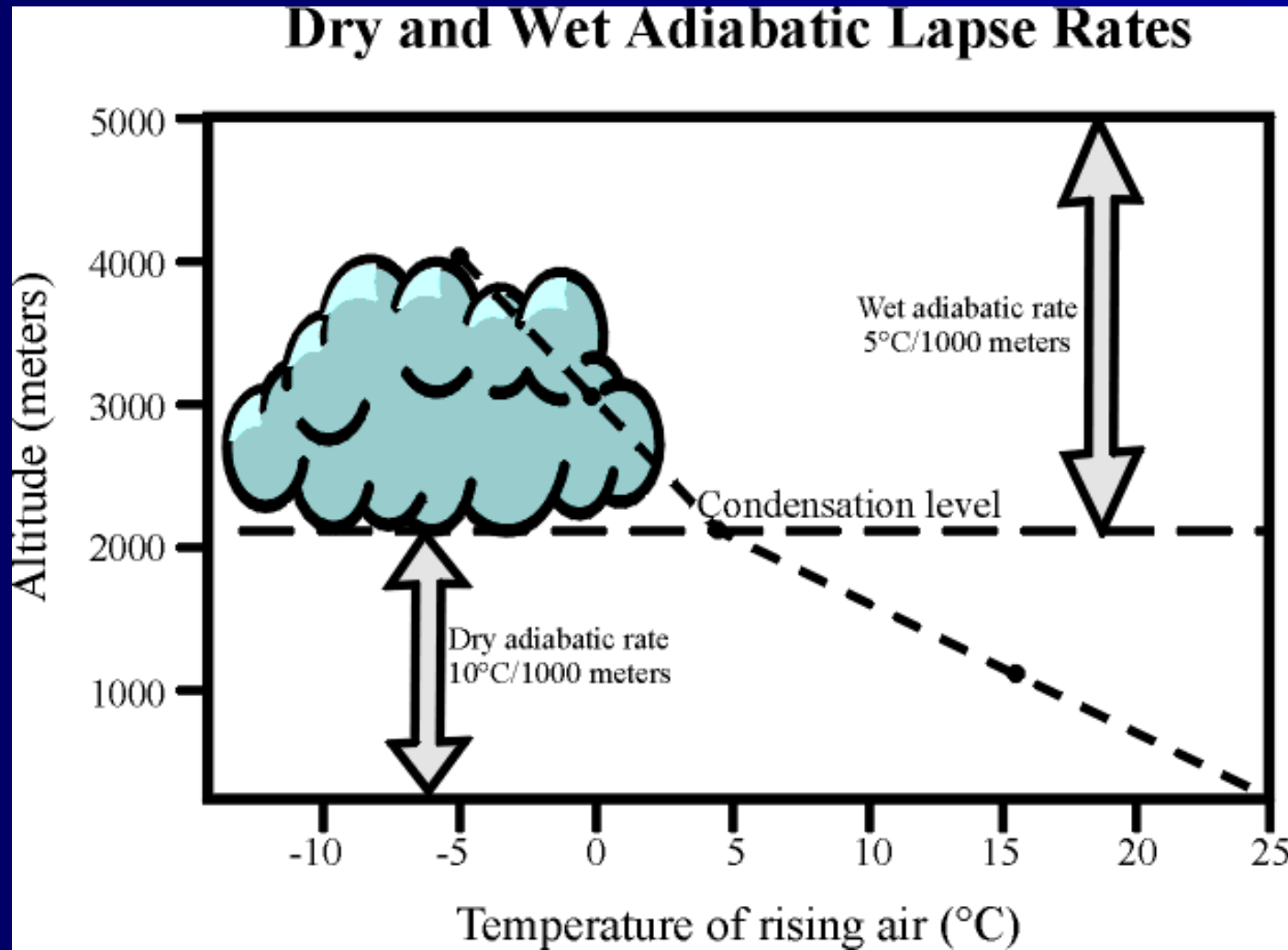
- Bulunduğu yerden aşağı doğru hareket eden bir hava kütlesi, artan dış basınç nedeni ile hacim kaybına uğrayarak sıkışır. Bu sıkışma ısı enerjisine dönüşür ve hava kütlesinin sıcaklığı artar.



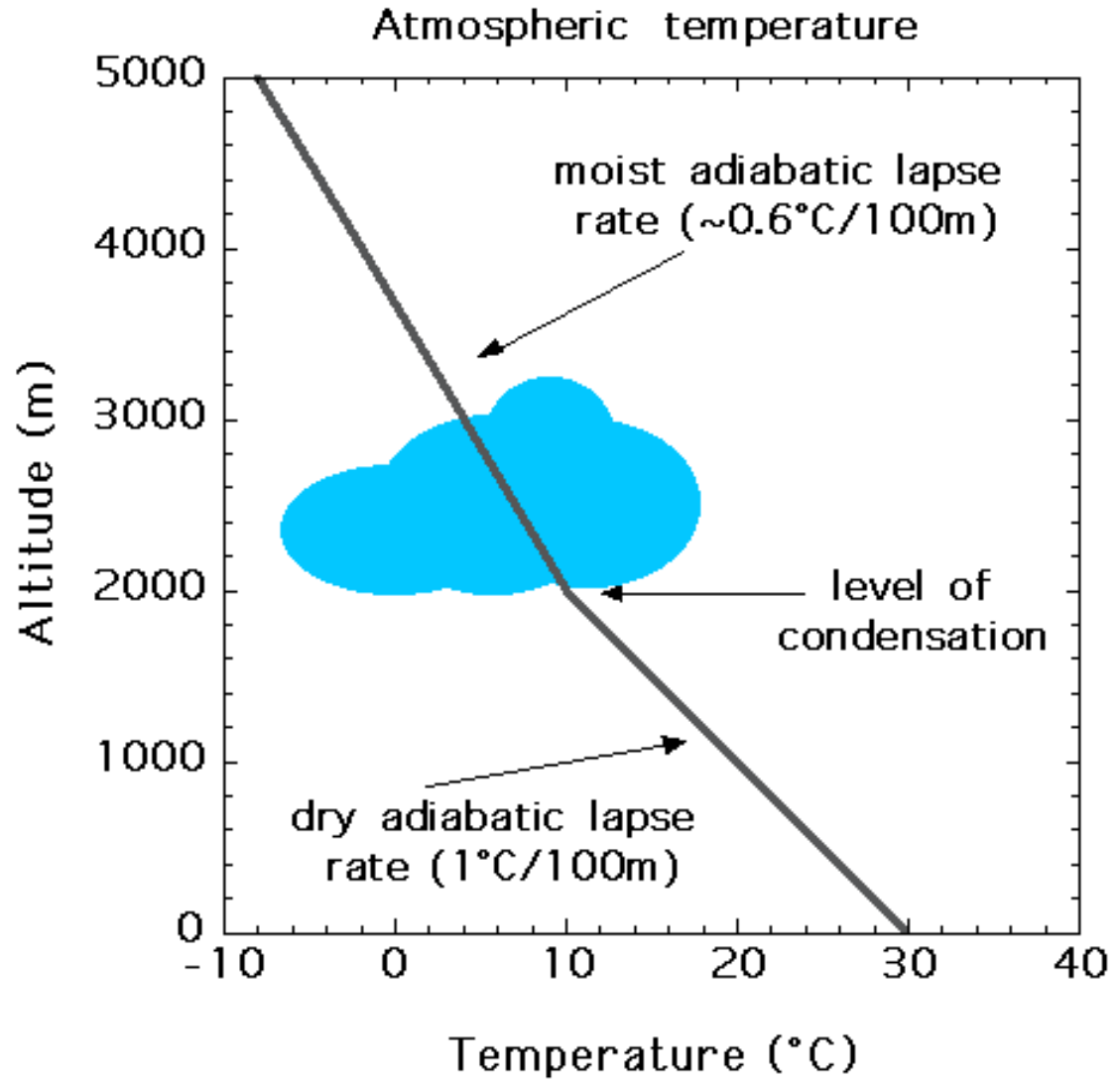
Nonadiyabatik veya Adiyabatik Olmayan Isınma ve Soğuma

Bazı hallerde yükselen veya alçalan hava kütleleri çevresi ile yaptığı sıcaklık alışverişi sonucunda sıcaklık değişimlerinin meydana gelmesi **Nonadiyabatik veya Adiyabatik Olmayan Isınma ve Soğuma** tanımlanır.

- Nem kapsamı bakımından doyma noktasından uzak olan bir hava kütlesi her 100 m lik yükselti dilimi için 1°C lik (gerçekte $0,98^{\circ}\text{C}$) bir değişim gösterir. Buna **KURU ADİYABATİK SICAKLIK GRADYANI** denir.

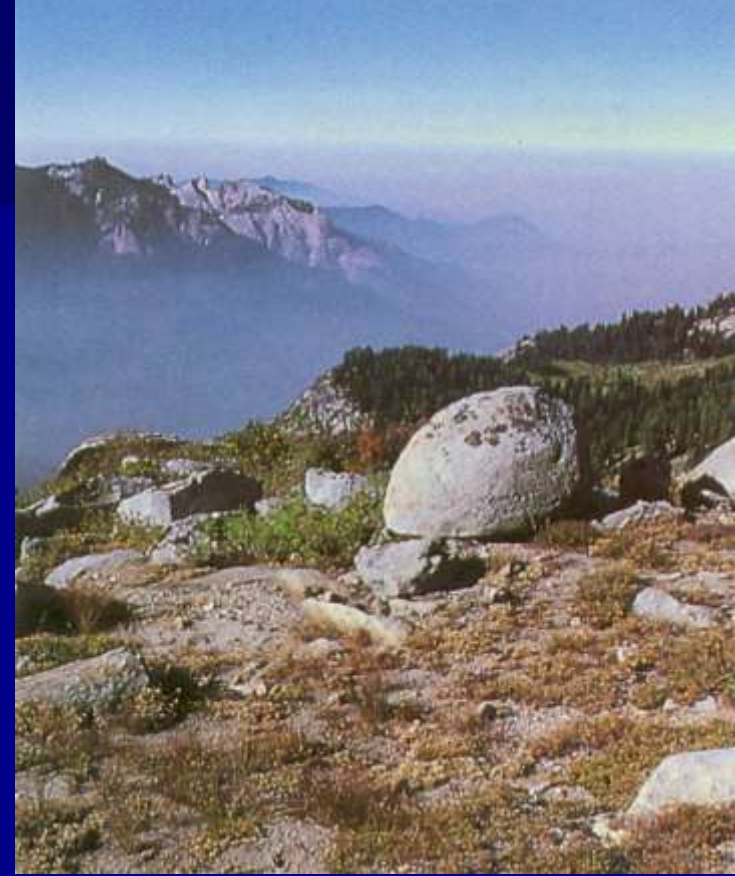


- Hava kütlesi doyma noktasına ulaşmış ise, yükselme esnasında içerisindeki su buharının bir kısmı yoğunlaşır, yağışa dönüşür. Bu yoğunlaşma sonucu su buharında saklı bulunan latent haldeki ısı enerjisinin büyük bir kısmı açığa çıkacağından soğumanın etkisi azalır. İşte bu koşullar altında 100 m lik yükselme dilimi için 0,46-0,50 °C lik bir değişim meydana gelir. Buna **DOYGUN ADİYABATİK SICAKLIK GRADYANI** denir.



