



Uzay Neresidir?





Uzay Neresidir

- Uzay'ın tanımını yapabilir miyiz?
- Nerede başlıyor ve nerede bitiyor?
- Dünya atmosferi Uzaya dahil midir?
- Atmosferin tanımını yapabilir miyiz?
- Dünya atmosferini yakından tanıyalım



Atmosferimizin Yoğunluğu

- Atmosfer **hacimce** azot (N₂; %78), oksijen (O₂; %20.9), argon (Ar; %0.93), su buharı, karbon dioksit, metan, toz parçacıkları ve diğer gazlardan oluşmuştur.
- Yeryüzünde atmosfer **sayı yoğunluğu** $N = 10^{18}$ parçacık/cm³
- Bu miktarı tahmin edebilir misiniz?
- 81 km yukarıya çıktığımızda bu yoğunluk 10^{14} olur.
- İki değer arasında ne kadar fark vardır.
- 81 km'den 972 km'ye çıktığımızda parçacık sayısı 10^6 kez daha azalır.
- 972 km'den 1944 km'ye çıktığımızda ise parçacık sayısı 100 kez daha azalır.
- 1944 km'den sonra 1 cm³'de 1 parçacık kalır. Artık ortam boş, hiçbir parçacık yok diyebiliriz.



Elektromanyetik Enerji

- Tamam uzay boşaldı ama bol miktarda elektromanyetik enerji var. Bu enerjiyi üreten mekanizma?
- Enerji fabrikaları, bunlar ne yapıyor? Maddeyi enerjiye çeviriyorlar. En yakını?
- Güneş hidrojeni yakarak helyuma çevirir. Bu süreç sırasında bir çok çeşit enerji ortaya çıkar. ?
- Bunların hepsine birden elektromanyetik enerji diyoruz.
- Yüksek enerjiye sahip ışınlar tehlikelidir.



