

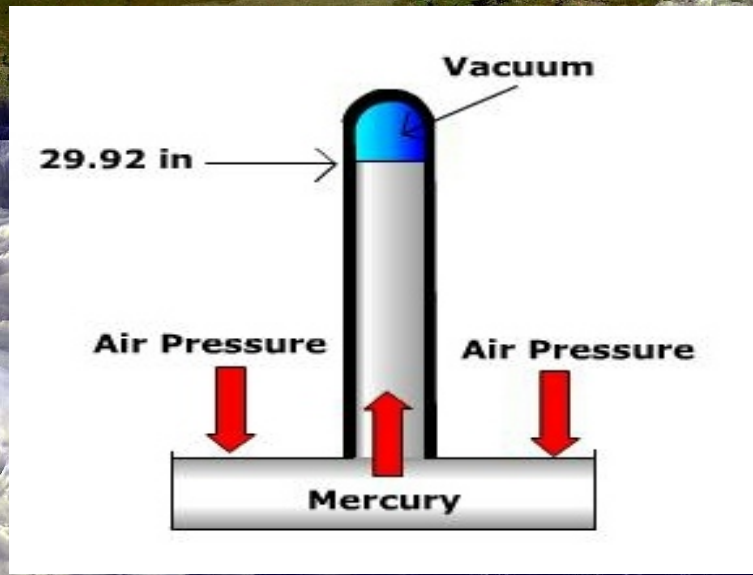
Atmosferimizi oluşturan hava tabakaları altındaki tabaklara basınç uygulamaktadır. Bu basıncın herhangi bir noktadaki değeri, atmosferin durgun halinde, o noktanın üzerinde bulunan düşey yönlü hava sütununun ağırlığına eşittir





Checking a barometer. Figure 1 in "Traittex do barometers, thermometres, et notionmetres, ou hygrometres," by Joachim d'Alence, 1688.

© 2003 UCAR



Basınç ölçümünü ilk defa TORICELLI 1643 yılında yaptığı deneyle bulmuştur.

Normal atmosfer basıncı  $45^\circ$  enleminde, deniz seviyesinde,  $0^\circ\text{C}$  sıcaklıktaki havanın ağırlığıdır.



# HAVA BASINCININ ÖLÇÜM BİRİMLERİ

## Temel Bilgiler:

a) **Kuvvet:** Duran bir cisme uygulandığında onun hareket durumunu veya şekline değiştiren güce kuvvet denir.

$$Kuvvet = Kütle * İvme$$

b) **Kütle:** Cisimlerin, kendilerine uygulanan kuvvete karşı koyma direncidir. Örneğin, küçük bir taşı uzağa atabildiğimiz halde, büyük bir taşı uzağa atamayız.

Çünkü kütlesi büyüktür.

$$Kütle = Kuvvet / İvme$$

c) **İvme:** Sürtünmesiz olarak hareket eden bir cisme bir kuvvet devamlı uygulanırsa, kuvvetin doğru veya zıt durumuna göre, cismin hareketi her saniye sonunda belli bir miktar artar veya azalır. İşte her saniye sonundaki bu hız artma/azalma

Miktarına, o hareketin ivmesi denir.

$$İvme = Kuvvet / Kütle$$



**d) Ağırlık:** Bir cismi elimize aldığımız zaman, elimizi yere doğru bir kuvvetin çektiğini duyarız ve bunu karşılamak için de bir kas kuvveti sarfetmek zorunda kalırız. İşte cismin elimizi yere doğru çeken kuvvete o cismin ağırlığı denir.  
*Kuvvet değeri = Kütle \* Yer çekimi ivmesi*

**e) Basınç:** Bir yüzeye dik olarak etki eden ve yüzey birimine uygulanan kuvvete basınç denir.

**f) Kuvvet birimi:** Fizikte **cgs (santimetre, gram, saniye)** sistemindeki kuvvet birimi **din**'dir

**Din:** Bir gram kütleli saniyede bir santimetre uzaklığa taşımaya yeterli güçtür (**1 gr / 1 sn / 1 cm**).

**g) Basınç birimi:** Basıncın **cgs** sistemindeki birimi **1 din/cm<sup>2</sup>**'dir.



## Basıncın ifade edilmesi:

1) **Yüksekliği birimi olarak basınç:** Normal atmosfer basıncı 45° enleminde, deniz seviyesinde, 0 °C sıcaklıkta **760 mm** civa sütununun yüksekliğine eşittir.

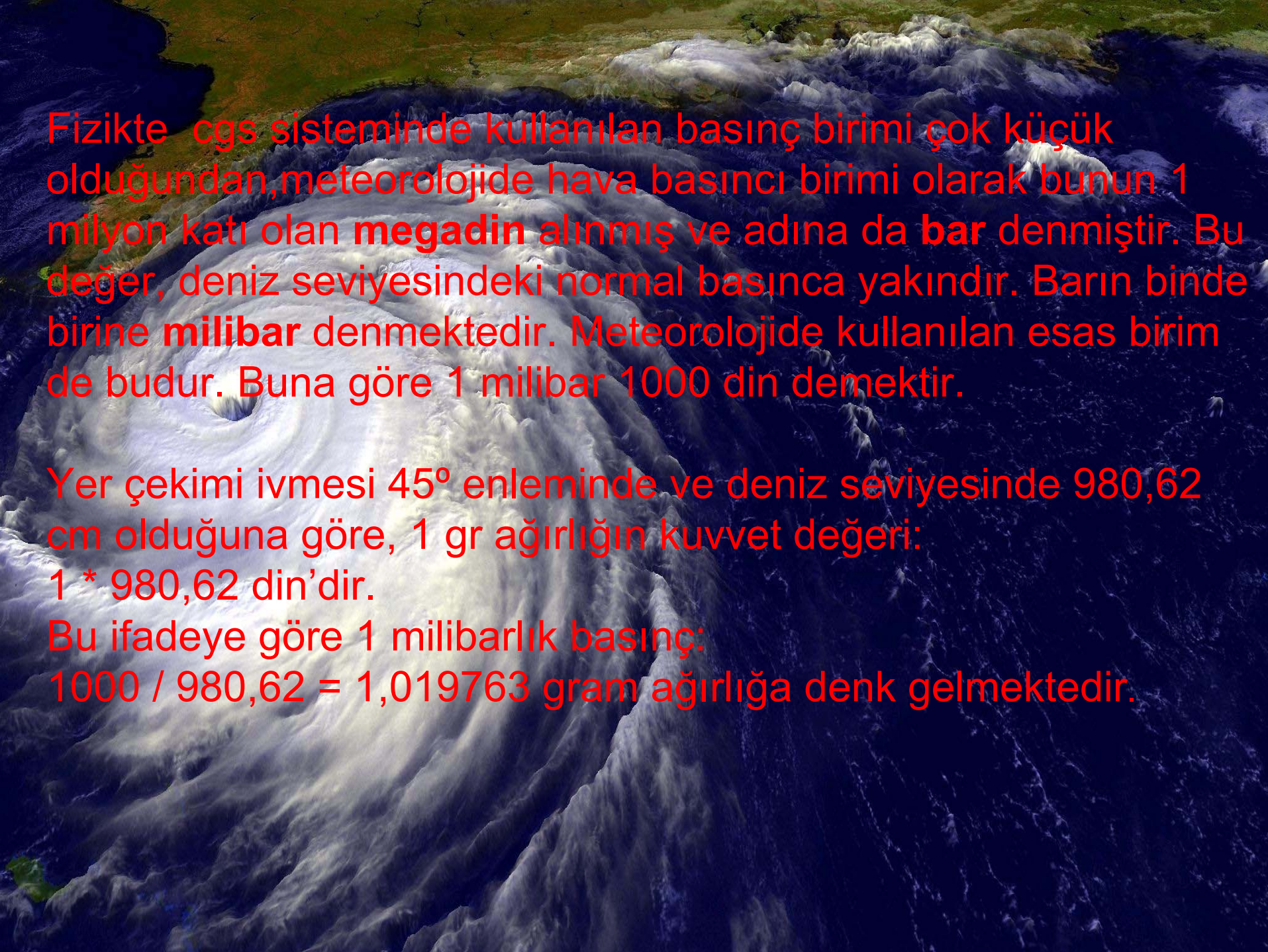
2) **Ağırlık birimi olarak basınç:** Bu durumda 760 mm (76 cm) civa yüksekliğinin ağırlığının hesaplanması gerekir. Civanın 0 °C sıcaklıktaki özgül ağırlığı 13, 5951 gramdır. Buna göre atmosferin 45 ° enleminde deniz seviyesinde cm<sup>2</sup>'ye yaptığı basıncın ağırlık değeri:

$$76 * 13,5951 = 1033,2 \text{ gram}$$

3) **Kuvvet birimi olarak:**

$$76 * 13,5951 * 980,62 = 1013204 \text{ din / cm}^2$$





Fizikte cgs sisteminde kullanılan basınç birimi çok küçük olduğundan, meteorolojide hava basıncı birimi olarak bunun 1 milyon katı olan **megadin** alınmış ve adına da **bar** denmiştir. Bu değer, deniz seviyesindeki normal basınca yakındır. Barın binde birine **milibar** denmektedir. Meteorolojide kullanılan esas birim de budur. Buna göre 1 milibar 1000 din demektir.

Yer çekimi ivmesi  $45^\circ$  enleminde ve deniz seviyesinde 980,62 cm olduğuna göre, 1 gr ağırlığın kuvvet değeri:  
 $1 * 980,62$  din'dir.

Bu ifadeye göre 1 milibarlık basınç:

$1000 / 980,62 = 1,019763$  gram ağırlığa denk gelmektedir.