Kararlı ve Kararsız Hava Koşulları (Stabilite ve İnstabilite Kavramları)

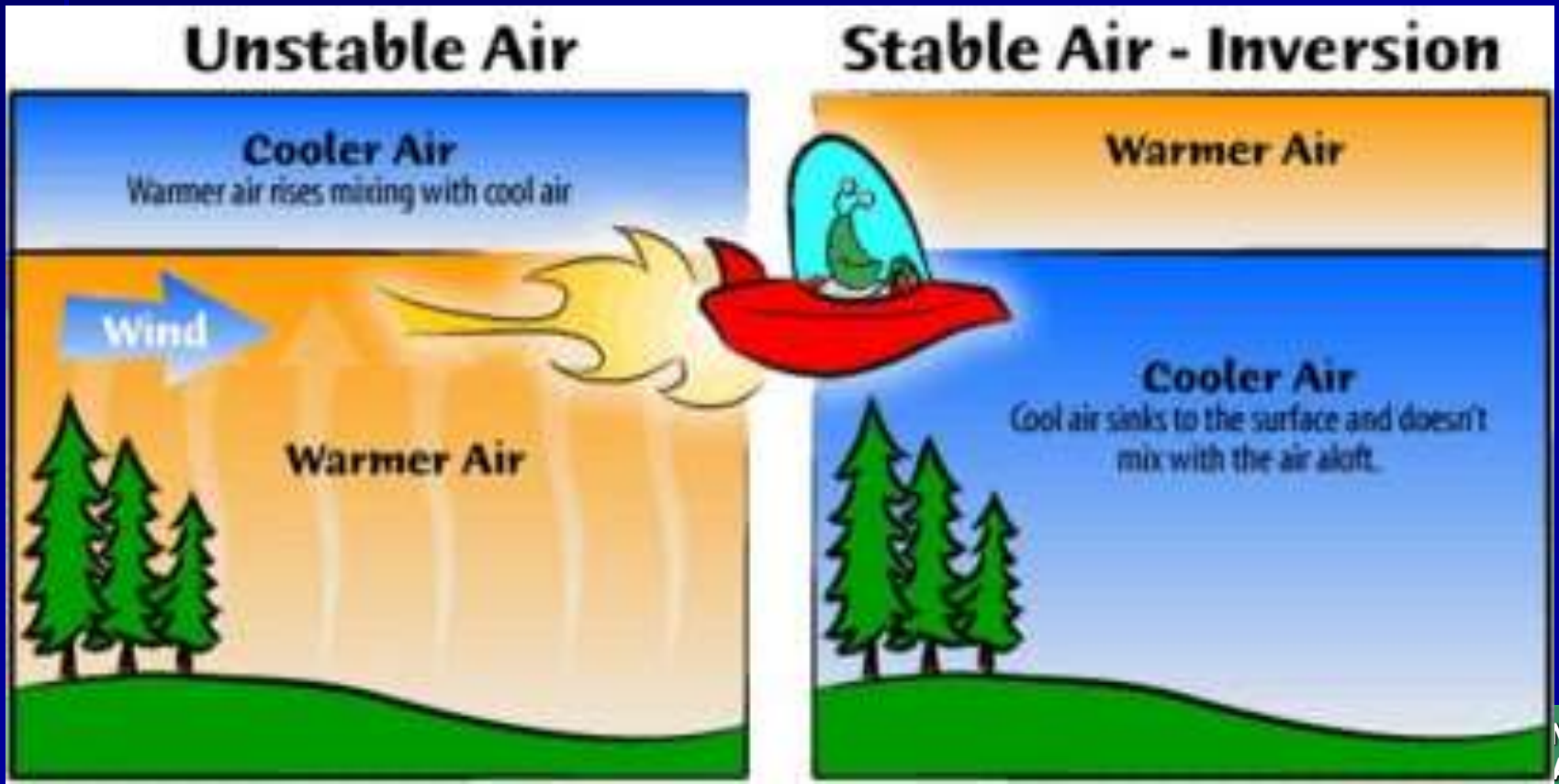
Bir hava tabakası veya kütlesi içerisinde sıcaklığın düşey dağılışı bu hava kütesini teşkil eden tabakaların düşey doğrultuda yer değişmesini önleyecek durumda ise, böyle bir hava kütlesi **Kararlı veya Stabil Hava Kütlesi** denir.



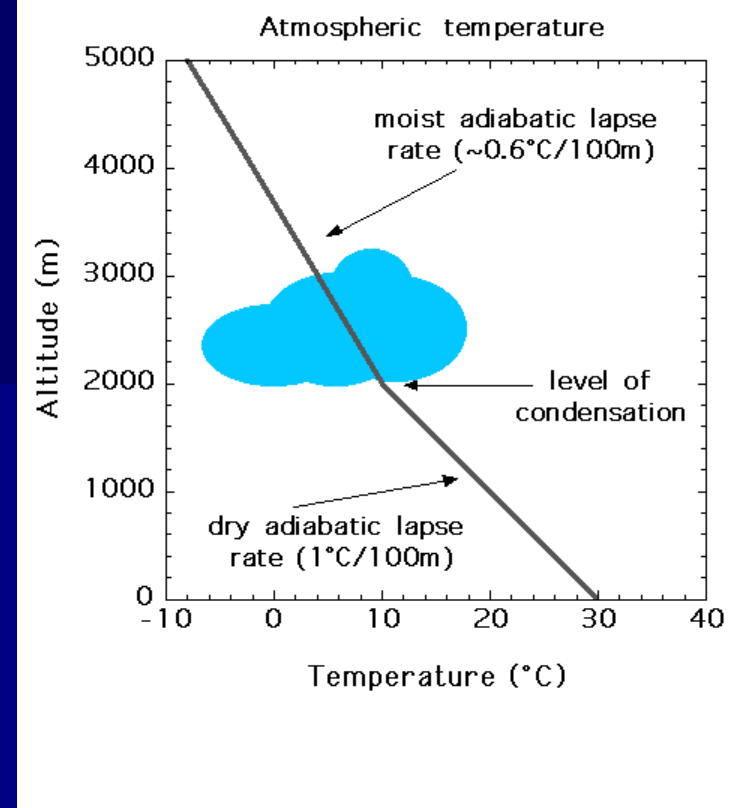
Buna karşılık düşey sıcaklık dağılışı aşağıya veya yukarıya doğru harekete geçen bir hava tabakasının bu hareketini kolaylaştıracak ve türlü şekiller alarak devamını sağlayacak durumda ise, bu koşullara sahip hava kütlelerine de **Kararsız veya İnstabil Hava Kütlesi** denir.

Yeryüzüne yakın soğuk, ağır ve kuru olan bir hava kütlesi normal olarak çok stabildir. Zira bu hava kütlesi içindeki ağır olan alt tabakaların yukarı doğru yükselmesi veya hafif olan üst tabakaların aşağıya inmesi çok güçtür. Böyle bir hava kütesinin yağış sağlama ihtimali çok azdır.

Buna karşın hava kütesinin bir kısmı herhangi bir nedenle yükseldiği veya alçaldığı takdirde yeni çevresine nazaran daha fazla ısınmasına veya soğumasına yol açacak bir şekilde ise, bu hava kütlesi kararsızdır. Kararsız bir hava kütlesi içerisinde bulutların oluşumu ve yağışların meydana gelme ihtimali artar.



Bir hava kütlesinin stabil veya instabil olması düşey doğrultuda yer değiştiren hava kütlelerinin kuru adiyabatik sıcaklık gradyanı ile bunun çevresinde yer alan hava tabakaları içerisindeki çevresel sıcaklık gradyanı arasındaki ilişkiye bağlıdır.



Hava kütlelerinin kararlılık durumları yoğunlaşma, bulutlar ve yağışların oluşumu yanında hava kirlenmesi açısından da önem taşır. Zira, havada bulunan gaz, is vb. gibi kirletici unsurların yayılma ve özellikle düşey yönde dağılma ve taşınmaları içinde bulundukları hava kütlelerinin stabilite koşullarına bağlı olarak gerçekleşir.

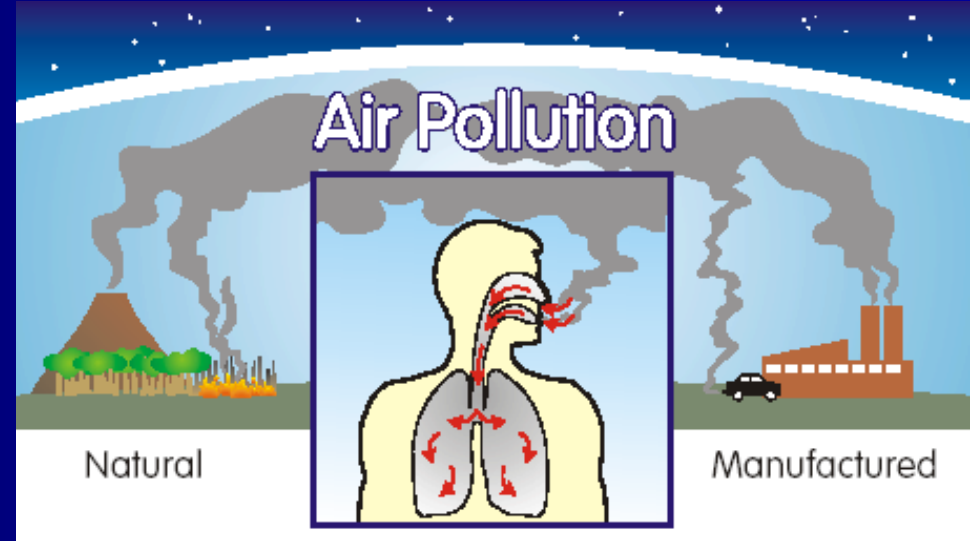
HAVA KİRLENMESİ VE METEOROLOJİ

Hava kirlenmesinin medeniyetle başladığını söyleyebiliriz. Bugün ise endüstrinin istenmeyen yan ürünü şeklinde algılanmaktadır.