Güneş Rüzgarı

Artist Rendition of Solar Wind
Created by: K. Endo

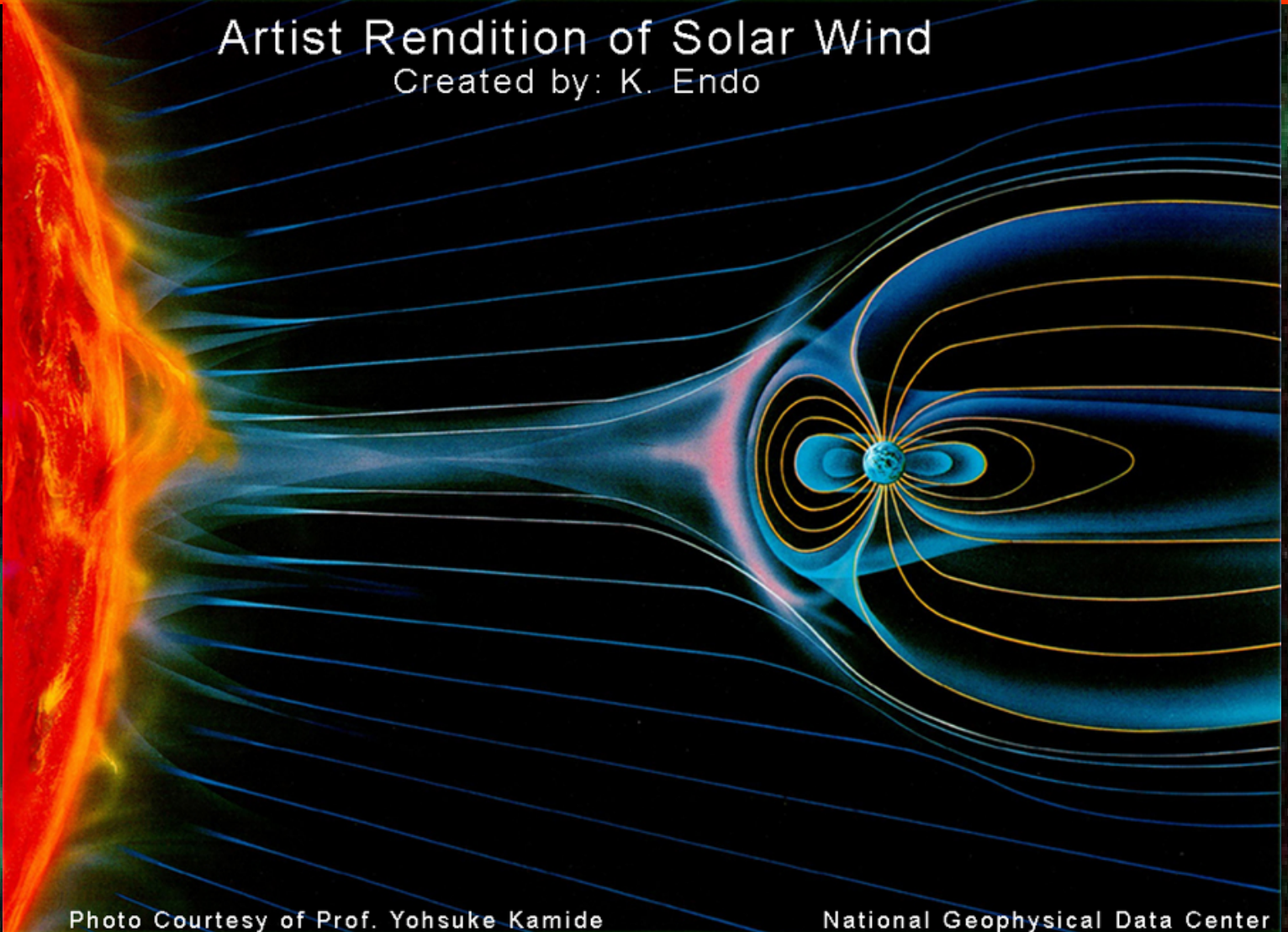
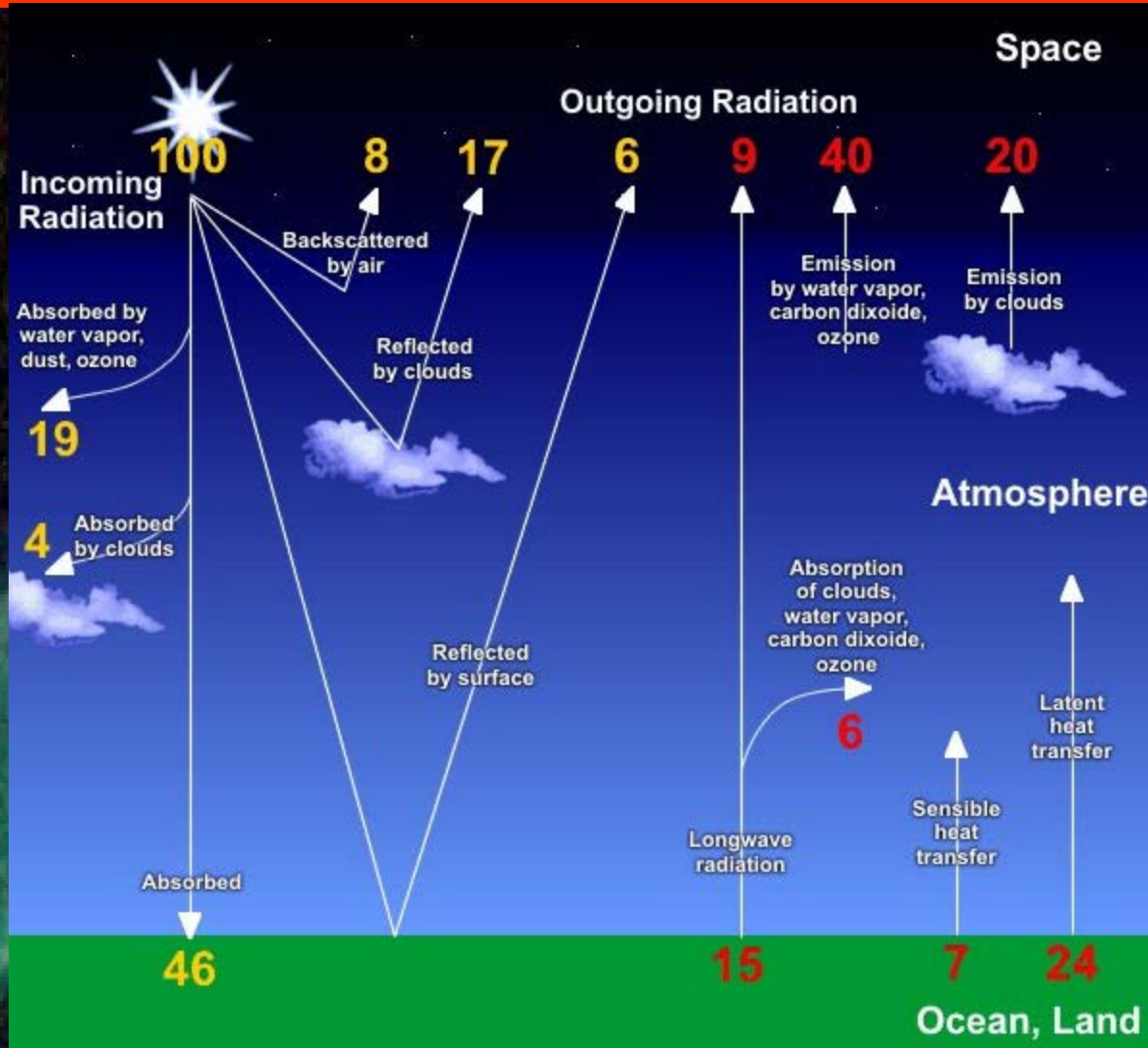