**Air Pressure is  
all around us**



**1033 gr/cm<sup>2</sup>\*1500 cm<sup>2</sup>=15490  
Yaklaşık 15 ton**

**İnsan vücudundaki homeostaz  
mekanizması nedeniyle bu basınç  
hissedilmez.**



## Basıncı etkileyen faktörler

**1) Yükseklik:** Atmosfer içerisinde yükseğe çıkıldıkça basınç düşer. Ancak bu düşüş sıcaklık kadar düzenli değildir. Bu düzensizlik üzerinde yükseldikçe gazların yoğunluğunun azalması ve basınç uygulayan sütun yüksekliğinin azalmasıdır.

**2) Sıcaklık:** Basınç değeri kuvvet uygulayan gaz kütesinin Yoğunluğuna bağlı olduğuna göre sıcak hava kütlelerinin yoğunluğu az olduğu için basınç düşük, soğuk hava kütlelerinin ise yoğunluğu fazla olduğu için basınç değeri yüksektir.

**3) Enlem:** Yer çekimi ivmesi enleme bağlı olduğuna göre ekvatordan kutba doğru yerçekimi artar, bu da hava basıncında artışa neden olur.

Basınç 3 yol izlenerek standardize edilir. Ölçülen bir cıvalı barometre ilk önce standart sıcaklığa (0°C) ayarlanır (cıva termal genişlemeye neden olduğu için). Gaz sütunun yüksekliğini sabitlemek için deniz seviyesine ayarlanır ve en son olarak 45° enlemindeki standart yerçekim değeri olan 9,81 ms<sup>-2</sup> lik değere ayarlanır.

Yerçekim değeri ekvatordaki 9,78 ms<sup>-2</sup> ile kutuplardaki 9,83 ms<sup>-2</sup> arasında değişir.



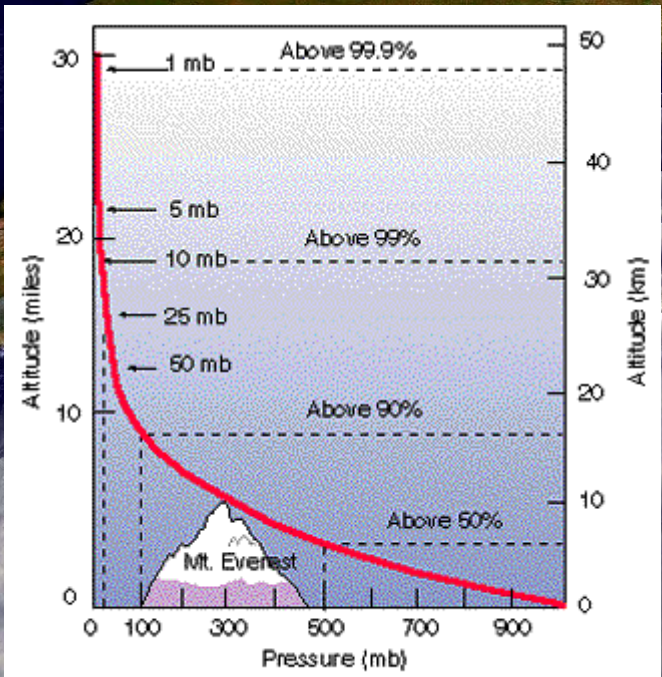
# Standart Atmosfer

- ISA modeli doğrusal sıcaklık dağılımları ile atmosferi katmanlara. Diğer değerler temel fiziksel sabitler ve ilişkilerden hesaplanır. Böylece standart değerlerin yer aldığı bir tablo oluşturulur. Örneğin, deniz seviyesinde standart basınç 1.013,25 hPa, sıcaklık 15 ° C ve bir ilk lapse rate -6,5 ° C / km.

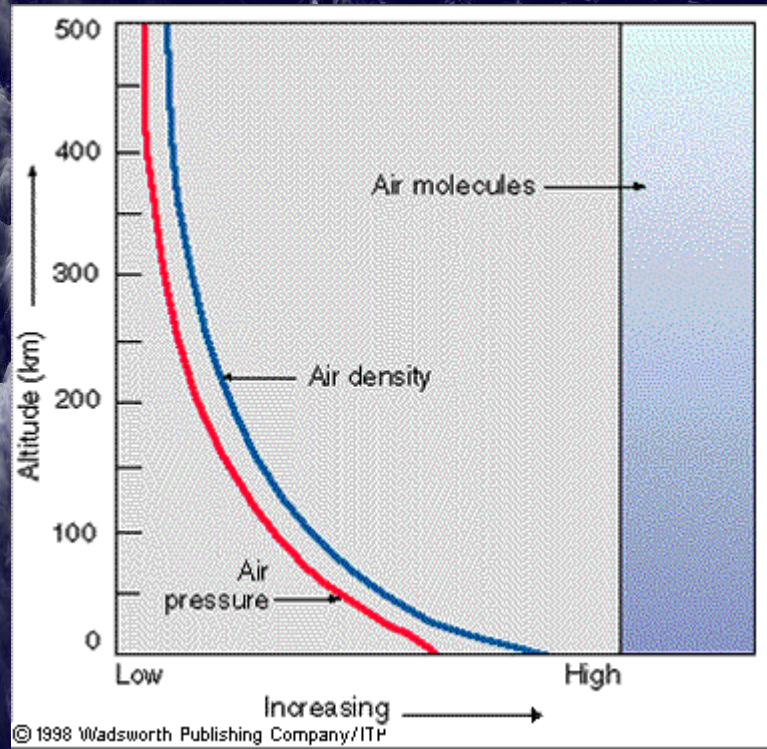
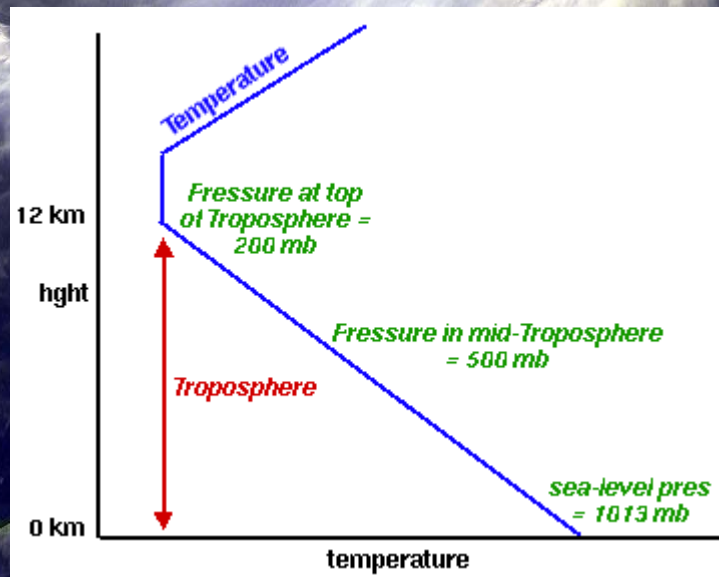
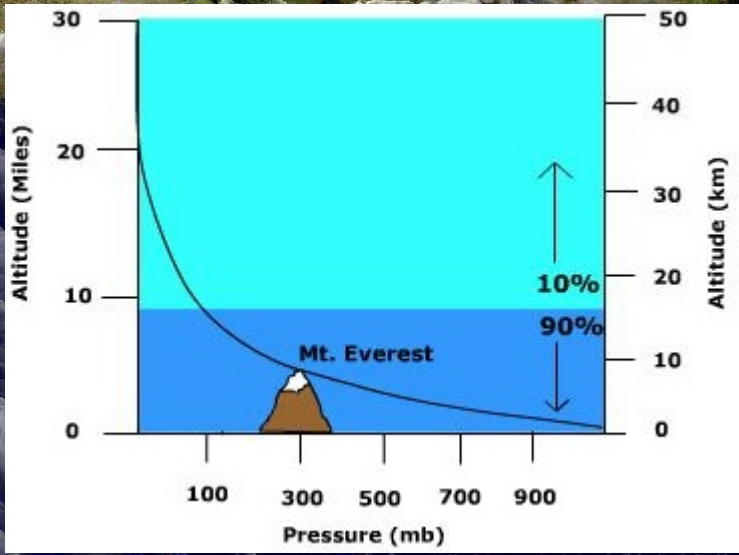
Standart Atmosfer 1976

Katmanlar	Ad	Jeopotansiyel Yükseklik $h$ (km olarak)	Geometrik Yükseklik $z$ (km olarak)	Lapse Oran $\frac{\Delta T}{\Delta z}$ (° C / km)	Sıcaklık $T$ (° C de)	Atmosferik Basınç $p$ (pa olarak)
0	<a href="#">Troposfer</a>	0,0	0,0	-6,5	+15,0	101.325
1	<a href="#">Tropopause</a>	11,000	11,019	+0,0	-56,5	22.632
2	<a href="#">Stratosfer</a>	20,000	20,063	+1,0	-56,5	5,474.9
3	<a href="#">Stratosfer</a>	32,000	32,162	+2,8	-44,5	868,02
4	<a href="#">Stratopause</a>	47,000	47,350	+0,0	-2,5	110,91
5	<a href="#">Mezosfer</a>	51,000	51,413	-2,8	-2,5	66,939
6	<a href="#">Mezosfer</a>	71,000	71,802	-2,0	-58,5	3,9564
7	<a href="#">Mesopause</a>	84,852	86,000	--	-86,2	0,3734