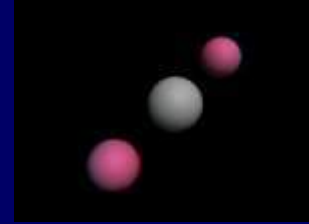
Normalde atmosferi oluşturan birçok gaz canlıların yaşamını tehdit eder duruma geldiklerinde birer kirletici olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Avrupa ve Kuzey Amerika'da kronik bir sorun haline hava kirliliğinin gelmesinde en büyük etkiyi endüstri devriminin yaptığı bilinmektedir.

Günümüzde atmosfer katmalarında giderek yaygınlaşan bu sorun kapsamında ülkeler gelişim düzeylerine göre belirledikleri **hava kalitesi standartlarına** uyulması konusunda büyük çaba sarf etmektedirler.

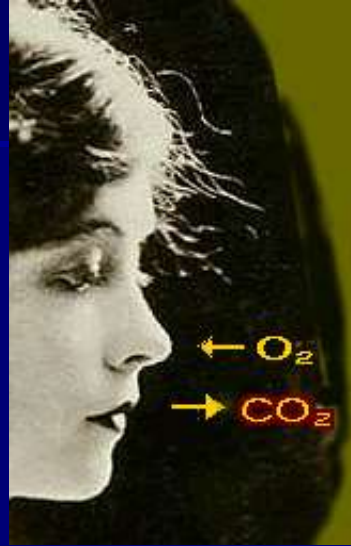


BAŞLICA HAVA KİRLİTİCİLER



Karbon Oksitler

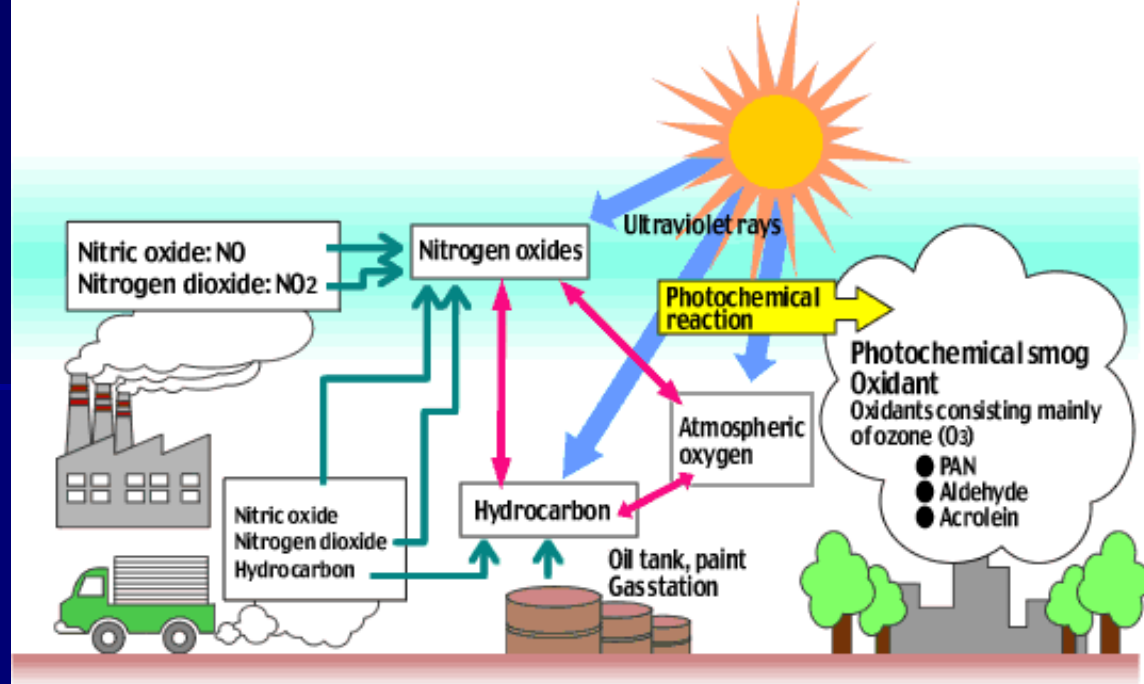
- Canlıların hayatsal faaliyetleri ile çıkardıkları CO_2
- Orman yangınları, Anız yakma v.b. yangınlar, volkanik faaliyetler
- Isınma ve elektrik üretmek için kullanılan kömür, petrol, doğalgazın yanması sonucu ortaya verilen CO_2
- Ortama verilen CO_2 in % 55'i atmosferde kalır. Geri kalan kısmı okyanuslarda eriyerek suya geçer.
- CO_2 sera etkisi gösteren gazların başında gelir. Onun için dünyanın iklimi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.
- Bütün bitkileri çıkarmış olduğu hidrokarbonlar (örnek: terebentin=çam, sandal ve okaliptus gibi ağaçların kokusunu oluşturur)



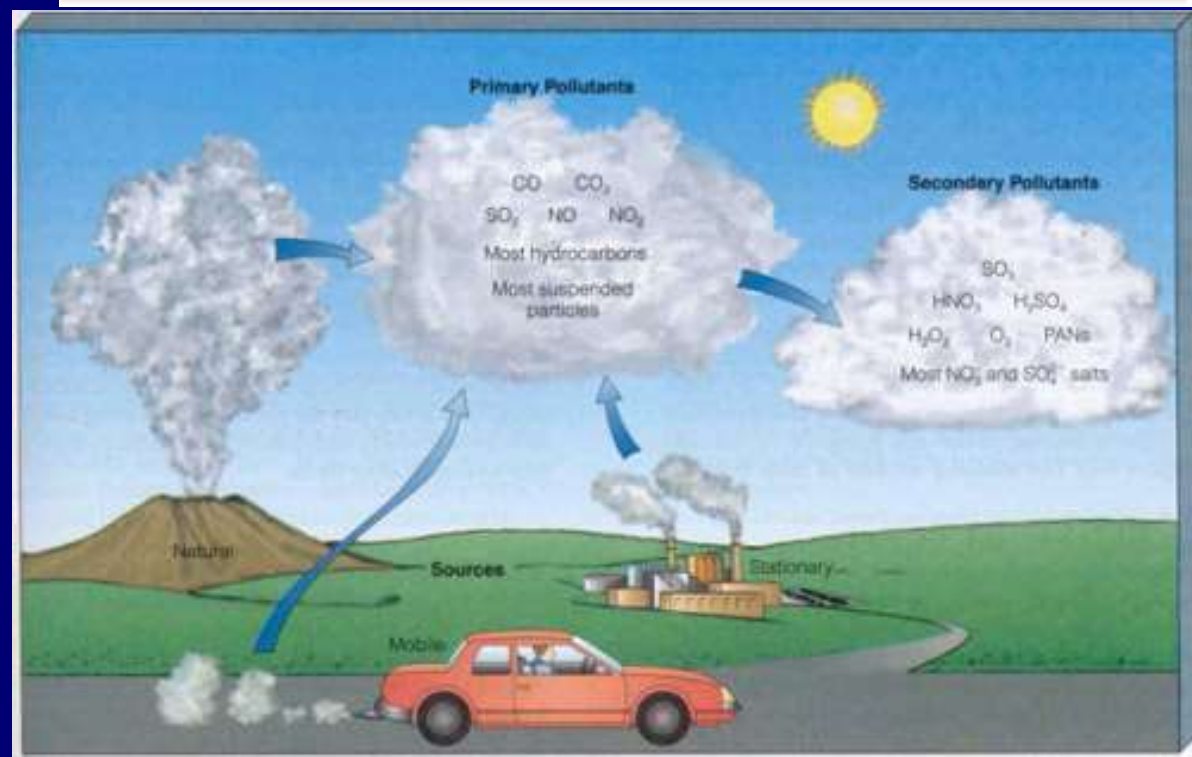
- Motorlu taşıtlarda tam yanmayan benzinden meydana gelen hidrokarbonlar
- Kent havasında mevcut hidrokarbonlar çevreyi tehdit etmektedir.



- Hidrokarbonlar ve diğer kirleticiler (azotoksitler gibi) güneş ışığında karmaşık reaksiyonlara girerler. Bu reaksiyonlar sonucu oluşan ürünler sağlık için büyük tehlike oluştururlar. Bu olaya **Fotokimyasal Smog** denir.



Benzen (C_6H_6) fosil yakıtlar ve tütünün yanmasından kaynaklanan benzopirenin kanser yapıcı etkisi olduğu unutulmamalıdır.