Photo Courtesy of Prof. Yohsuke Kamide

National Geophysical Data Center

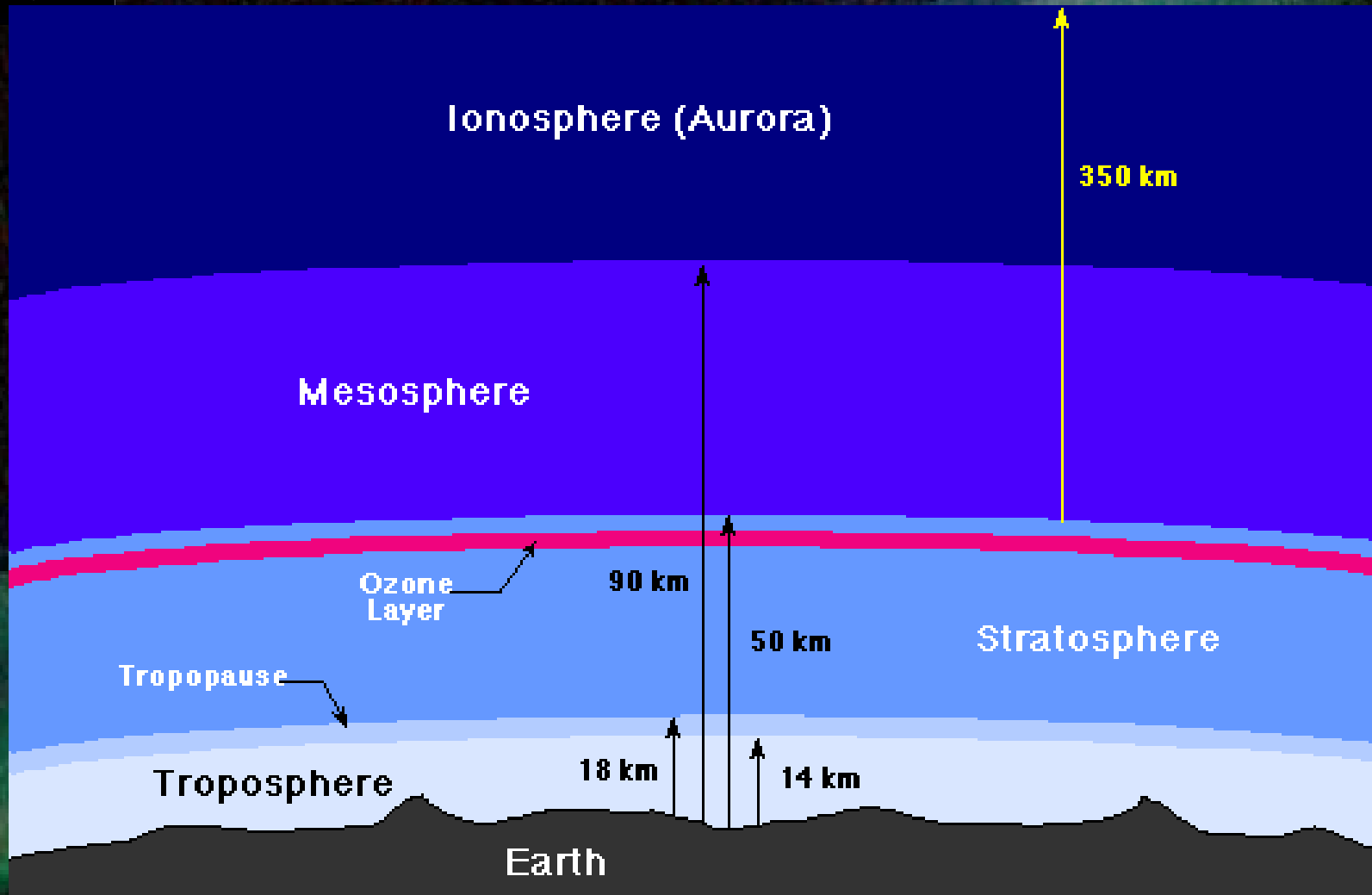


Güneş Işınımı