© 1998 Wadsworth Publishing Company/ITP



© 1998 Wadsworth Publishing Company/ITP

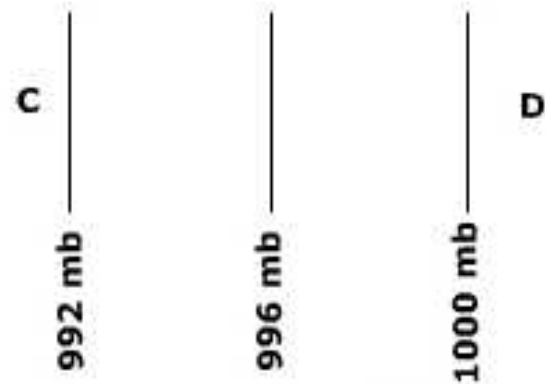
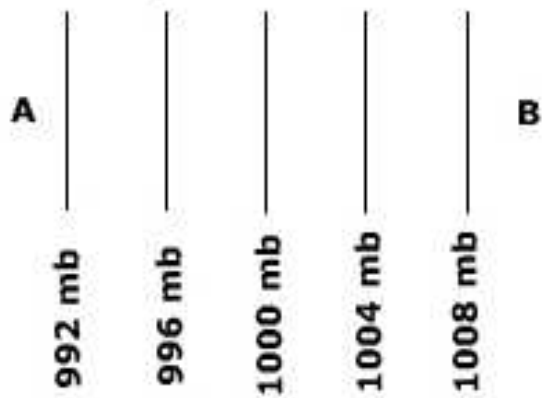


**TABLE A.8 U.S. Standard Atmosphere, 1976**

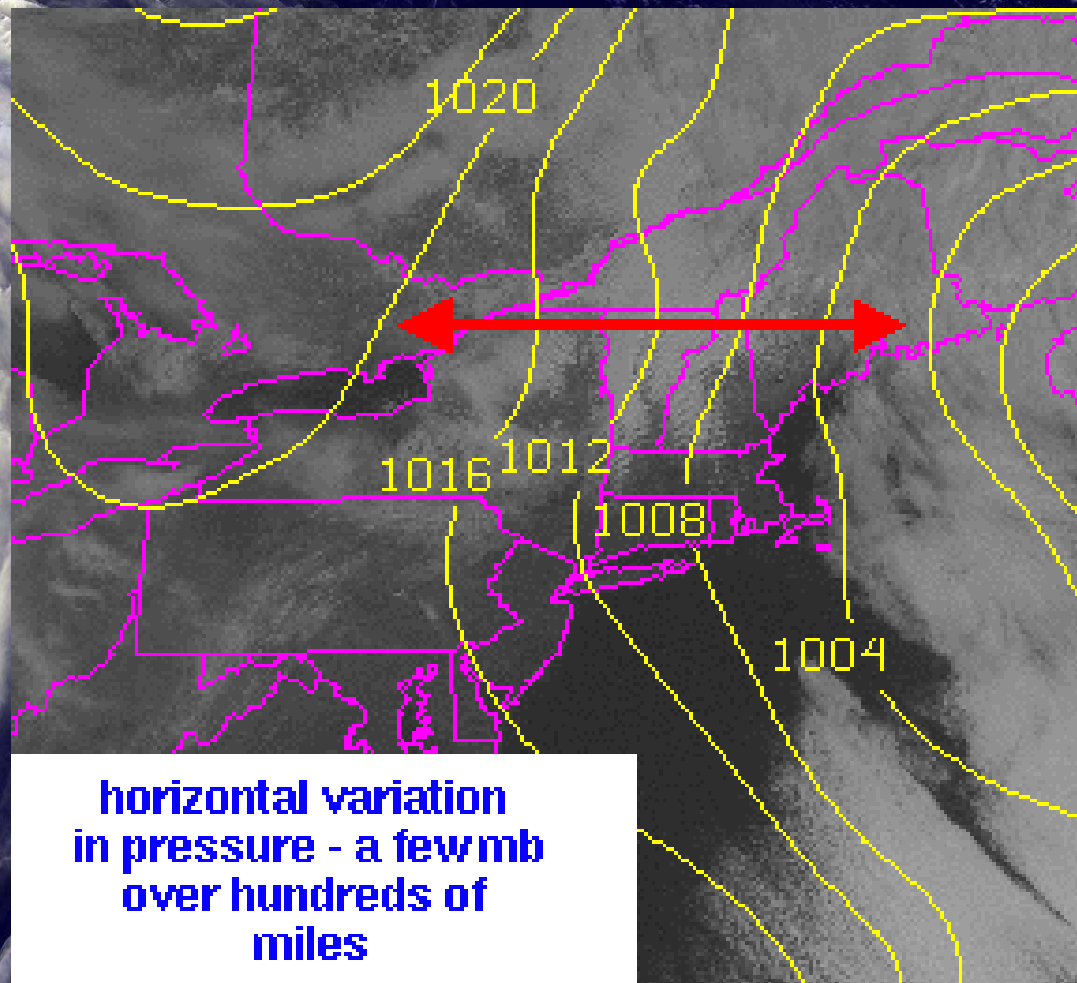
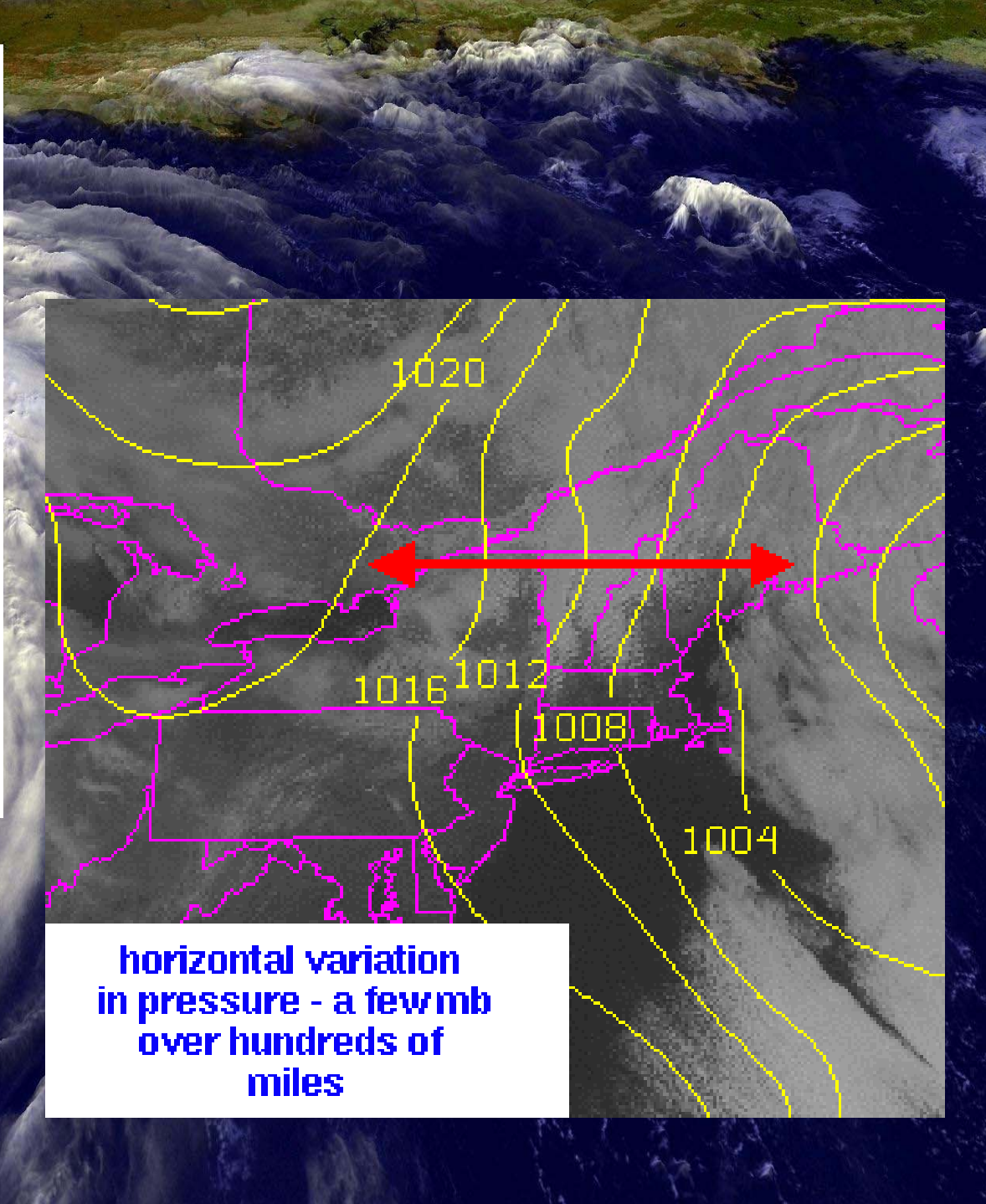
Height, km	Pressure, hPa	Temperature, K	Density, $\text{g m}^{-3}$	Water Vapor	
				Moist Stratosphere, $\text{g m}^{-3}$	Dry Stratosphere, $\text{g m}^{-3}$
0	$1.013 \times 10^3$	288	$1.225 \times 10^3$	5.9	5.9
1	$8.98 \times 10^2$	282	$1.112 \times 10^3$	4.2	4.2
2	$7.950 \times 10^2$	275	$1.007 \times 10^3$	2.9	2.9
3	$7.012 \times 10^2$	269	$9.093 \times 10^2$	1.8	1.8
4	$6.166 \times 10^2$	262	$8.194 \times 10^2$	1.1	1.1
5	$5.405 \times 10^2$	256	$7.364 \times 10^2$	$6.4 \times 10^{-1}$	$6.4 \times 10^{-1}$
6	$4.722 \times 10^2$	249	$6.601 \times 10^2$	$3.8 \times 10^{-1}$	$3.8 \times 10^{-1}$
7	$4.111 \times 10^2$	243	$5.900 \times 10^2$	$2.1 \times 10^{-1}$	$2.1 \times 10^{-1}$
8	$3.565 \times 10^2$	236	$5.258 \times 10^2$	$1.2 \times 10^{-1}$	$1.2 \times 10^{-1}$
9	$3.080 \times 10^2$	230	$4.671 \times 10^2$	$4.6 \times 10^{-2}$	$4.6 \times 10^{-2}$
10	$2.650 \times 10^2$	223	$4.135 \times 10^2$	$1.8 \times 10^{-2}$	$1.8 \times 10^{-2}$
11	$2.270 \times 10^2$	217	$3.648 \times 10^2$	$8.2 \times 10^{-3}$	$8.2 \times 10^{-3}$
12	$1.940 \times 10^2$	217	$3.119 \times 10^2$	$3.7 \times 10^{-3}$	$3.7 \times 10^{-3}$
13	$1.658 \times 10^2$	217	$2.666 \times 10^2$	$1.8 \times 10^{-3}$	$1.8 \times 10^{-3}$
14	$1.417 \times 10^2$	217	$2.279 \times 10^2$	$8.4 \times 10^{-4}$	$8.4 \times 10^{-4}$
15	$1.211 \times 10^2$	217	$1.948 \times 10^2$	$7.2 \times 10^{-4}$	$7.2 \times 10^{-4}$
16	$1.035 \times 10^2$	217	$1.665 \times 10^2$	$5.5 \times 10^{-4}$	$3.3 \times 10^{-4}$
17	$8.850 \times 10^1$	217	$1.423 \times 10^2$	$4.7 \times 10^{-4}$	$2.8 \times 10^{-4}$
18	$7.565 \times 10^1$	217	$1.217 \times 10^2$	$4.0 \times 10^{-4}$	$2.4 \times 10^{-4}$
19	$6.467 \times 10^1$	217	$1.040 \times 10^2$	$4.1 \times 10^{-4}$	$2.1 \times 10^{-4}$
20	$5.529 \times 10^1$	217	$8.891 \times 10^1$	$4.0 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-4}$
21	$4.729 \times 10^1$	218	$7.572 \times 10^1$	$4.4 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-4}$
22	$4.048 \times 10^1$	219	$6.450 \times 10^1$	$4.6 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-4}$
23	$3.467 \times 10^1$	220	$5.501 \times 10^1$	$5.2 \times 10^{-4}$	$1.1 \times 10^{-4}$
24	$2.972 \times 10^1$	221	$4.694 \times 10^1$	$5.4 \times 10^{-4}$	$9.4 \times 10^{-5}$
25	$2.549 \times 10^1$	222	$4.008 \times 10^1$	$6.1 \times 10^{-4}$	$8.0 \times 10^{-5}$
30	$1.197 \times 10^1$	227	$1.841 \times 10^1$	$3.2 \times 10^{-4}$	$3.7 \times 10^{-5}$
35	5.746	237	8.463	$1.3 \times 10^{-4}$	$1.7 \times 10^{-5}$
40	2.871	253	3.996	$4.8 \times 10^{-5}$	$7.9 \times 10^{-6}$
45	1.491	264	1.966	$2.2 \times 10^{-5}$	$3.9 \times 10^{-6}$
50	$7.978 \times 10^{-1}$	271	1.027	$7.8 \times 10^{-6}$	$2.1 \times 10^{-6}$
70	$5.220 \times 10^{-2}$	220	$8.283 \times 10^{-2}$	$1.2 \times 10^{-7}$	$1.8 \times 10^{-7}$
100	$3.008 \times 10^{-4}$	210	$4.990 \times 10^{-4}$	$3.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-9}$



