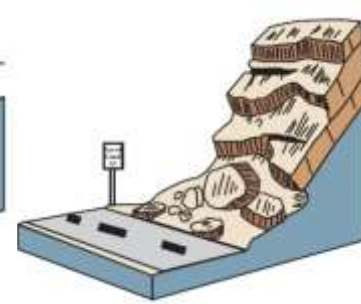
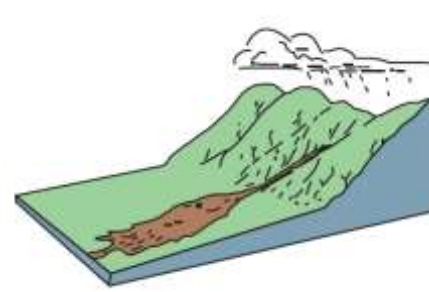
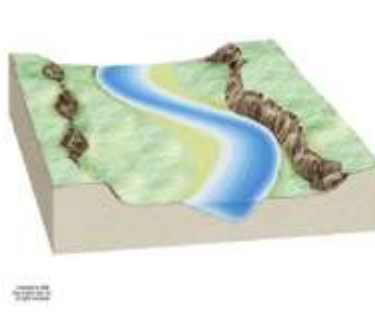
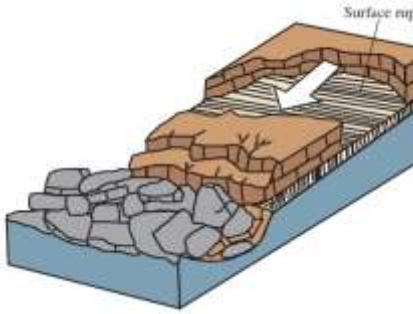




Mühendislik Jeolojisi



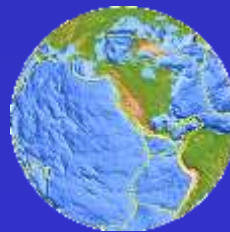
Prof. Dr. Şükrü ERSOY

SAATİ : 3.00

KREDİ : 3



Yerkürenin Genel Özellikleri



Yerkürenin Genel Özellikleri

- Yeryuvarının Genel Hareketleri
- Yer Yuvarının Şekli ve Boyutları
- Karalar ve Denizler
- Yerin Atmosferi