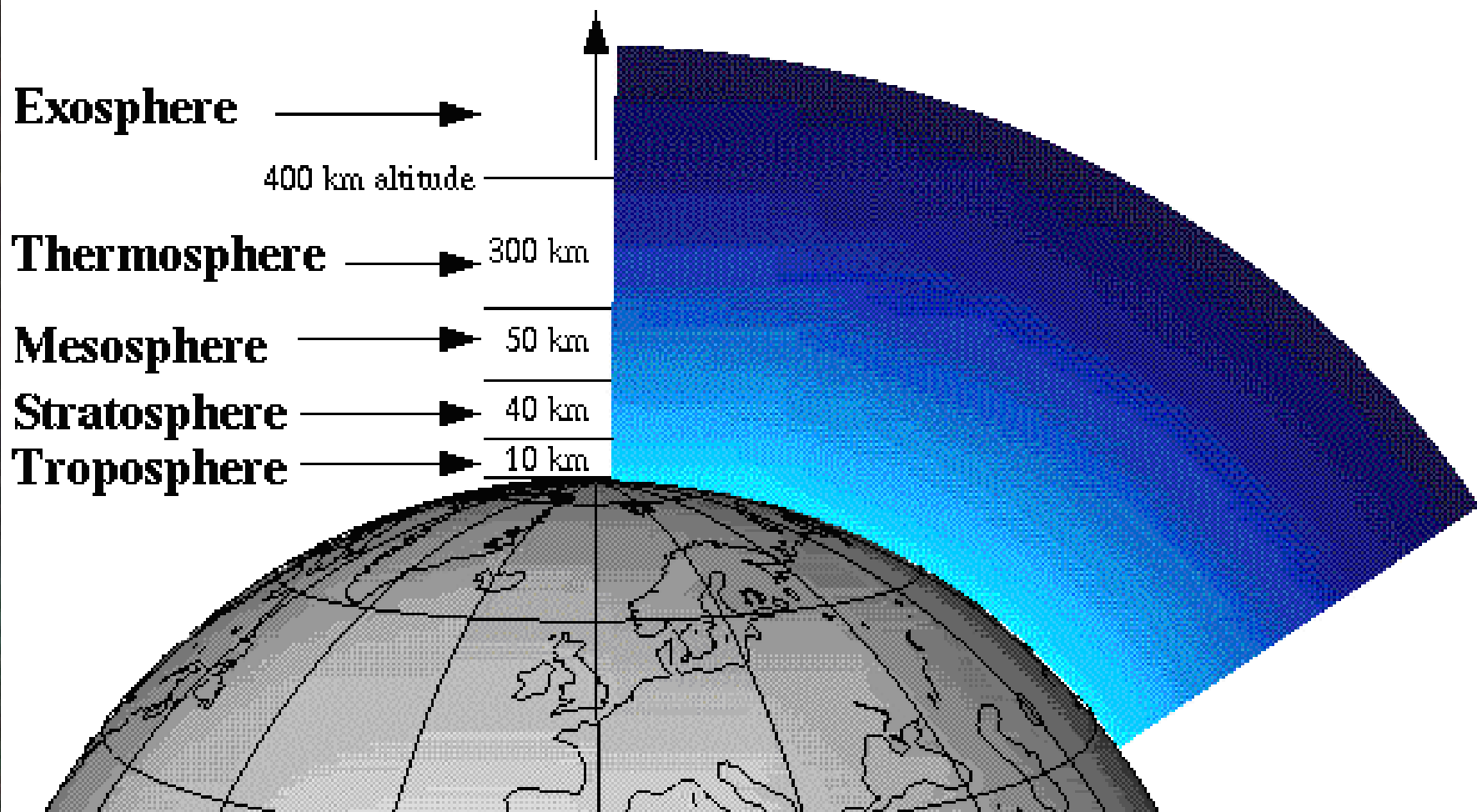


Dünya atmosferi



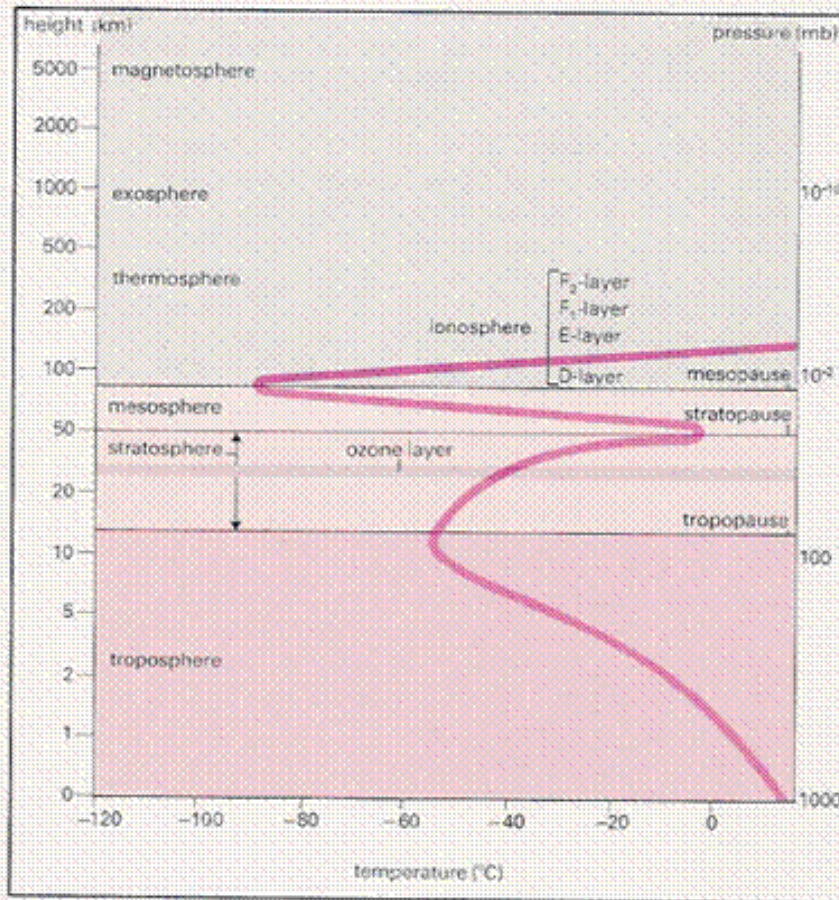


Dünya atmosferi