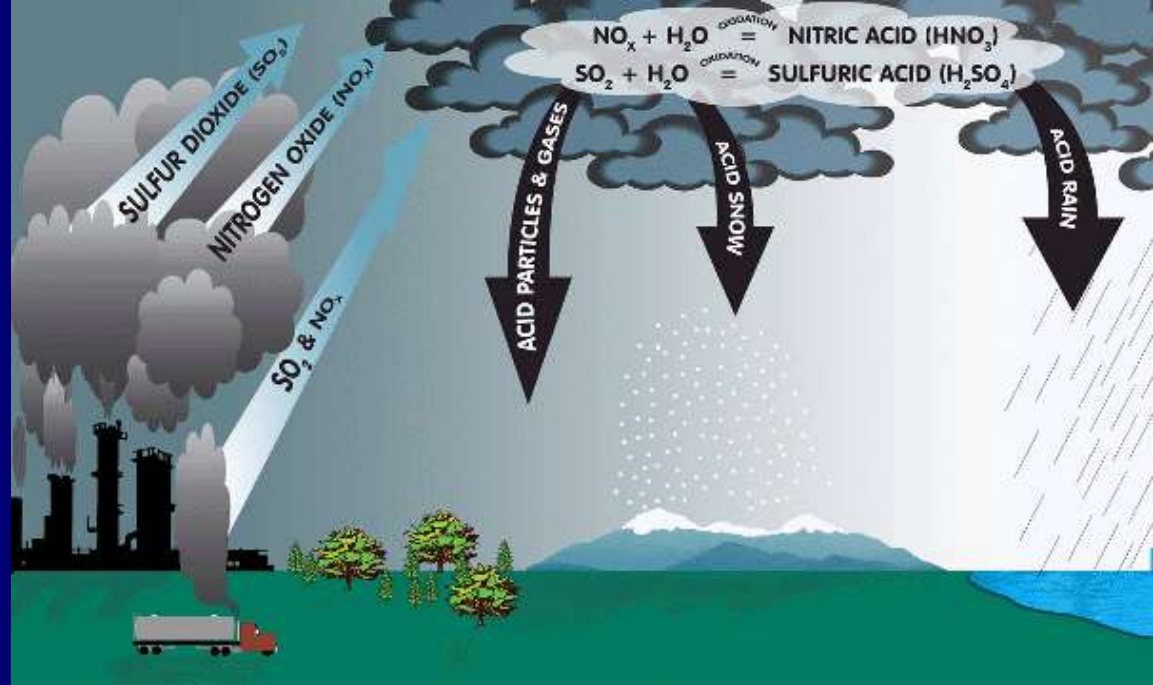
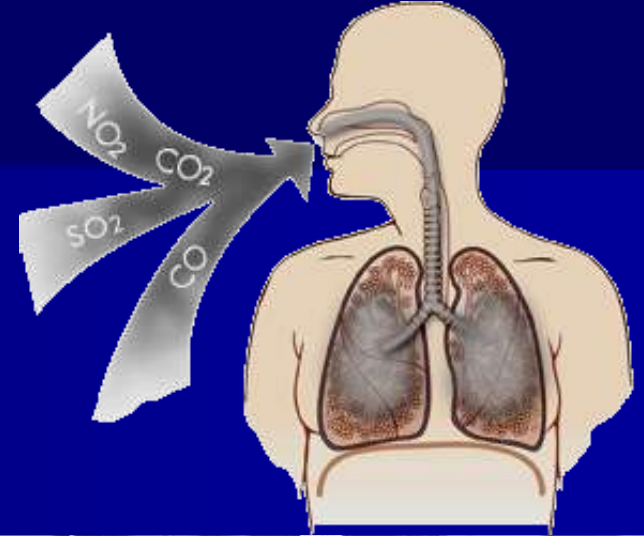
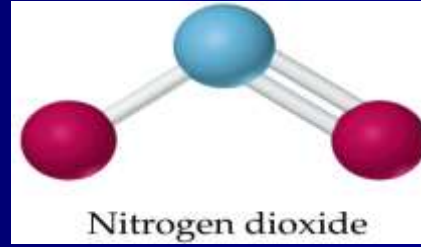
Azot Oksitler

Atmosfere ulaşan azot oksitlerin pek çoğu topraktaki bakteri faaliyetleri sonucu olmaktadır.

Atmosferde NO- O ile birleşerek NO₂ ye dönüşür. NO₂ nin zehir etkisi NO ya göre 4 kat daha fazladır.

Atmosferde yüksek konsantrasyondaki NO₂ kalp, akciğer, karaciğer ve böbrek tahribatına yol açar. Bronşit ve zatürre hastalıklarına sebep olur.

NO₂ havadaki su ile birleşerek HNO₃ (nitrik asit) dönüşür ve asit yağışları meydana getirir.



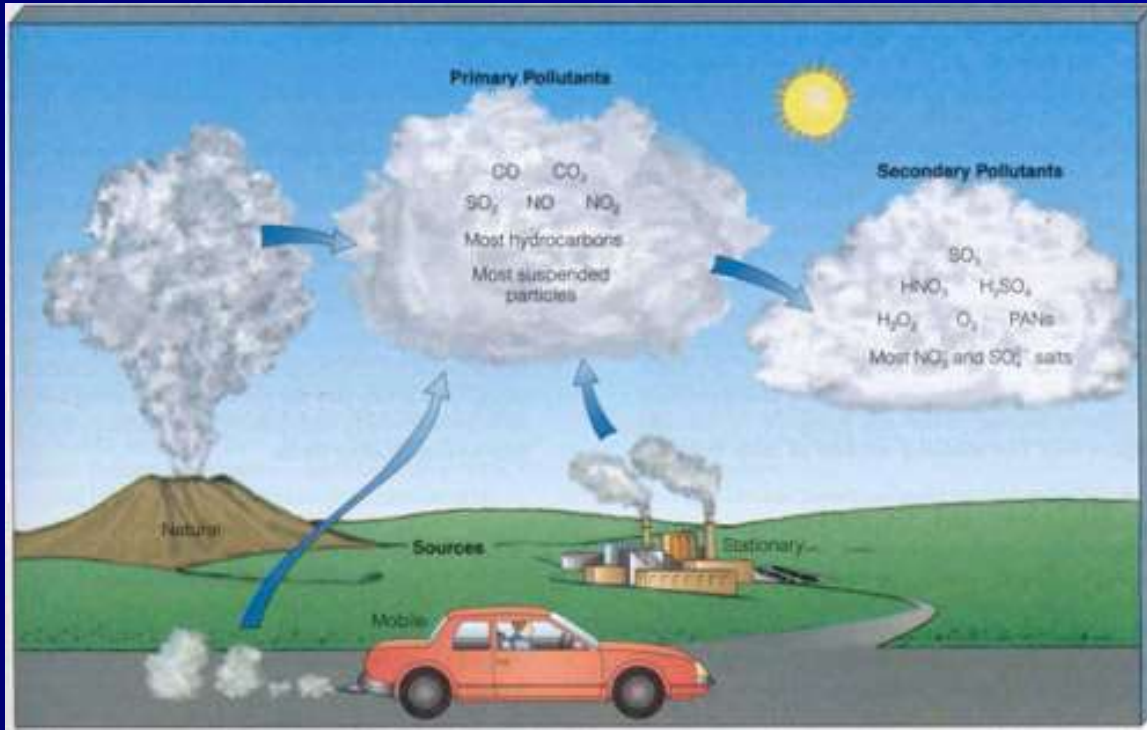
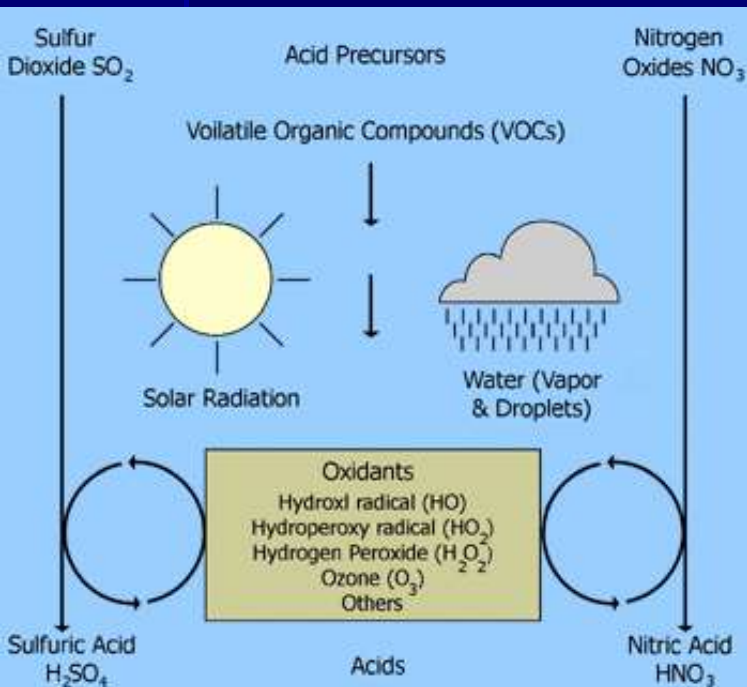
KÜKÜRT BİLEŞİKLERİ



Kükürt bileşikleri;
Volkanik faaliyetleri sonucu,
Oksijensiz ortamda organik maddelerin çürümesi,
İnsanların fosil yakıtları kullanması sonucu SO_2 oluşması ve SO_2 'nin H_2SO_4 e dönüşmesi
Asit yağışlarına dönüşmesi