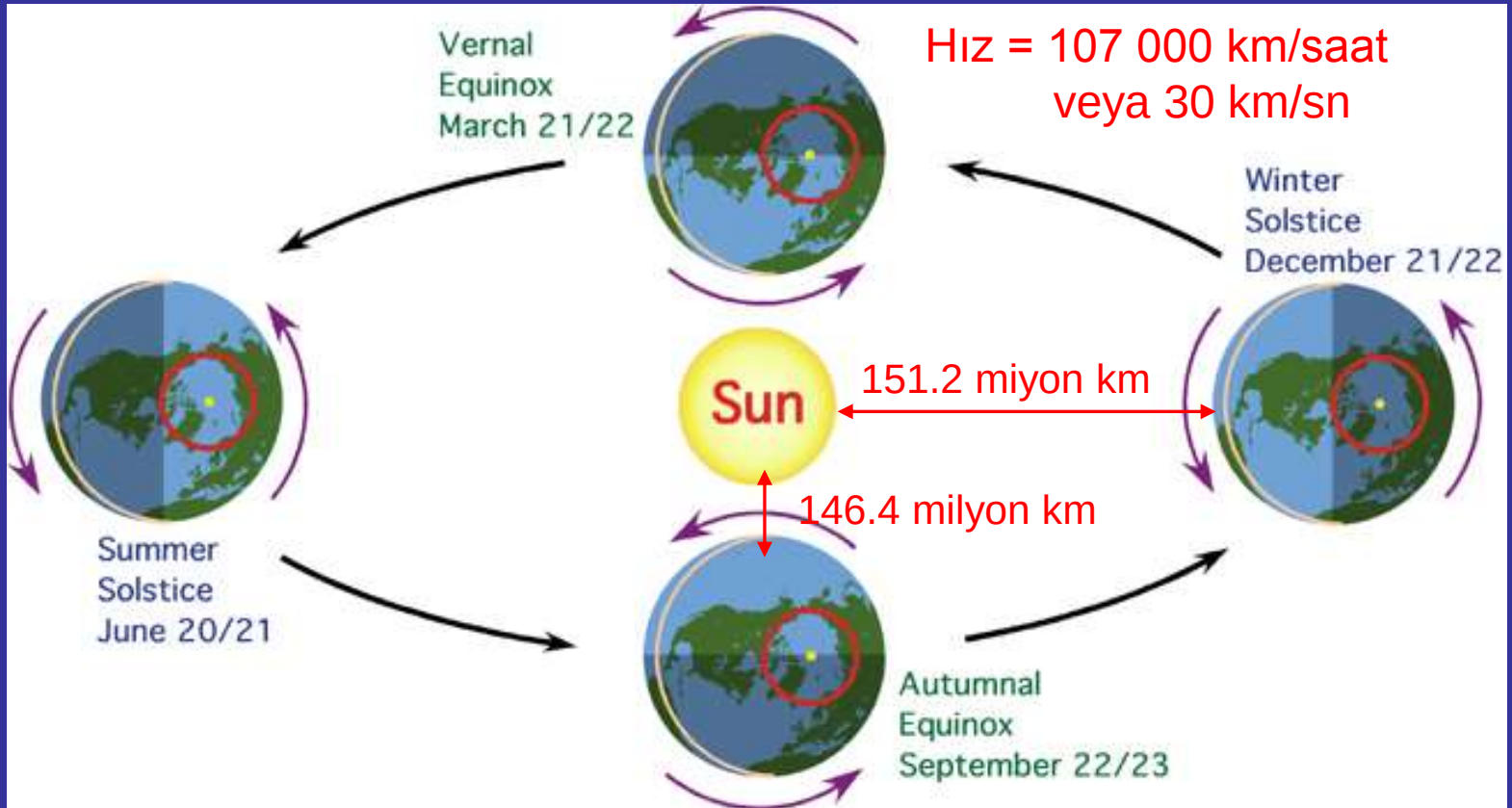
Yer hakkında genel bilgiler



Güneşten ortalama uzaklık :	1.000 AU = 1.496×10^8 km
Güneşten maksimum uzaklık :	1.017 AU = 1.521×10^8 km
Güneşten minimum uzaklık :	0.983 AU = 1.471×10^8 km
Yörüngenin eksantrisitesi :	0.017
Ortalama yörünge hızı :	29.79 km/s
Yörünge periyodu :	365.256 gün
Dönme periyodu :	23.9345 saat
Dünya eksen eğikliği :	23.45°
Yerin ekvatorial çapı :	12,756 km
Kütlesi :	5.974×10^{24} kg
Ortalama yoğunluk :	5515 kg/m³
Kaçış hızı :	11.2 km/s
Albedo :	0.39
Yüzey sıcaklık aralığı :	Maximum: 60°C = 140°F = 333 K Mean: 14°C = 57°F = 287 K Minimum: -90°C = -130°F = 183
Atmosferin bileşimi :	78.08% Azot (N₂) 20.95% Oksijen (O₂) 0.035% Karbon dioksit (CO₂) about 1% Su buharı (H₂O)