### Steep Pressure Gradient

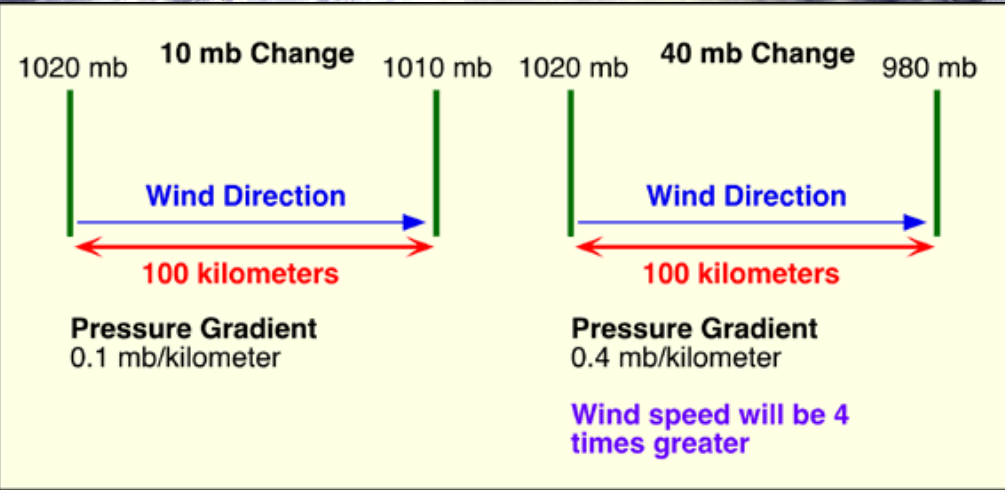
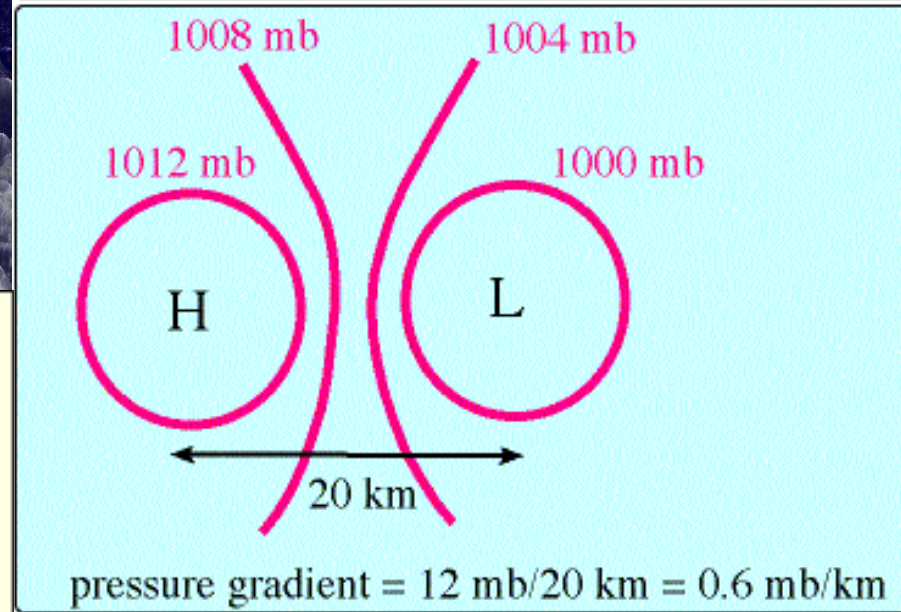
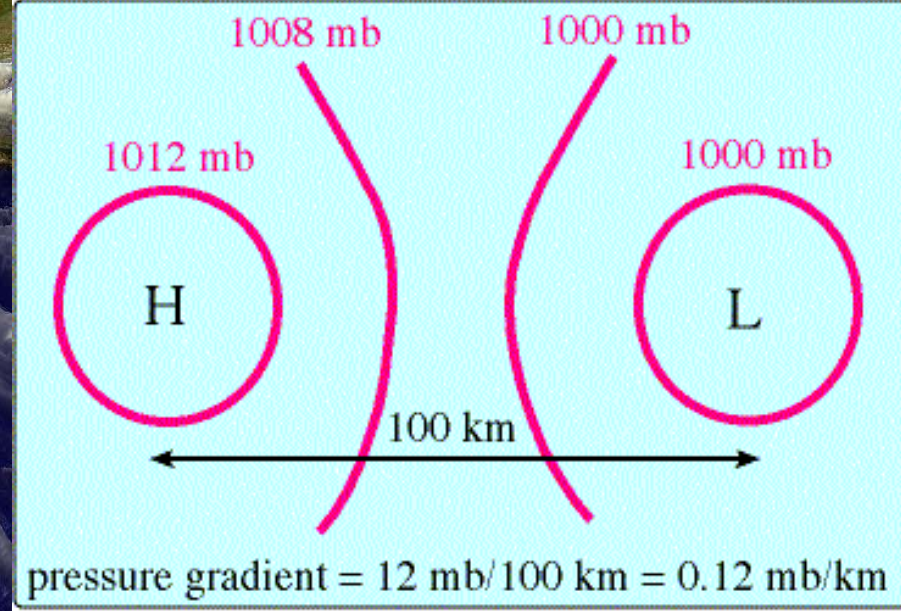
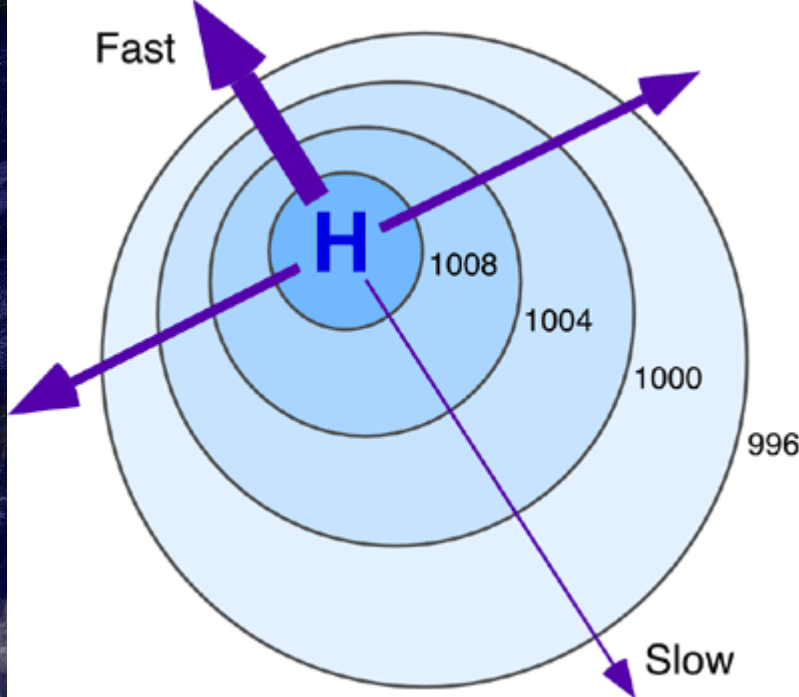