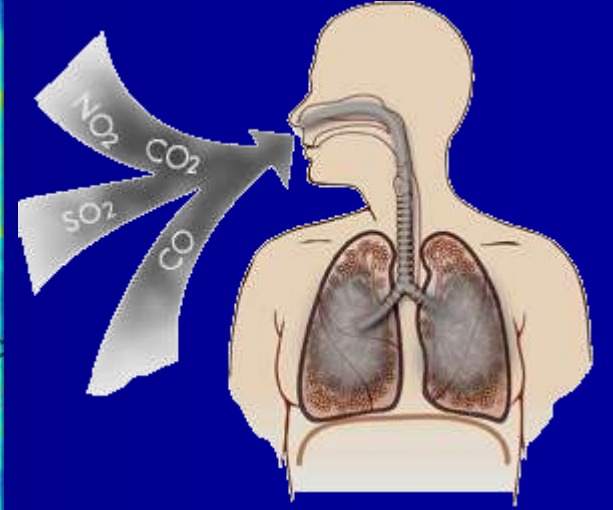
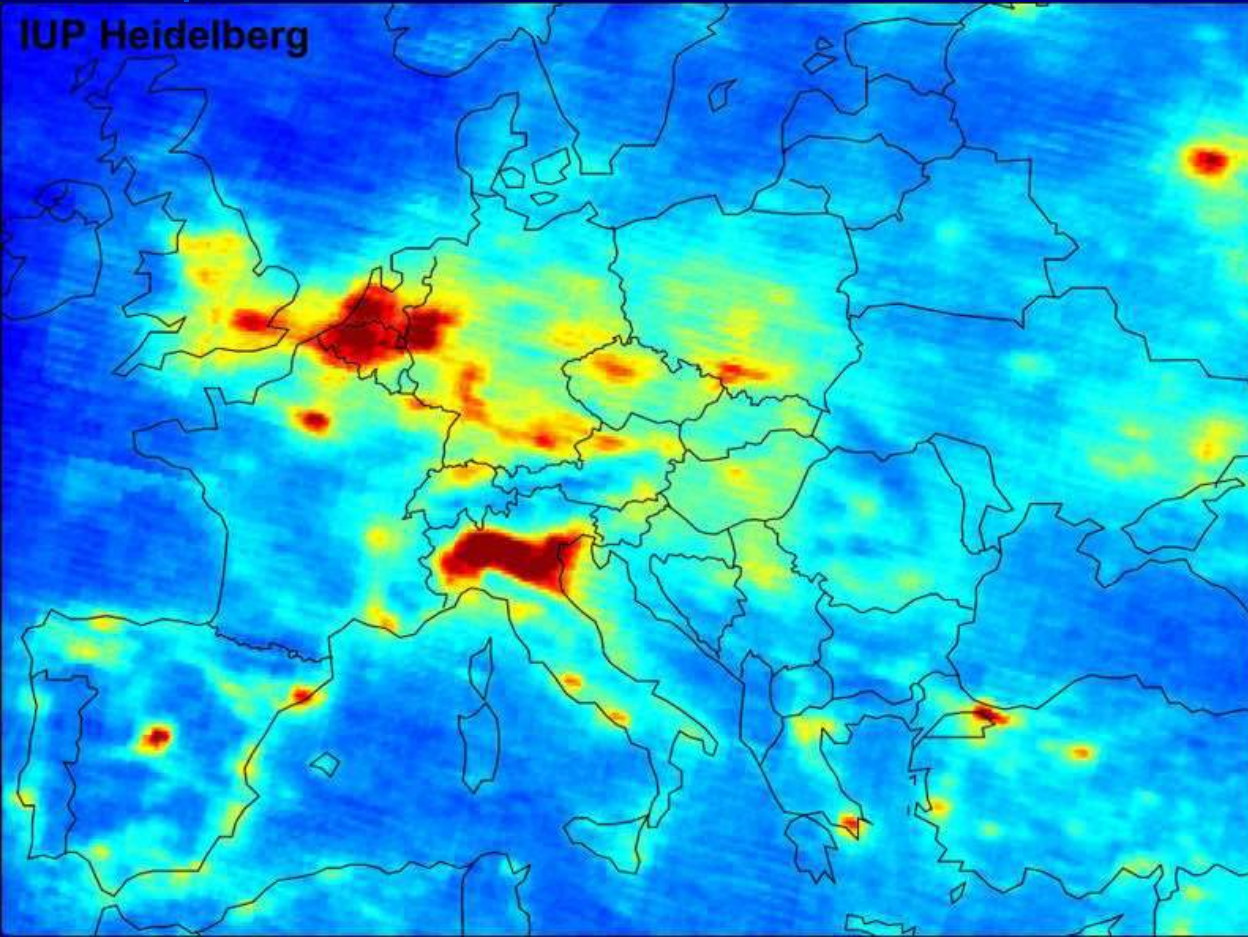


Sulfuric Acid, H_2SO_4



Atmosferdeki SO_2 ve SO_3 astım, bronşit oluşmasına neden olur. Solunum sistemi direncini azaltır ve enfeksiyonlara sebep olur.

Kağıt ve selüloz endüstrisinde H_2S açığa çıkar. Bu da rahatsız edici etki yapar.



FOTOKİMYASAL SMOG

Güneşli günlerde motorlu araç trafiğinin yoğunlaştığı saatlerde gözlenen bir olgudur.

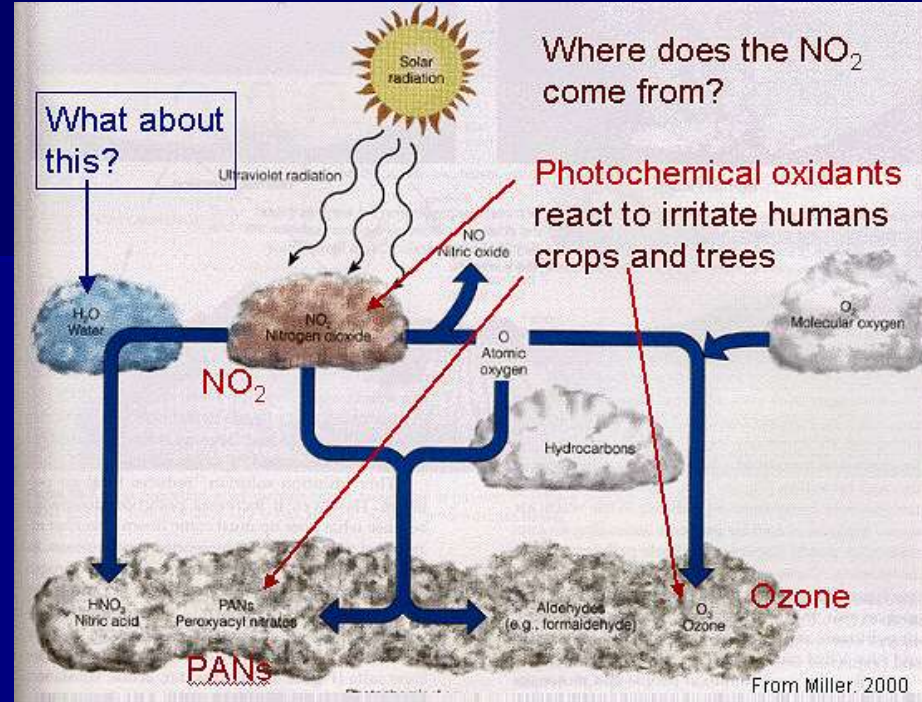
Fotokimyasal Smog;

- İnsanların etkileri
- Biyolojik kaynaklar
- Taşıtların eksozlarından çıkan NO ve Hidrokarbonlar
- Güneş ışığı ile reaksiyona girerek çevreye zarar verecek gazlardan (Aerosol) oluşan puslu bir ortam meydana getirir.

Burada; ozon, formaldehit (CH_2O), keton, peroksiasitil nitrat (PAN) gibi bileşikler gözleri tahriş eder ve solunum sistemine zarar verirler.



Fotokimyasal smog genellikle yerleşim yerlerinde görülür. Fakat rüzgarla taşınma ihtimali vardır.



DOĞAL YOLLA TEMİZLEME : Kirleticiler

Kirleticilerin bazıları bina ve yapılara çarparak onlar üzerinde kalırlar.

Çapları 0,1 mikrondan büyük olan kirleticiler yerçekimi etkisiyle çöker veya birikir.

Sedimentasyon olayı

Çarpma ve sedimentasyon olgusu birlikte alındıklarında **KURU DEPOLAMA** olarak tanımlanırlar.

Yağmur ve karla kirleticilerin yıkanması (% 90'ı gider) her durumda kirleticiler dünyaya inerek, nehir, göl, deniz ve toprağı kirletmektedir.

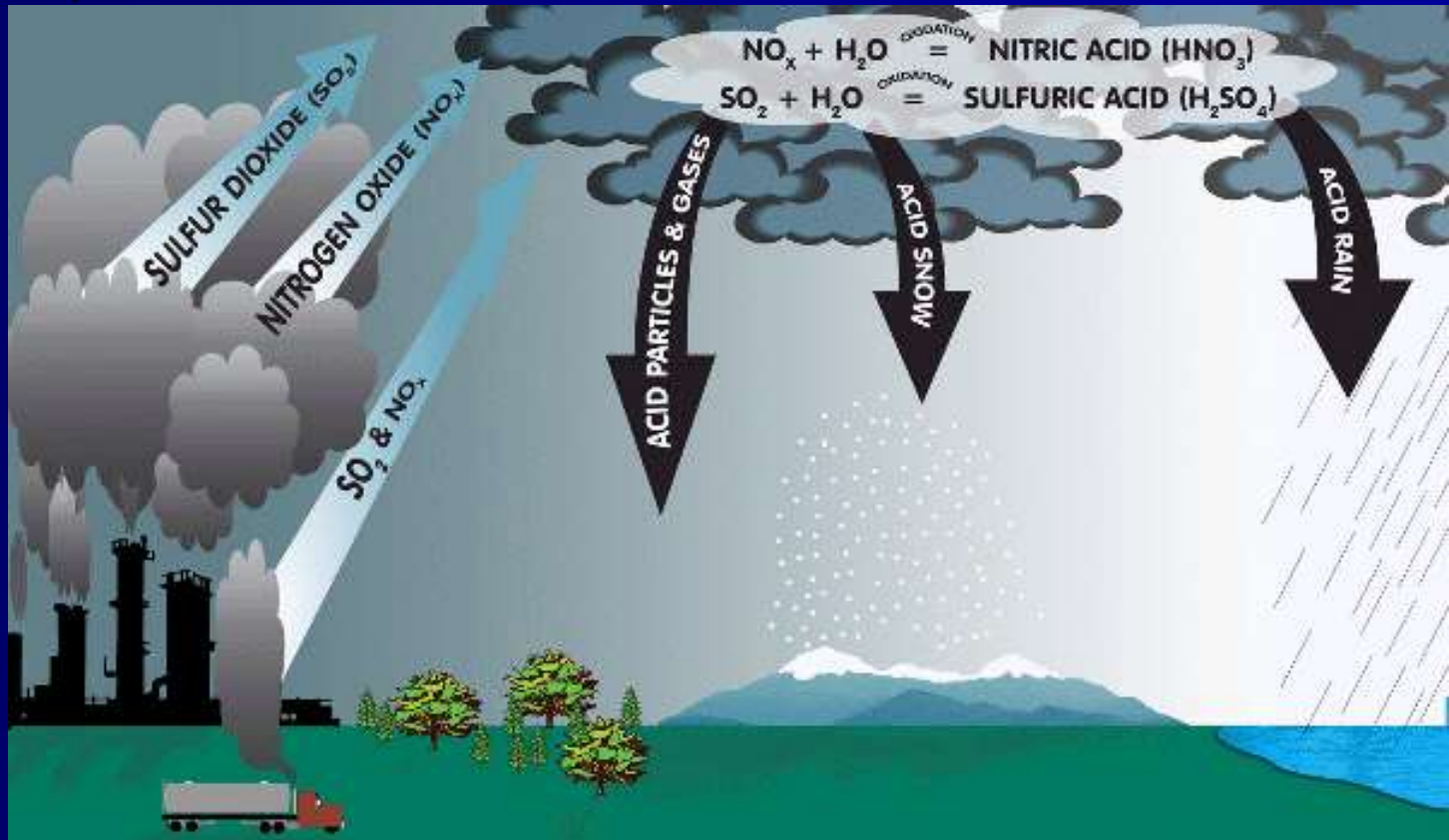
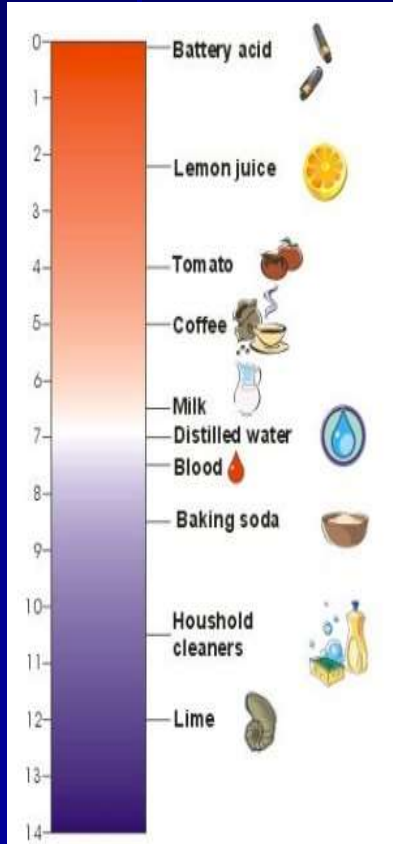