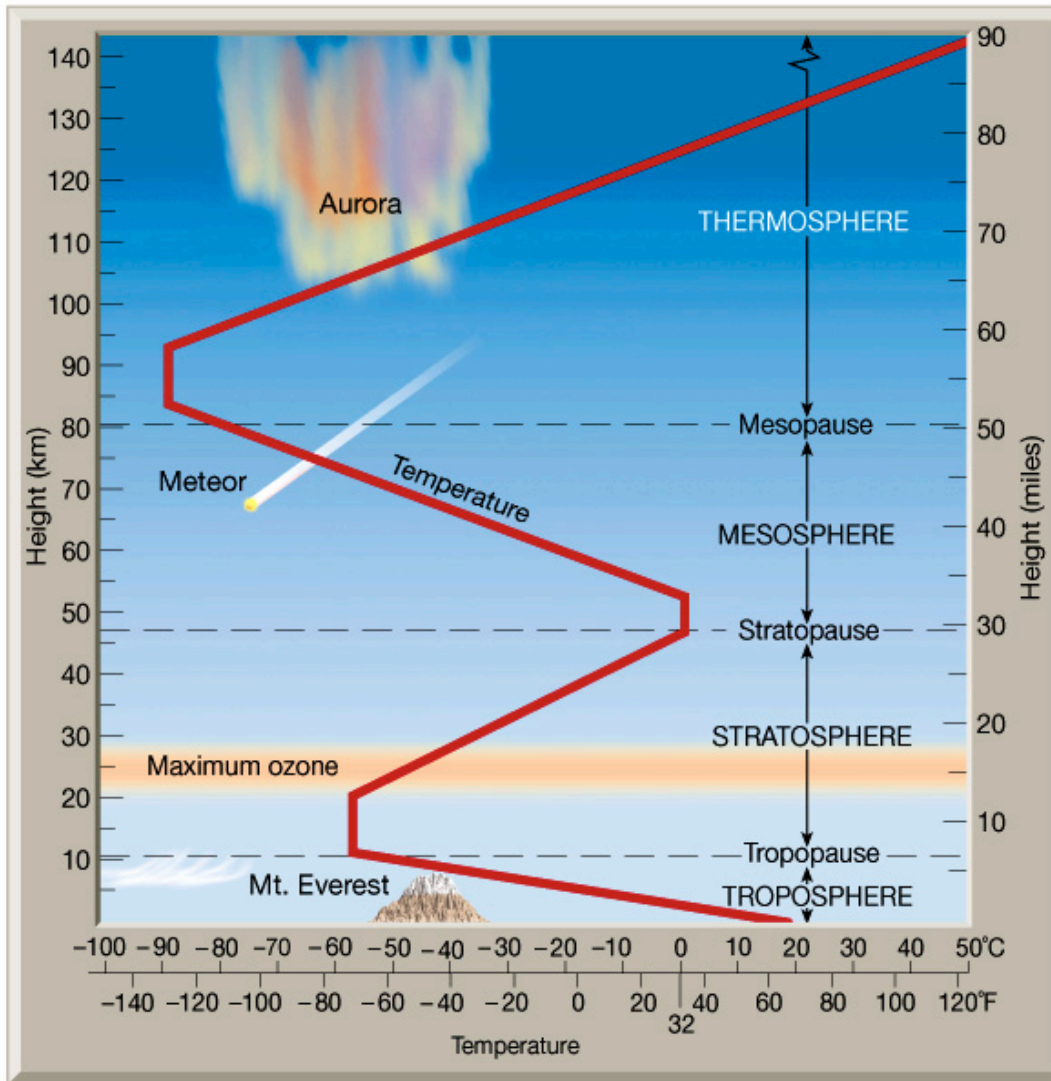
Dünya atmosferi



17.2: The 'shells' of the atmosphere and their temperature characteristics.