### Gentle Pressure Gradient



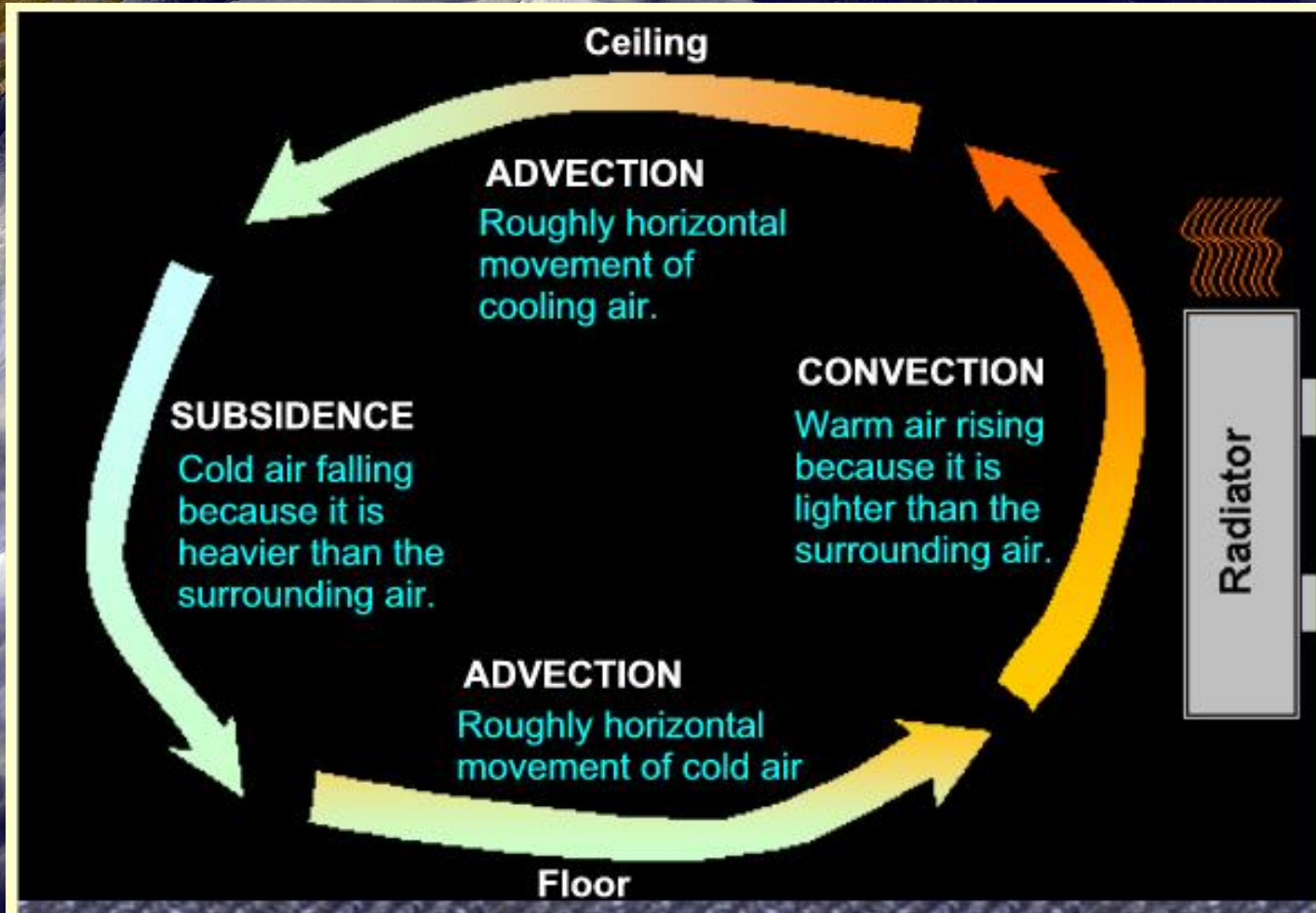
horizontal variation  
in pressure - a few mb  
over hundreds of  
miles





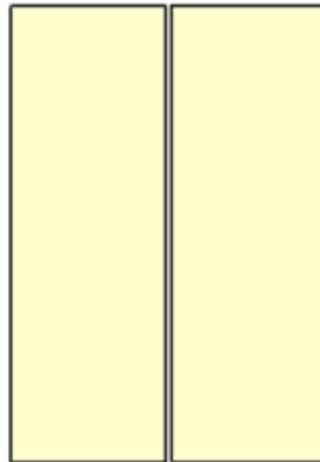


# Yüksek ve alçak basınç merkezleri, hava hareketleri





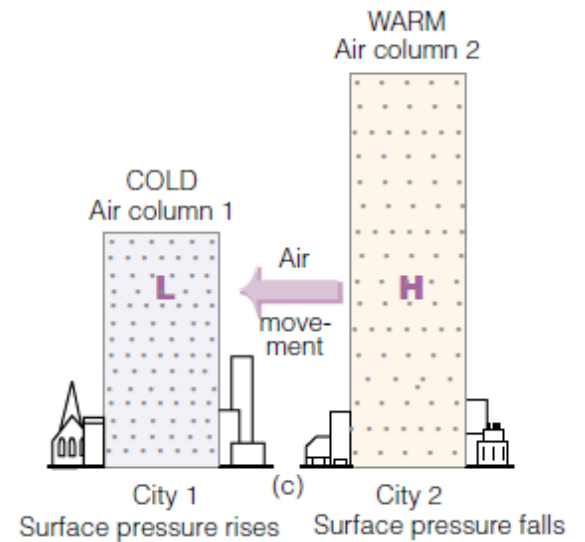
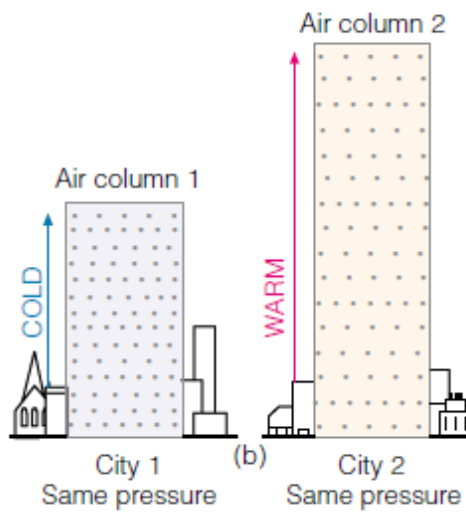
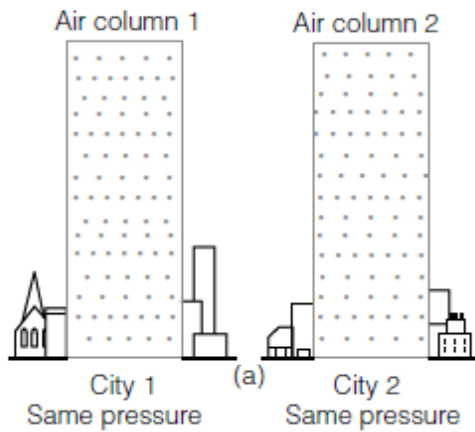
Assume two columns  
of air with same number  
of molecules. Initially, air  
cannot mix between columns.