ASİT YAĞIŞLAR VE DEPOLANMASI (BİRİKİMİ)

SU; 1. Buharlaşınca

2. Süblimleşme (Doğrudan katı faza geçme) olayı sonucu içinde erimiş veya asılı halde bulunan maddeler geride kalır. Su temiz olur.

- Atmosferde kirletici olarak N ve S oksitler, H_2SO_4 ve HNO_3 asitleri oluşur. Asit yağışlar olur. Kuru depolama ve asit yağışlar birlikte alındıklarında, bunlara **ASİT DEPOLAMASI** denir.



Türkiye'de kurak bölgeler ve yüksek dağlık arazilerdeki soğuk kuşaklar ekolojik bakımdan hassas ekosistemlerin bulunduğu yerlerdir. Bu ekosistemlerde

1. Yanlış arazi kullanımı
2. Aşırı faydalanma
3. Hava kirliliği neticesi olumsuz etkilenmekte doğal denge bozularak toprak erozyonla kaybolmaktadır.





- Son yıllarda yapılan çalışmalarda hava kirliliğinin ormanların varlığını tehdit eder boyuta ulaştığı anlaşılmaktadır.

- Artvin-Murgul bakır işletmesi asit yağışlarla 15 yılda 90 bin dekar orman yok oldu. 78 bin dekarlık erozyona maruz kaldı.



Muğla Yatağan-Termik Santrali
günde 600 ton SO_2 çıkarmakta
2-3 yıllık bir sürede asit
yağışlarla 400.000 dekarlık
Kızılçam ormanı zarar gördü.



- Asit Yağışlar
- Canlılar
- Toprak
- Su
- Taşınmaz kültür ve varlıkları (Tarihi binalar)
- Ormanlar

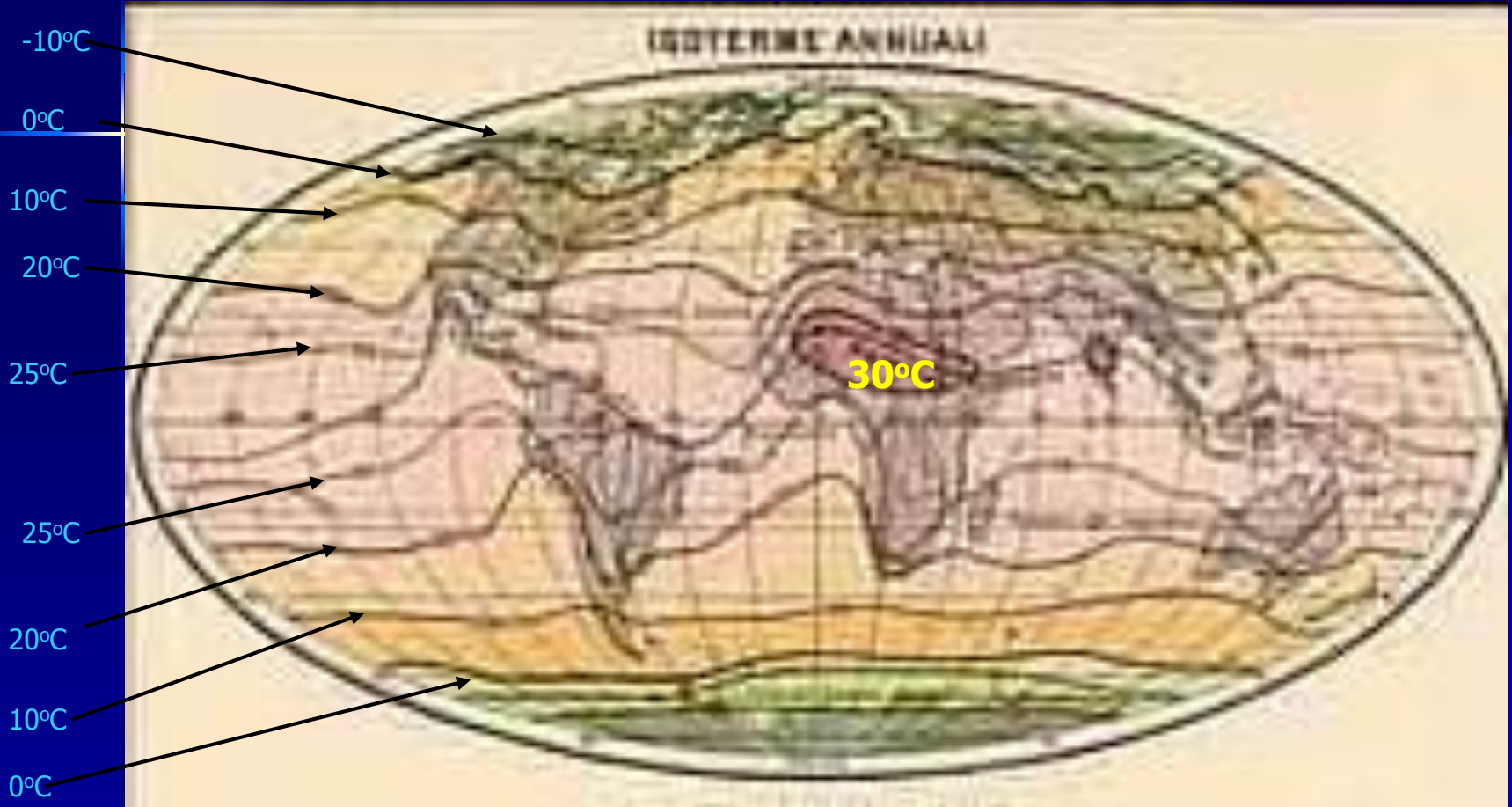


Sıcaklığın Yatay Doğrultuda Değişimi

Sıcaklığın yeryüzünde yatay doğrultuda değişim veya dağılışı **İzoterm (eş sıcaklık) haritaları** ile gösterilir. Bu haritalarda, ölçülen sıcaklık değerleri o alanın özelliklerine göre değişen düşey sıcaklık gradyanı dikkate alınarak deniz seviyesine indirgenirler. Bunlar ;

- Yükseltinin etkisini bertaraf ederek,
- Deniz ve karaların dağılışı,
- Sıcak ve soğuk akıntılar,
- Denizden uzaklık derecesi,
- Coğrafi enlemin sıcaklık koşulları üzerindeki etkilerini açıklamak bakımından yarar sağlarlar.

Yeryüzünde sıcaklığın dağılışı, her şeyden önce güneşlenme şiddetine bağlı olduğundan coğrafi enlem bu konuda büyük rol oynar. Aynı şekilde güneşlenme ile ısıma arasındaki ilişki ve bunların şiddetinde meydana gelen mevsimlik değişimler, herhangi bir alanın kış ve yaz sıcaklıklarını tayin eder.



Sıcaklığın Yeryüzündeki Yıllık Dağılışı

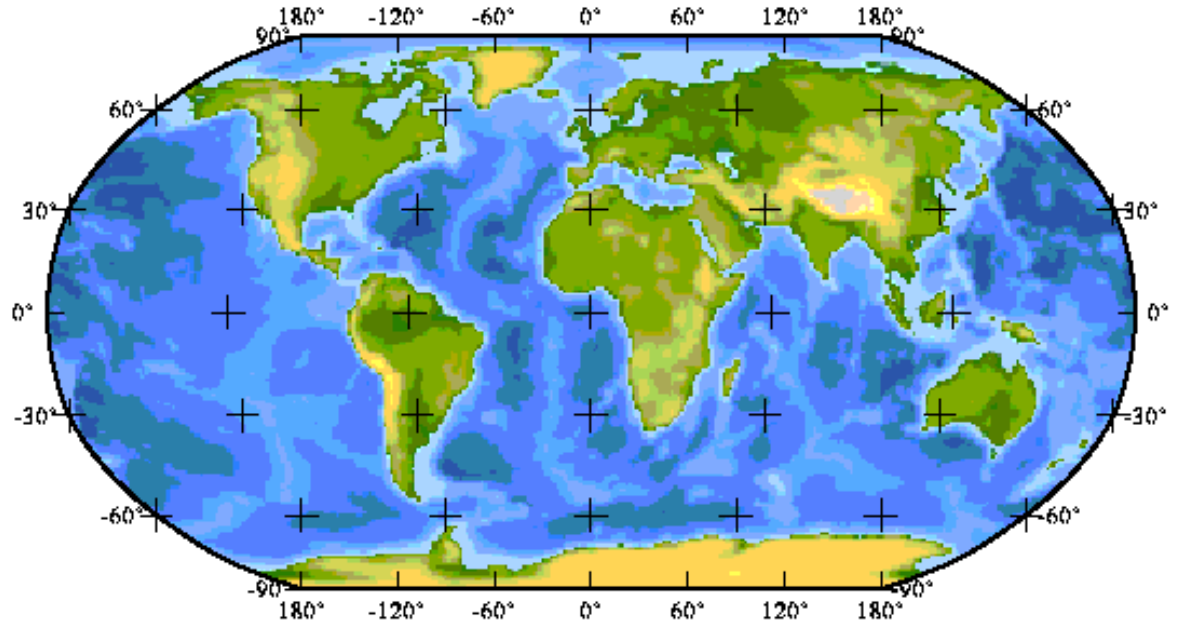
YERYÜZÜNDE SICAKLIĞIN DAĞILIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kara ve Denizlerin Dağılışı ve Denizden Uzaklık:

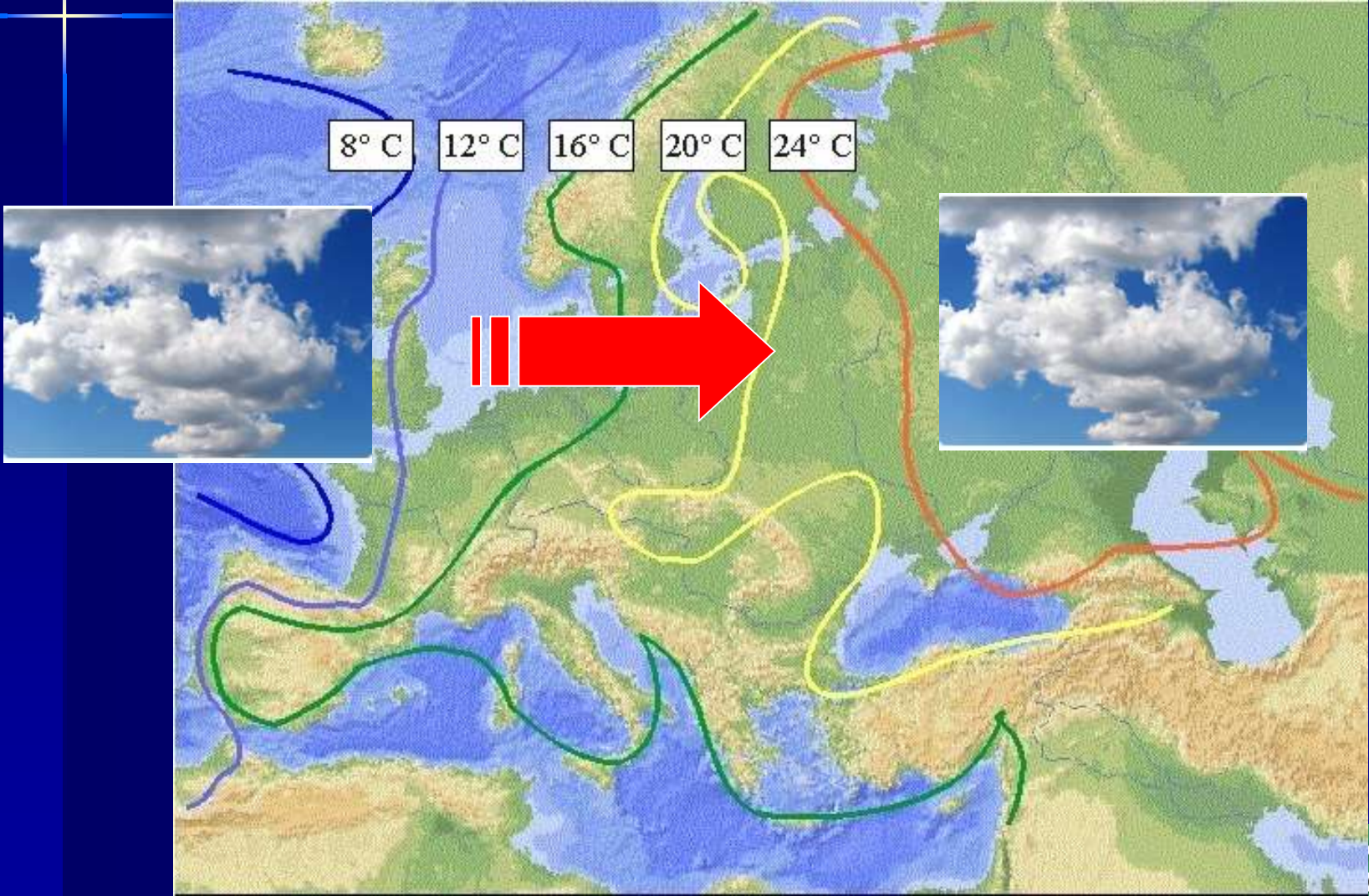
Karalar ve denizlerin özgül ısıları farklıdır. Bu durum;

- Özgül ısıları düşük olan, karaların denizlere kıyasla daha fazla ve daha hızlı ısınıp soğumasına yol açar.
- Kara ve denizlerin ısısal kararlılıkları bakımından ortaya çıkan bu belirgin farklılıklar iklimler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

World Topography



- Zira hava sıcaklığı hava kitlelerinin üzerinde temas halinde bulundukları veya hareket ettikleri yüzeylerden büyük ölçüde etkilenir.
- Bu nedenle denizler ve göller gibi büyük su kütlelerinin rüzgar altı taraflarında kalan kesimlerde mevsimlik sıcaklık değişimlerinin daha az olduğu, aksine iç kesimlerde ise bu değişimlerin daha büyük sınırlar içerisinde gerçekleştiği gözlenir. İşte karaların sıcaklık değişimi üzerindeki şiddetlendirici ve denizden uzaklaştıkça artan bu etkisi **KARASALLIK (Kontinentalite)** olarak tanımlanır.



- **Deniz Akıntıları:** Soğuk ve sıcak su akıntılarının, sıcaklığın yeryüzündeki dağılışı üzerindeki etkileri eskiden beri bilinmektedir. Aynı enlemde oldukları halde, Norveç'in yoğun bir nüfusa sahip tarım alanı olmasına karşılık Grönland'da, hatta daha güneyde, İngiltere ile aynı enlemde yer alan Labrador kıyılarında tarım yapma olanağının bulunamaması, Avrupa kıyılarının sıcak, Labrador ve Grönland kıyılarının ise soğuk su akıntılarının etkisi altında kalmasından ileri gelmektedir.

a Labrador Current

b East Greenland C.

c North Atlantic Drift

d Gulf Stream

e Canary C.

f North Equatorial C.

g Caribbean C.

h South Equatorial C.

i Benguela C.

j Brazil C.

k Falkland C.

l West Wind Drift

m West Australian C.

n South Equatorial C.

o Mozambique C.

p Agulhas C.

q Monsoon Drift

r Kamchatka C./Oya Shio

s Kuro Shio C.

t North Pacific Drift

u California C.

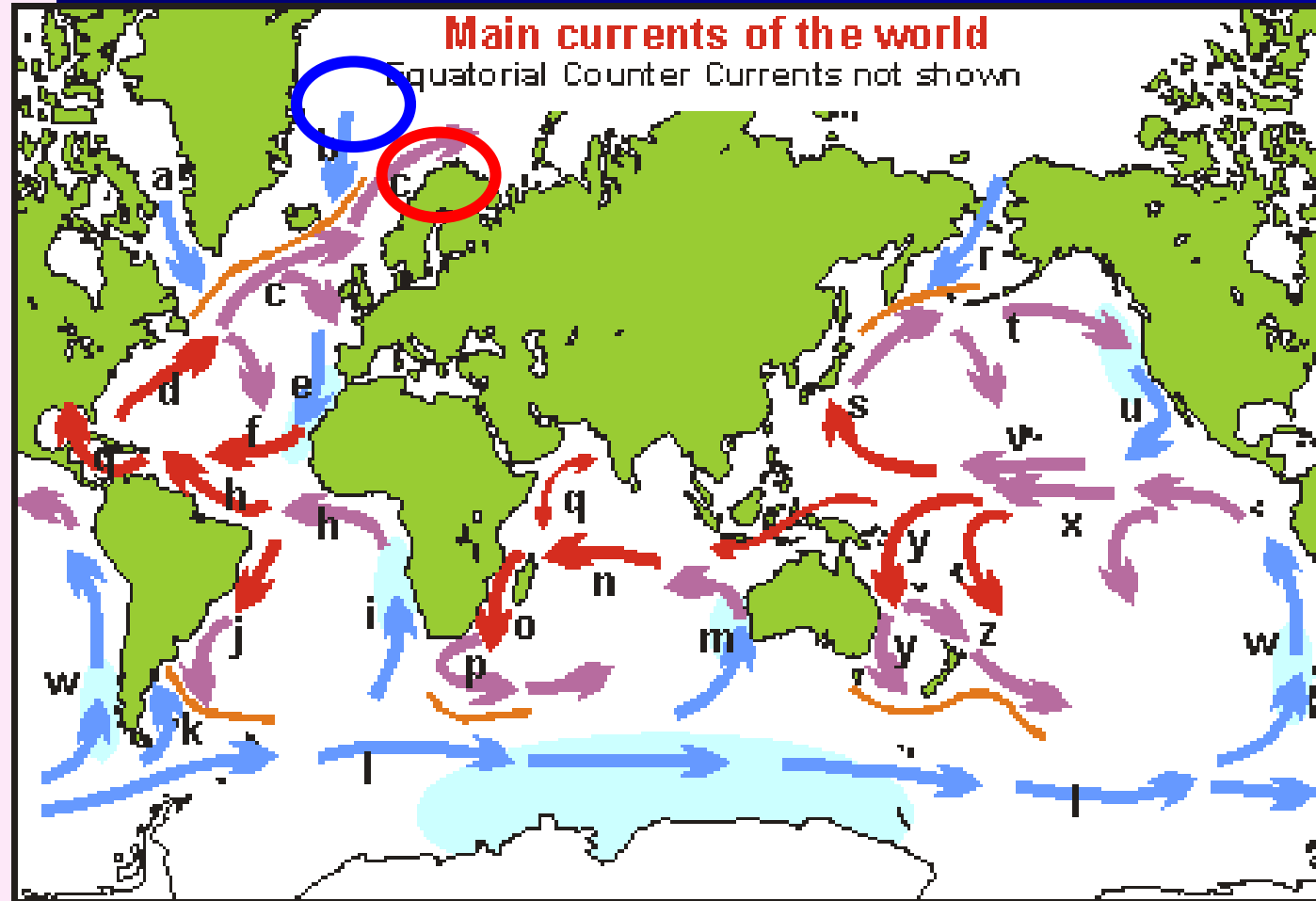
v North Equatorial C.

w Peru/ Humboldt C.