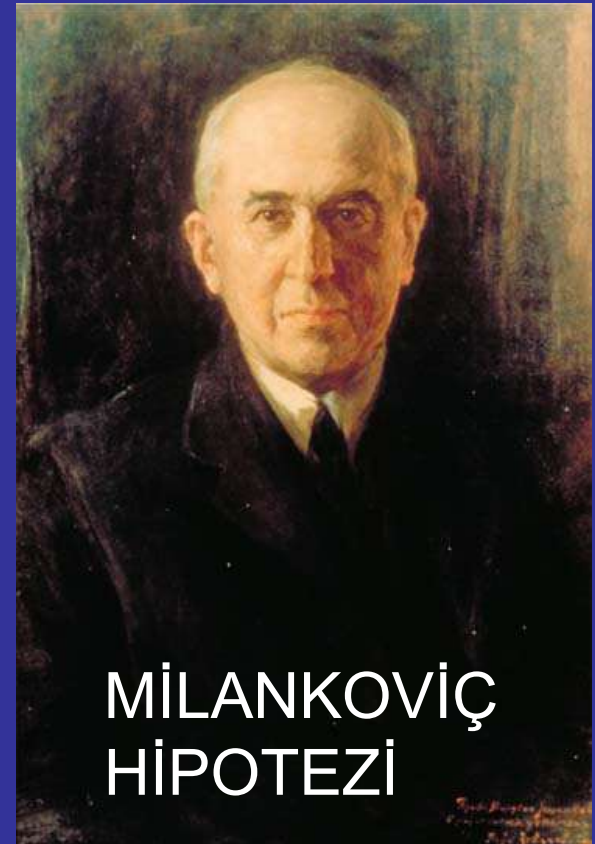
Yerküre Dinamiği

- **Yerin aktivitesi üç tür enerjiyle beslenir**
 1. Güneş Enerjisi
 2. Gel-git Kuvveti (Güneş ve Ay'ın çekim kuvveti)
 3. Yerin iç ısı (oluşumundan beri)
- **Atmosferin hareketi, güneş enerjisinden kaynaklanır**
- **Okyanus, nehir ve göllerin hareketini Güneş enerjisi ve gel-git kuvveti sağlar**
- **Yeryüzü iç kuvvetlerden kaynaklı ısı ile şekillenir**
- **Yaşam güneş enerjisinden beslenir. Sadece okyanus tabanındaki bazı yaşam iç ısıdan beslenir**