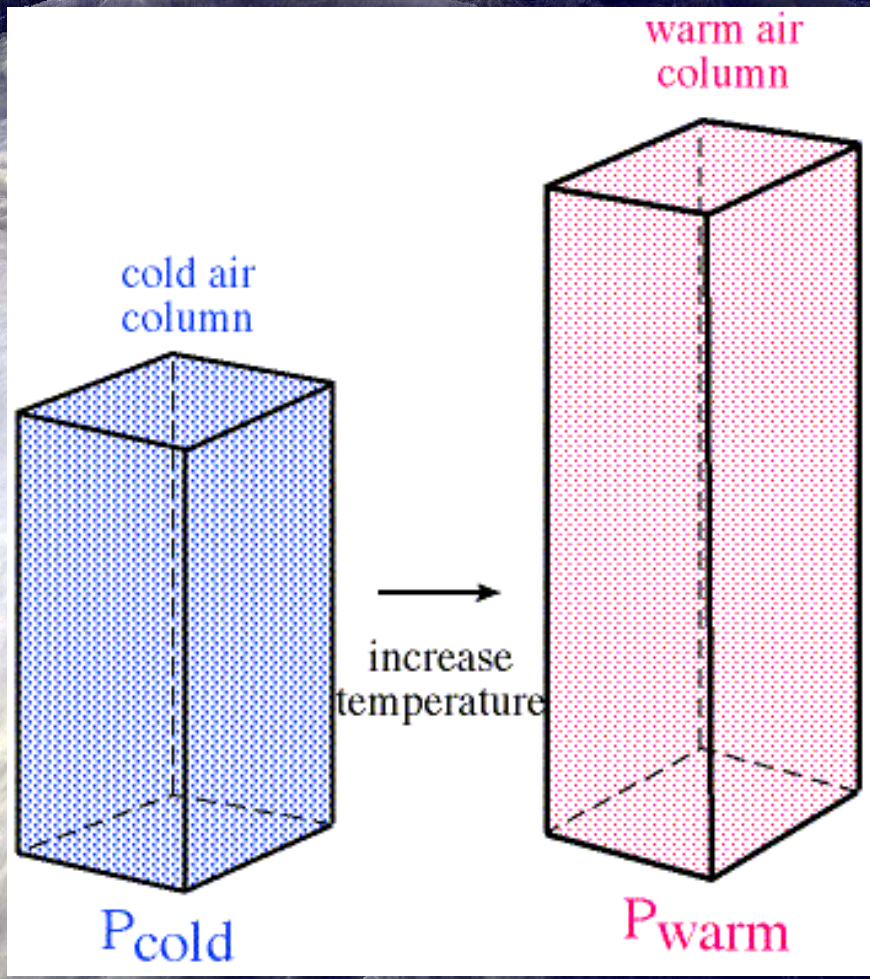
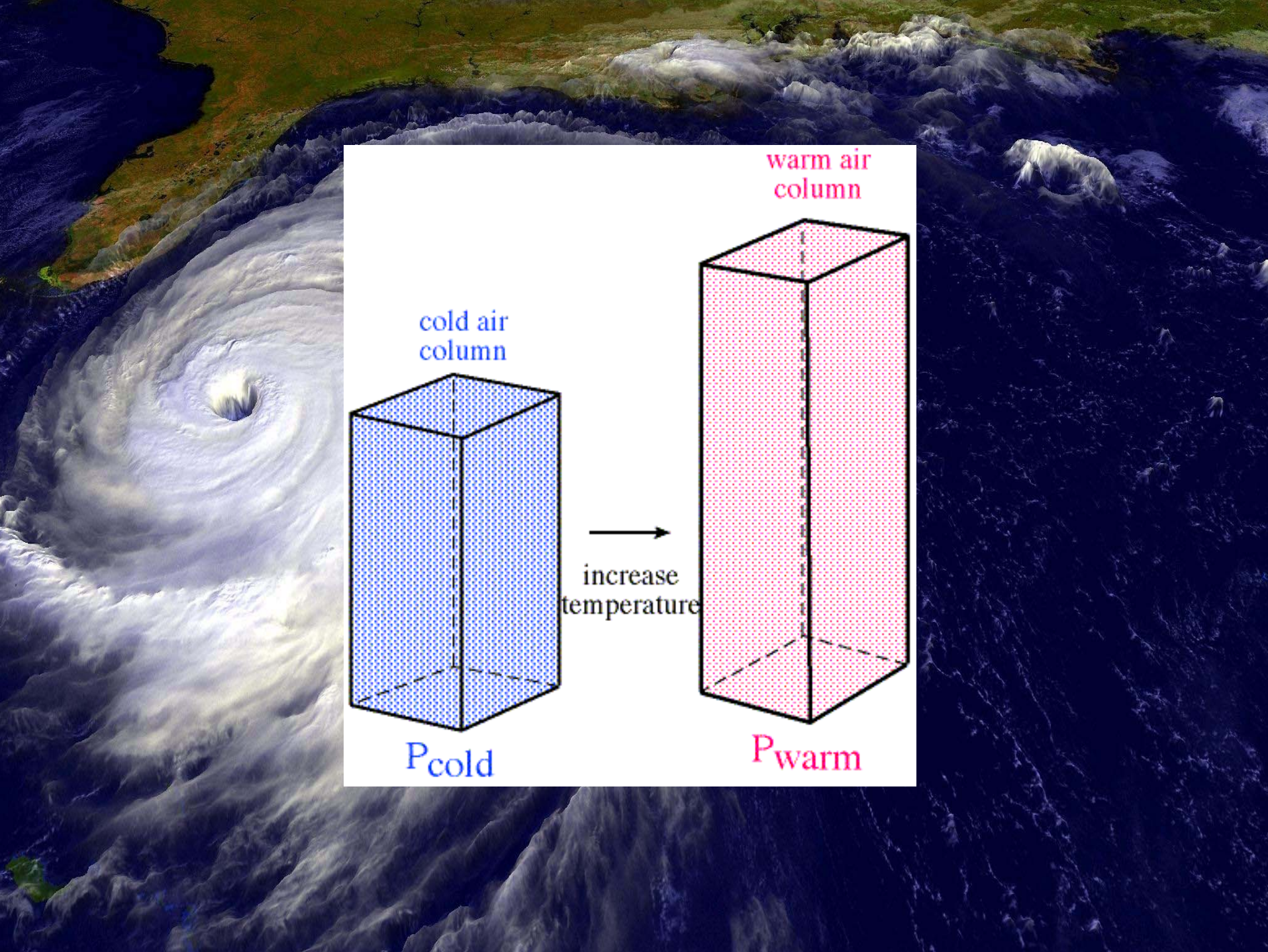
A