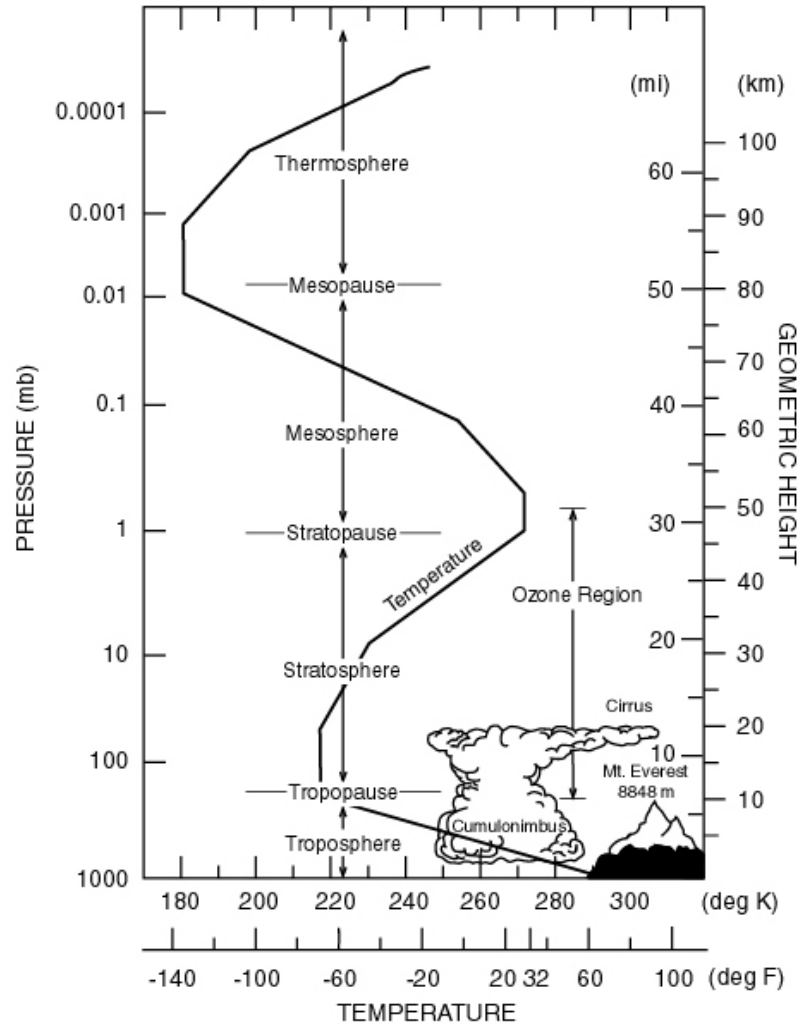


Dünya atmosferi





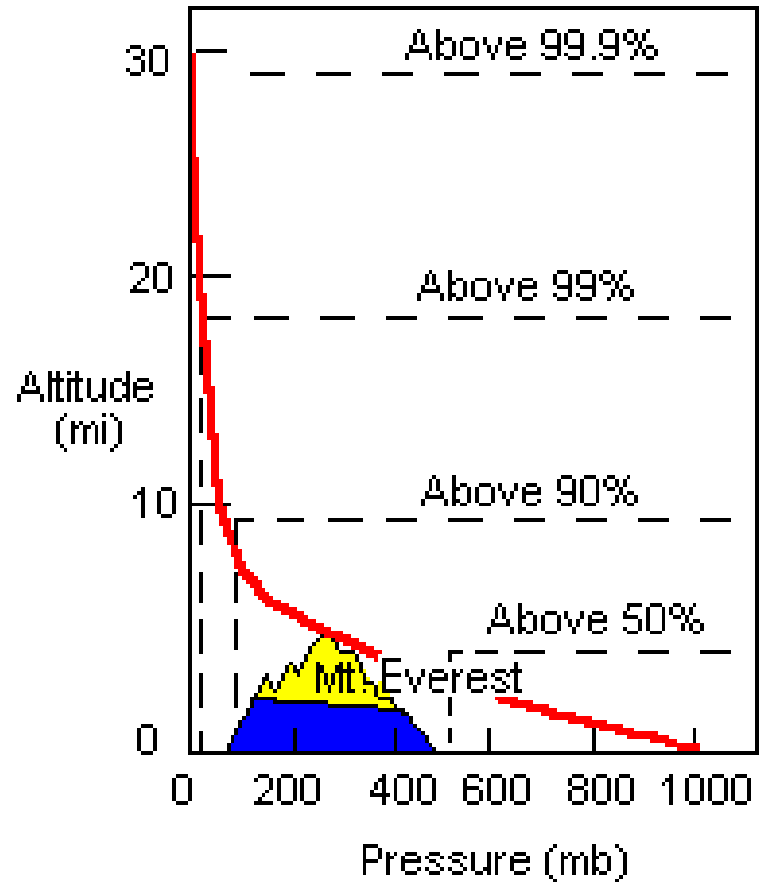
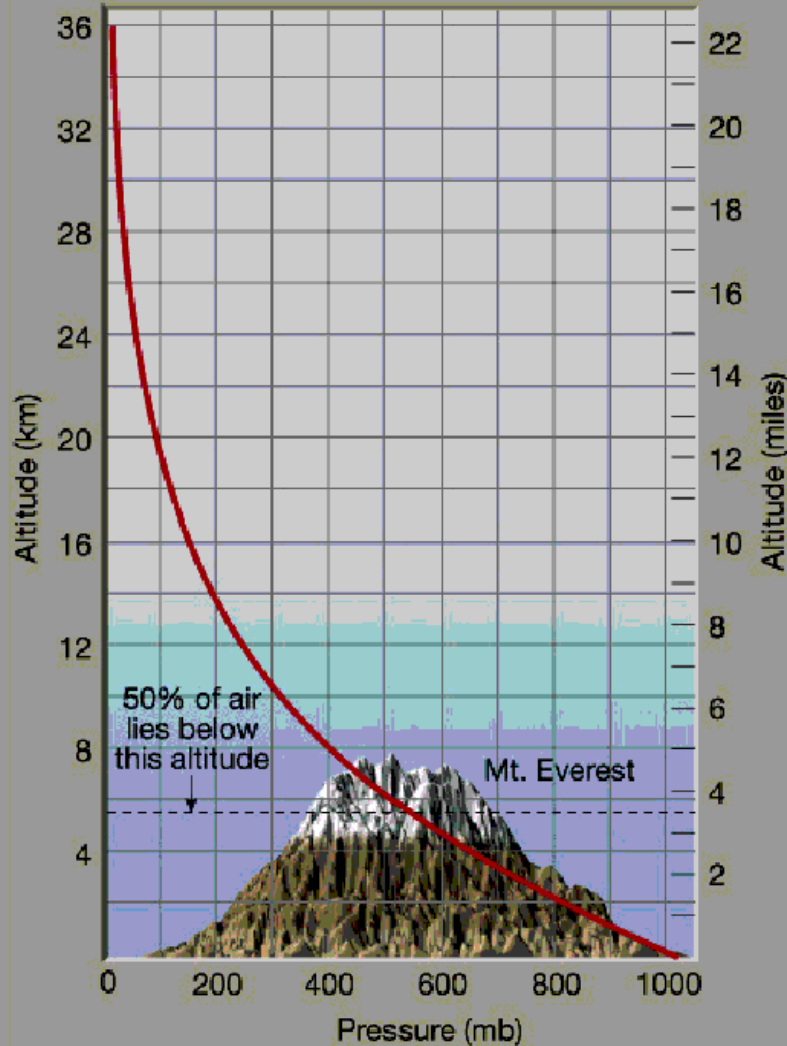
Dünya atmosferi