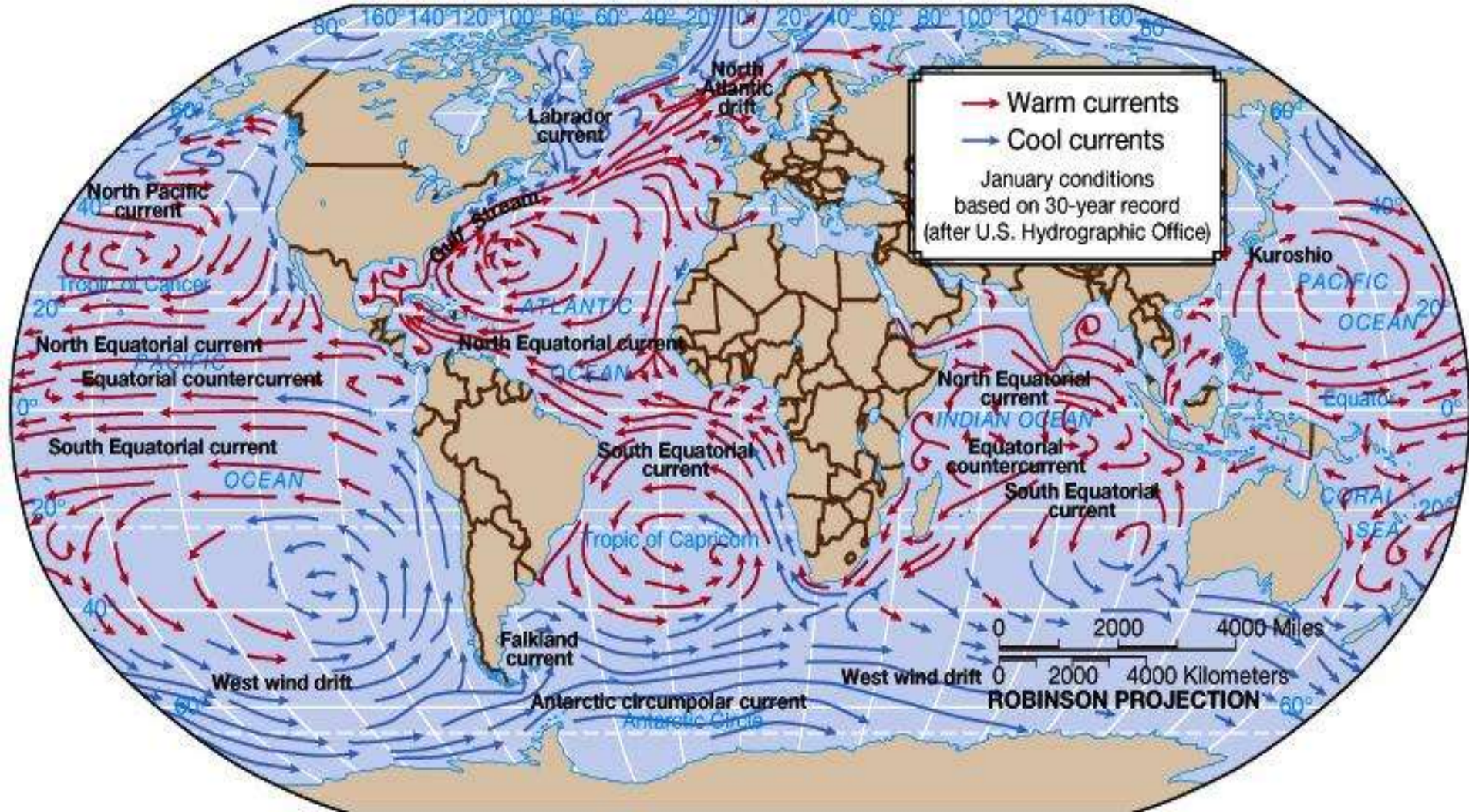
x South Equatorial C.

y East Australia C.

z East Auckland C.



Deniz Akıntıları: Soğuk ve sıcak su akıntılarının, sıcaklığın yeryüzündeki dağılışı üzerindeki etkileri eskiden beri bilinmektedir. Aynı enlemde oldukları halde, Norveç'in yoğun bir nüfusa sahip tarım alanı olmasına karşılık Grönland'da, hatta daha güneyde, İngiltere ile aynı enlemde yer alan Labrador kıyılarında tarım yapma olanağının bulunamaması, Avrupa kıyılarının sıcak, Labrador ve Grönland kıyılarının ise soğuk su akıntılarının etkisi altında kalmasından ileri gelmektedir.



- **Yükselti:** Sıcaklığın dağılışı üzerinde en önemli rolü oynar. Bu nedenle gerçek sıcaklık haritaları ile topoğrafya haritaları arasında büyük bir benzerlik söz konusudur. Örneğin dağlık bir ülke olan yurdumuzda bu benzerlik çok belirgindir.

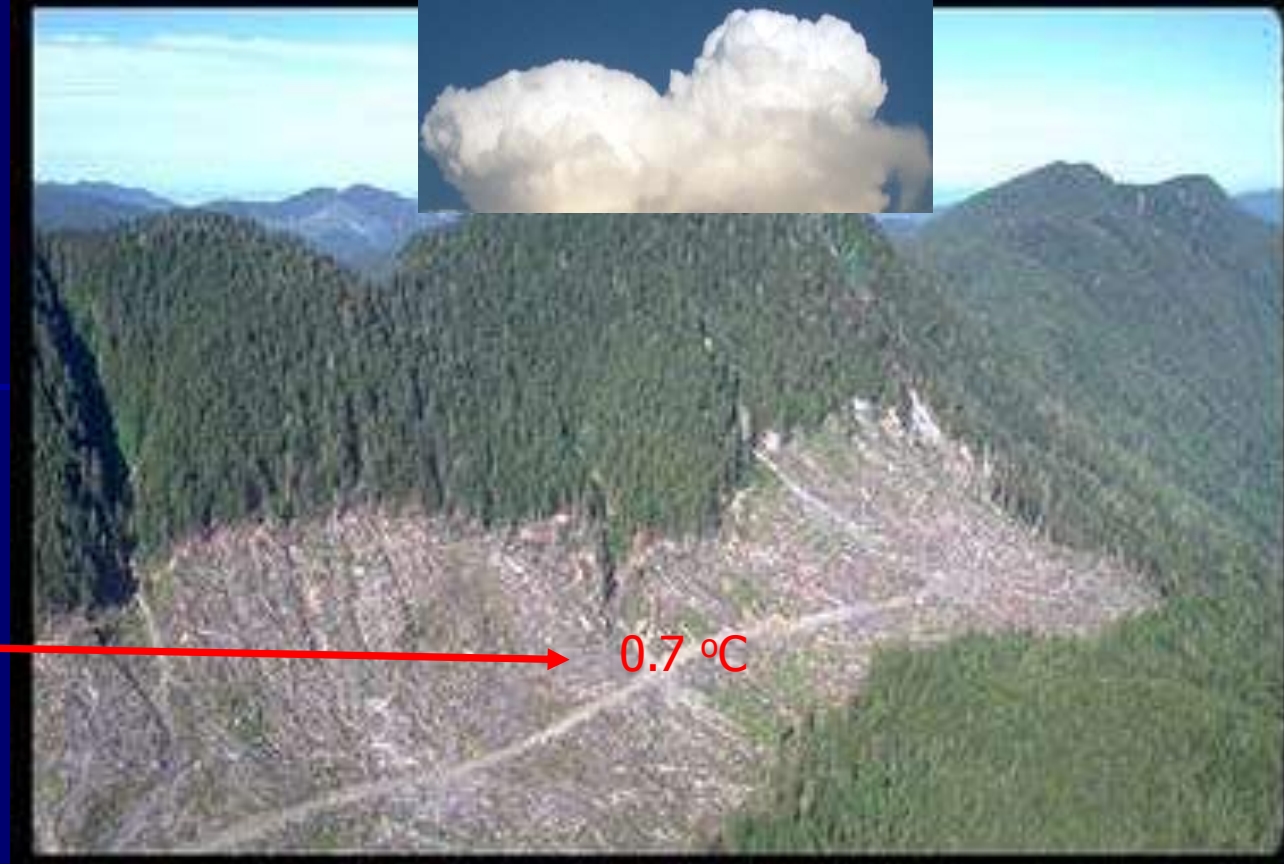


- **Bakı ve Eğim:**
Güneşlenme üzerindeki etkileri nedeniyle sıcaklık koşullarını tayin eder.
- **Yeryüzü Şekli veya Reliyef Doğrultusu:** Belli hava kütlelerinin sokulmasını kolaylaştıracak veya önleyecek biçimde bulunmaları nedeniyle sıcaklık koşullarını etkiler .



Bitki Örtüsü: Orman alanlarında yıllık ortalama sıcaklık, çıplak alanlara nazaran biraz daha düşüktür.

- Ormanın tıraşlama kesilerek uzaklaştırılması halinde yıllık ortalama sıcaklığın **0.7 °C** yükseldiği belirlenmiştir.
- Ormanlık ve çıplak alanların sıcaklıkları arasında görülen bu farklılık, ormanların çevrelerindeki nem koşullarını da etkilemeleri nedeniyle yazın artar kışın ise azalır.



-Yıl içerisindeki en sıcak ayın ortalaması ile, en soğuk ayın ortalaması arasındaki sıcaklık farkı olarak tanımlanan **sıcaklık aplitüdü** veya **sia** sı ormanlık alanlarda daha azdır.