B

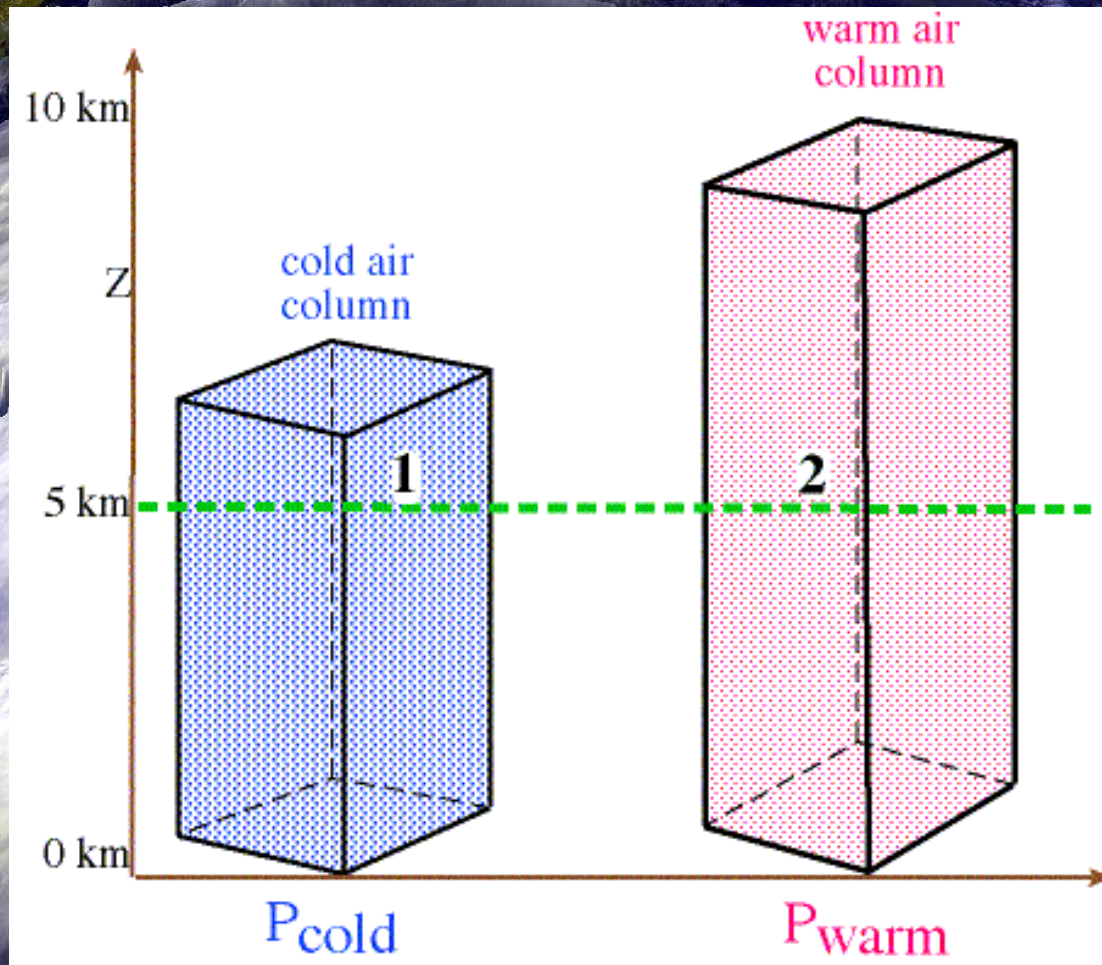




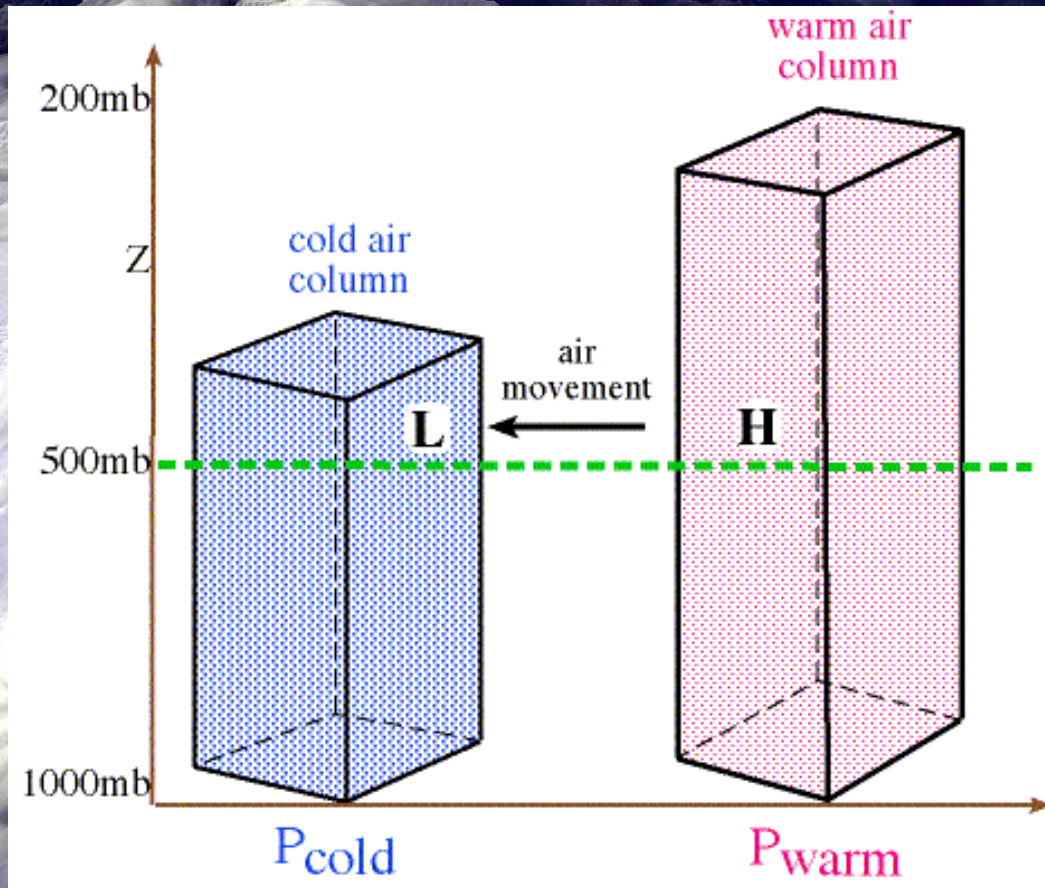




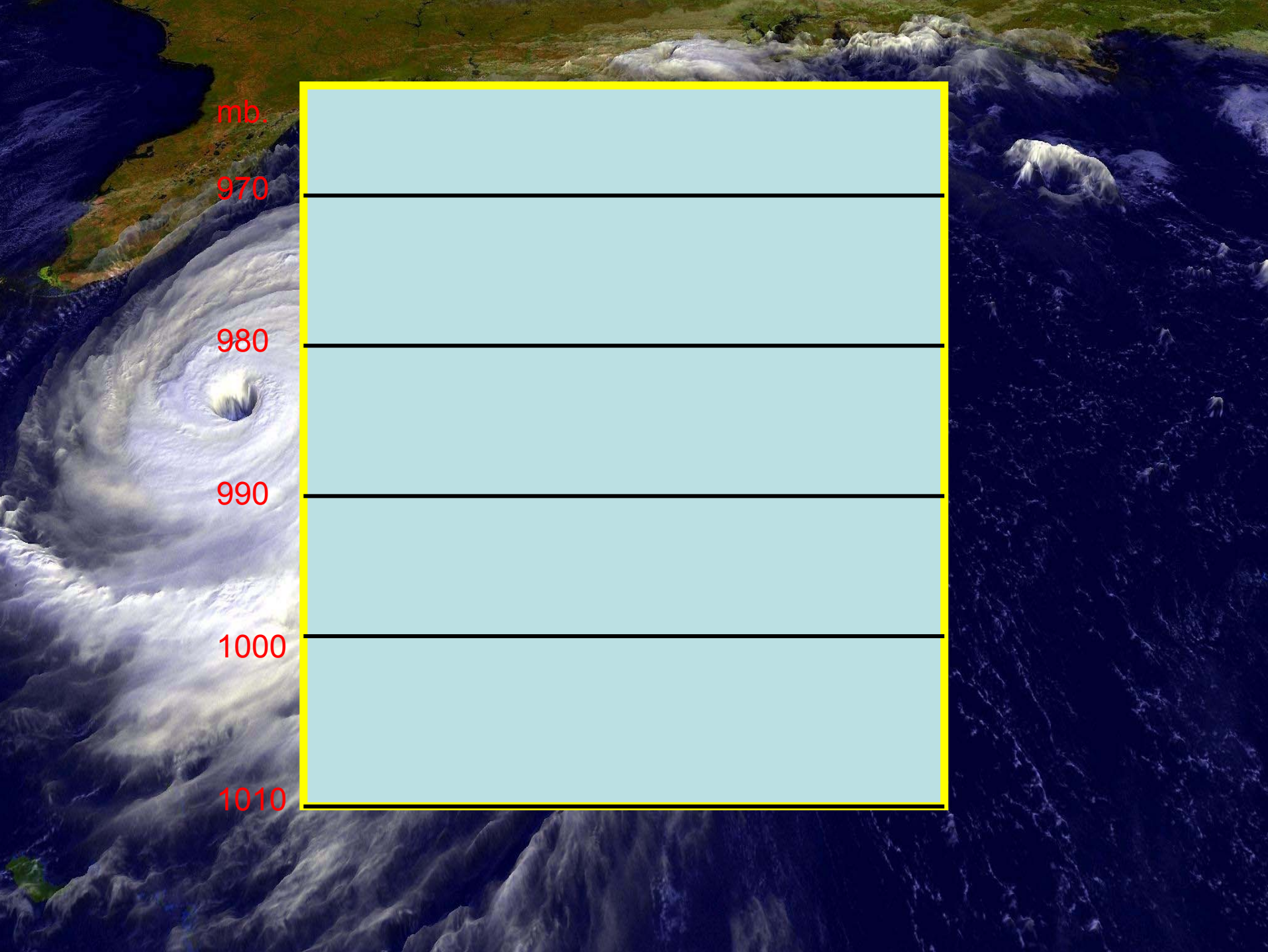












mb.