©1999 Oxford University Press



Dünya atmosferi



Atmospheric Pressure Decrease with Altitude



Atmosferin Yoğunluğu

- Atmosferdeki parçacık sayısı onun yoğunluğunun bir göstergesidir.
- Yer yüzünde atmosfer yoğunluğu santimetreküp başına 10^{19} parçacıktır.
- İdeal gaz yasasını hatırlayınız. $P=nkT$
- Uzay yer yüzünden başlamaz. Uzayın nereden başladığı konusunda kişiye göre tanım farklıdır.
- 3000 metreye çıktığımızda atmosferde oksijen vardır ama vücudumuz için yeterli değildir.



Uzayın başlangıcı

- Uluslararası yasalar 3000 metrenin üzerinde uçan pilotlar için kabinde ek oksijen olmasını ister.
- 5300 metrede atmosferin yarısı pilotun altında kalır. Oksijen şarttır yoksa 30 dakikada bayılır.
- 16000 metrede artık oksijen takviyesi de işe yaramaz. Bu kez damarlardaki basınç dış basınçla dengededir. Ek kabin basıncı gerekir.
- 20000 metrede vücutta su kabarcıkları ve diğer gazlar oluşmaya başlar, vücutta sıvılar kaynar.



Uzayın başlangıcı

- 24 km'de artık dışardaki gazları alarak basınçlı bir kabin oluşturamazsınız, çünkü artık dışarıda yeterli gaz yoktur. Ozon vücut için zehirlidir. Kabin basıncı dahili kaynaklarla sağlamak gerekir.
- İnsan vücudu için bu sınır uzayın başladığı yerdir çünkü kendi bedeni için her şeyini taşımak zorundadır. Doktor tanımını da diyebiliriz.
- 32 km'de turbojetler çalışmaz, artık ramjet'ler çalışabilir. Biri fan'la diğeri şok dalgaları ile ~~havayı sıkıştırır ve yakıtını yakar.~~



Uzayın başlangıcı

- 45 km'de ramjetler de çalışmaz çünkü artık onun için de yeterli hava kalmamıştır. Artık itici güç için gerekli oksijeni taşıman gerekir ki bu da roket teknolojisidir. Roket mühendislerinin uzayı
- ABD Savunma bakanlığı 81 km yüksekliğin üzerinde uçan pilotların astronot apoletleri (astronaut wings) takabileceğini söyler. Bu sadece uzaya gidenler için değil X-15 pilotları da bu yükseklikte uçmaktadırlar. X-15 roketle uçan uçaklardı.



Uzayın başlangıcı

- **100 km'de uçağı kontrol etmek için aerodinamik kuvvetler etkinliğini tamamen yitirir.** (Karman hattı) Dümen ve kanatlar o anlamda işe yaramaz. Bu yükseklikte artık uzay karanlıktır. Yıldızlar göz kırpmaz. Ama hepsi keskin birer ışık kaynağıdır.
- Hiç ses duyulmaz sadece fan ve bazı elektrikli aletlerin dahili sesi vardır ama dışarıda hiç gürültü yoktur. Çünkü sesi taşıyacak kadar yeterli hava yoktur.



Uzayın başlangıcı

- Uzay araştırmalarında ileri olan ülkeler uzayın başlangıcı için şöyle bir tanım yapmışlardır: Uzay aracının dünyaya en yakın olduğu yükseklik uzayın başlangıcıdır.
- Uzay nerede başlar sorusu seçilen referans noktasına bağlıdır. Biz bu derste yerden **100 km yükseklikte uzayın başladığını** kabul edeceğiz.
- Uzaya sahip olmak isteyenler: 1976 da 8 ekvator yöresi ülke “jeosenkron” yörüngelere sahip olmak istedi, Birleşmiş milletler 1980 de reddetti.



Soyuz altitude at
third stage shutdown
and orbital insertion
(est.)

200 km