970

980

990

1000

1010



YB

AB

mb.  
970

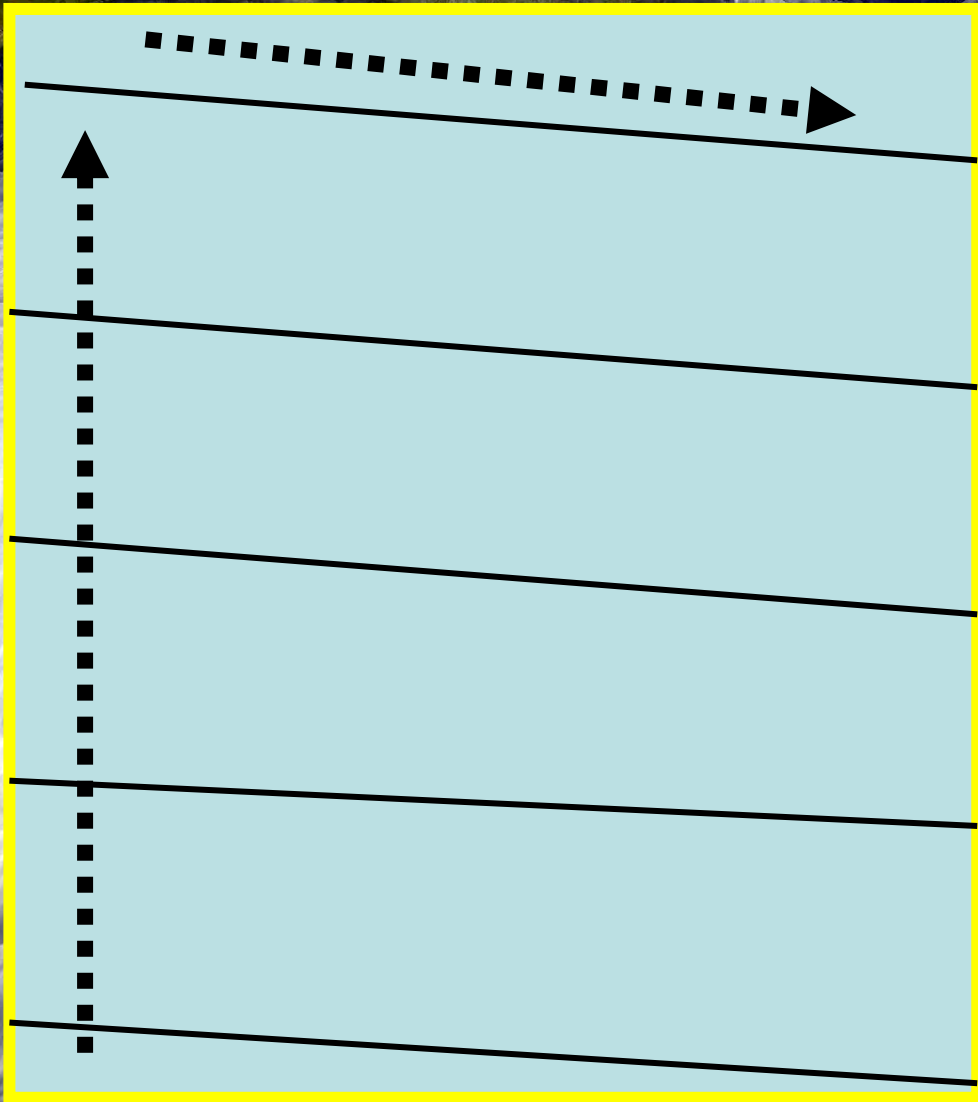
980

990

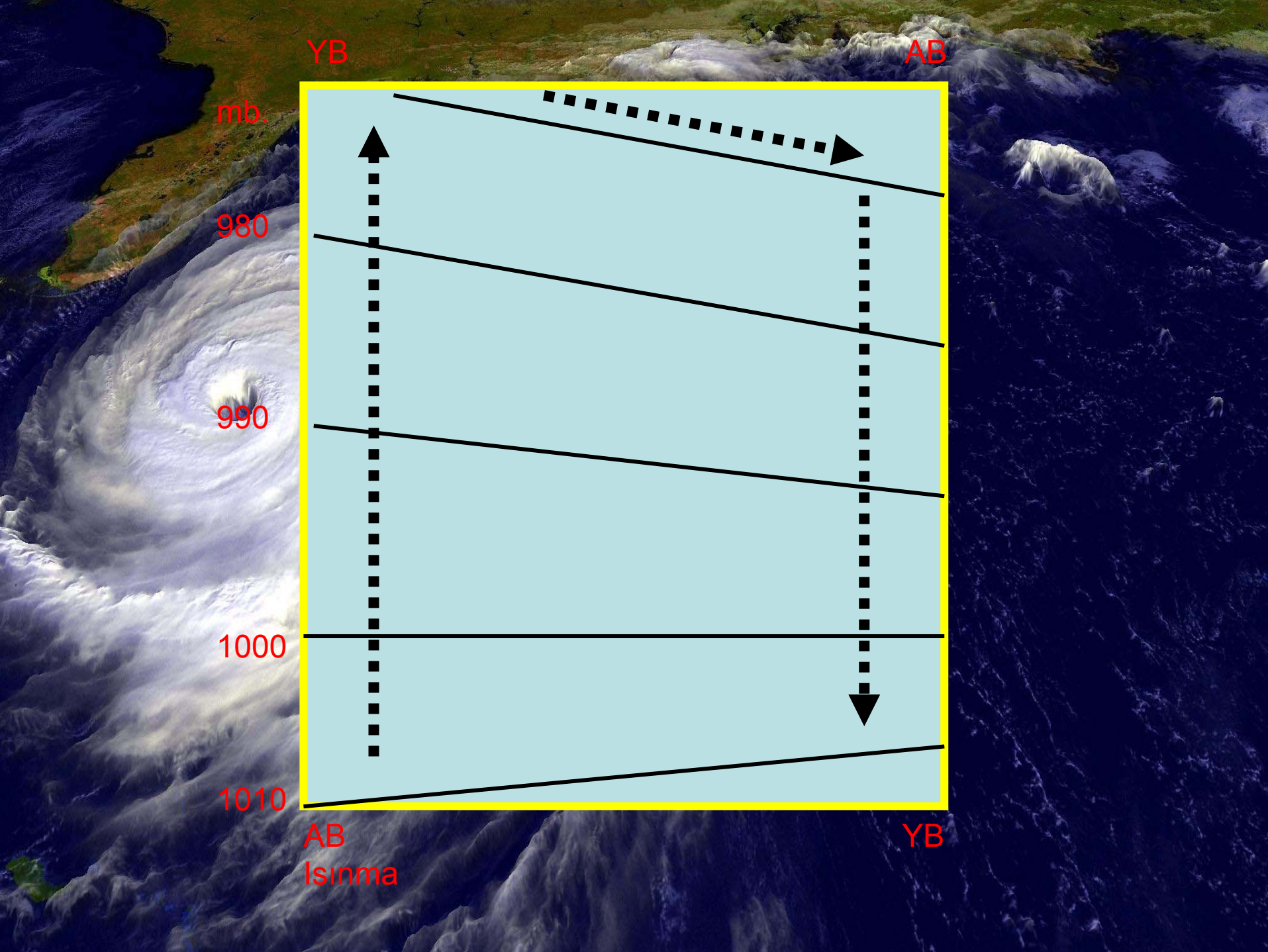
1000

1010

AB  
Isınma







YB

AB

mb.

980

990

1000

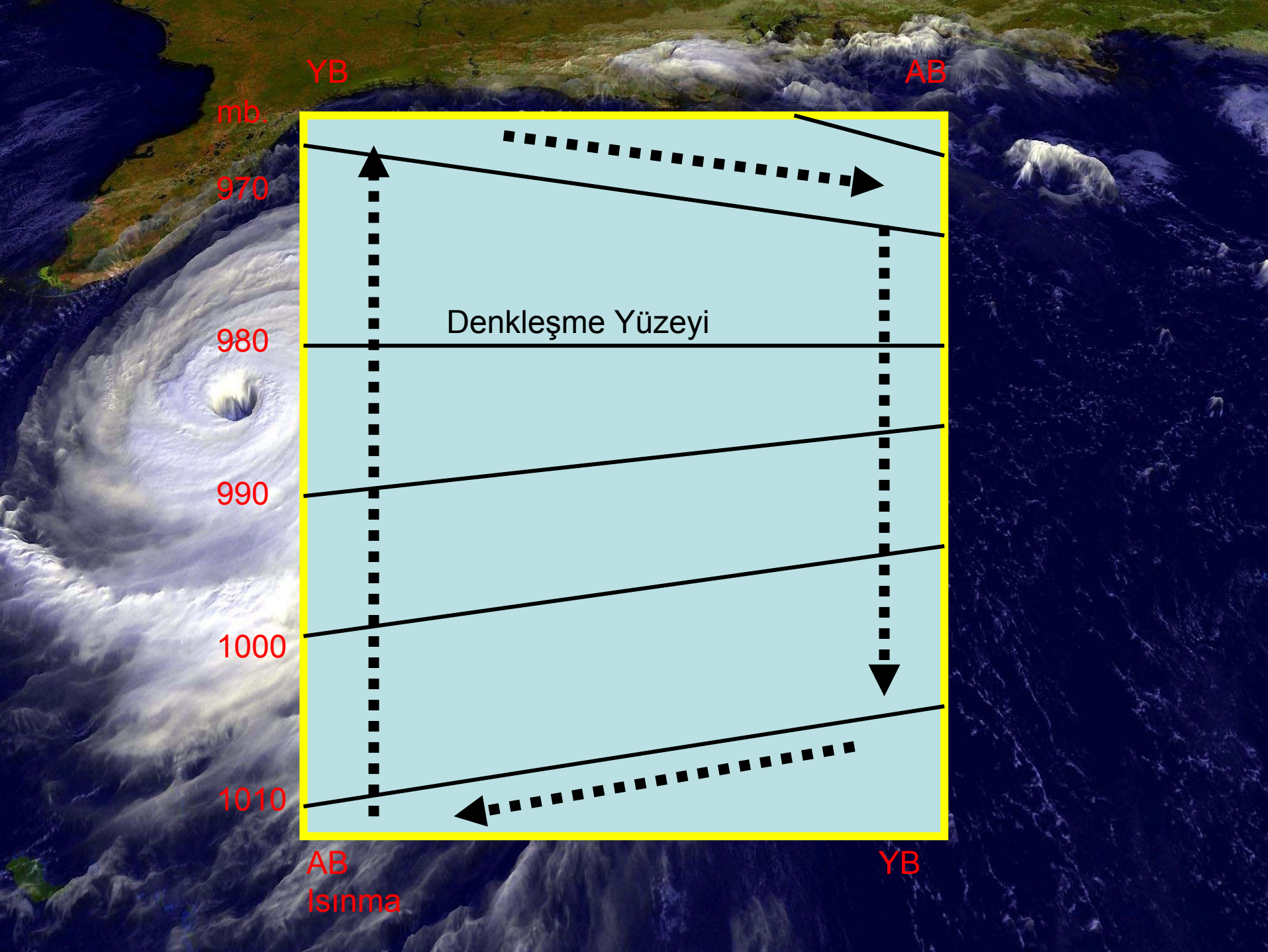
1010

AB

Isınma

YB





YB

AB

mb.

970

980

990

1000

1010

Denkleşme Yüzeyi

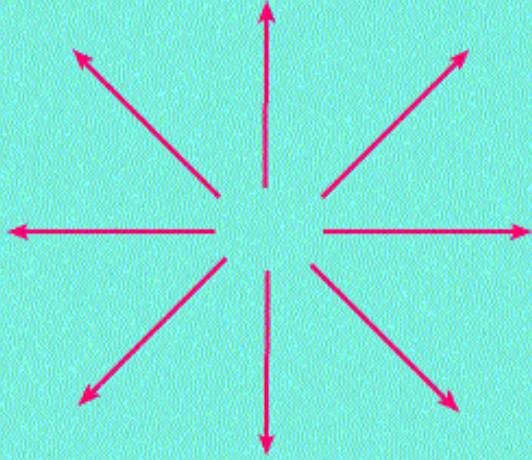
AB

Isınma

YB



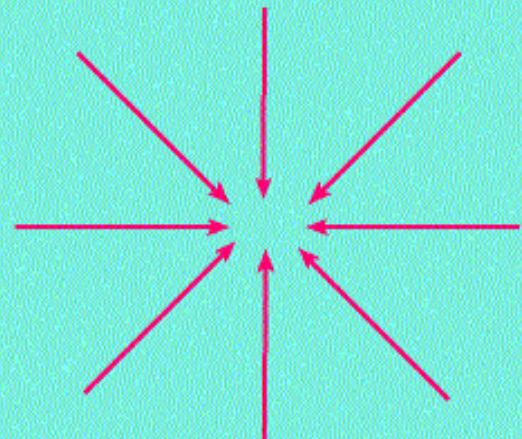
divergence



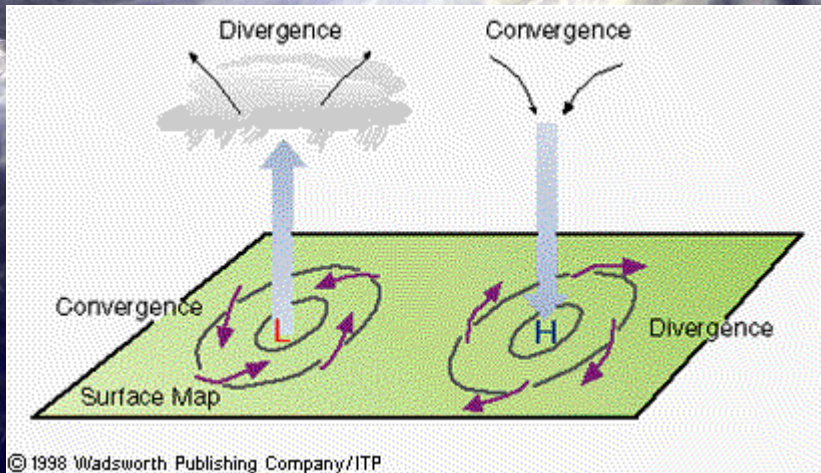
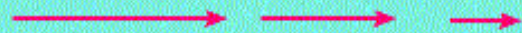
OR



convergence



OR



© 1998 Wadsworth Publishing Company/ITP