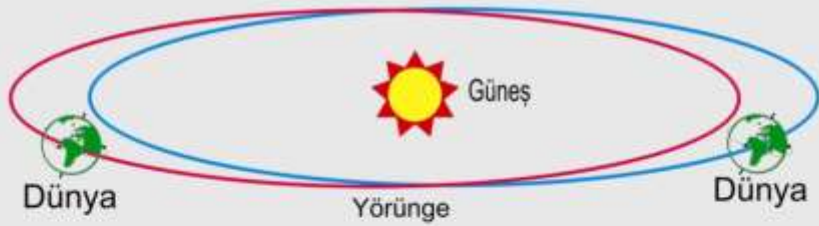


Yeryuvarının Genel Hareketleri

- Ekliptik yörünge
- Presesyon (Topaç Hareketi)
- Eksen eğikliği
- Nutasyon



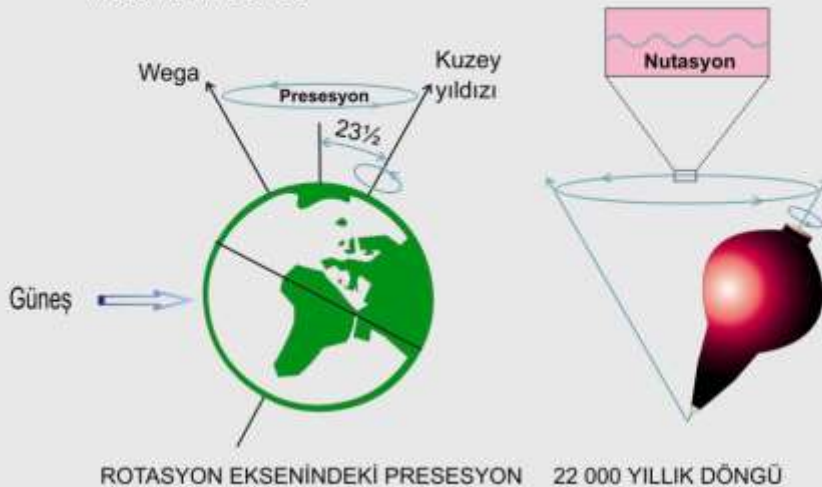
MILANKOVIĆ
HİPOTEZİ



DÜNYA'NIN GÜNEŞ ETRAFINDAKİ YÖRÜNGESİNDEKİ DEĞİŞİM (ECCENTRICITY)
100 000 YILLIK DÖNGÜ



DÜNYA'NIN DÖNME EKSENİNİN EĞİKLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM (OBLIQUITY)
41 000 YILLIK DÖNGÜ

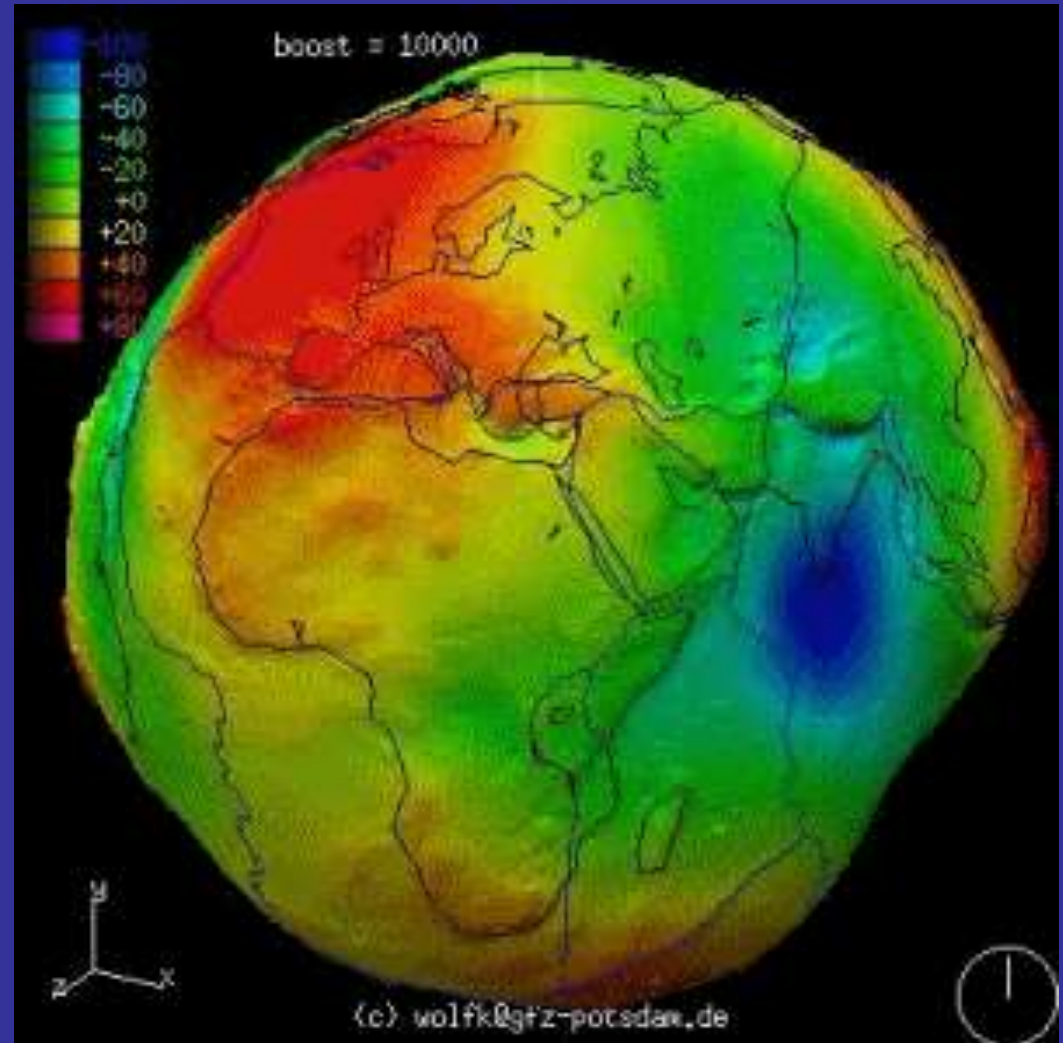
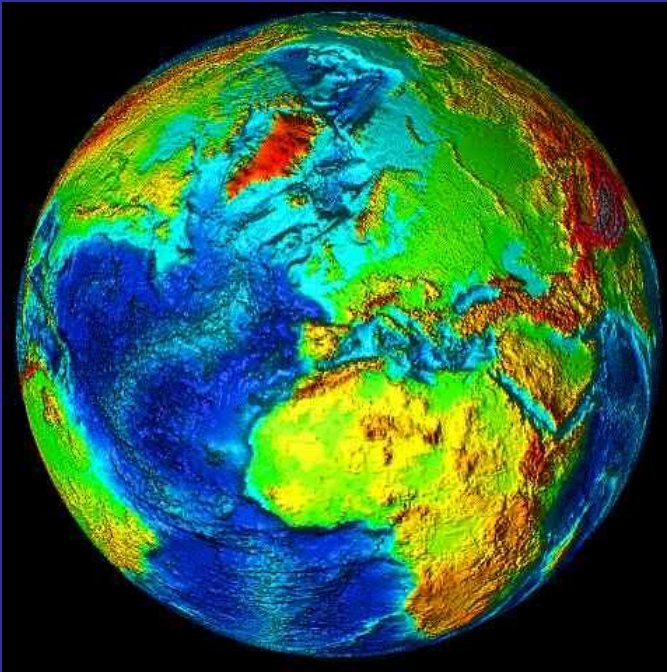


ROTASYON EKSENİNDEKİ PRESESYON 22 000 YILLIK DÖNGÜ

Yeryuvarının Şekli ve Boyutları

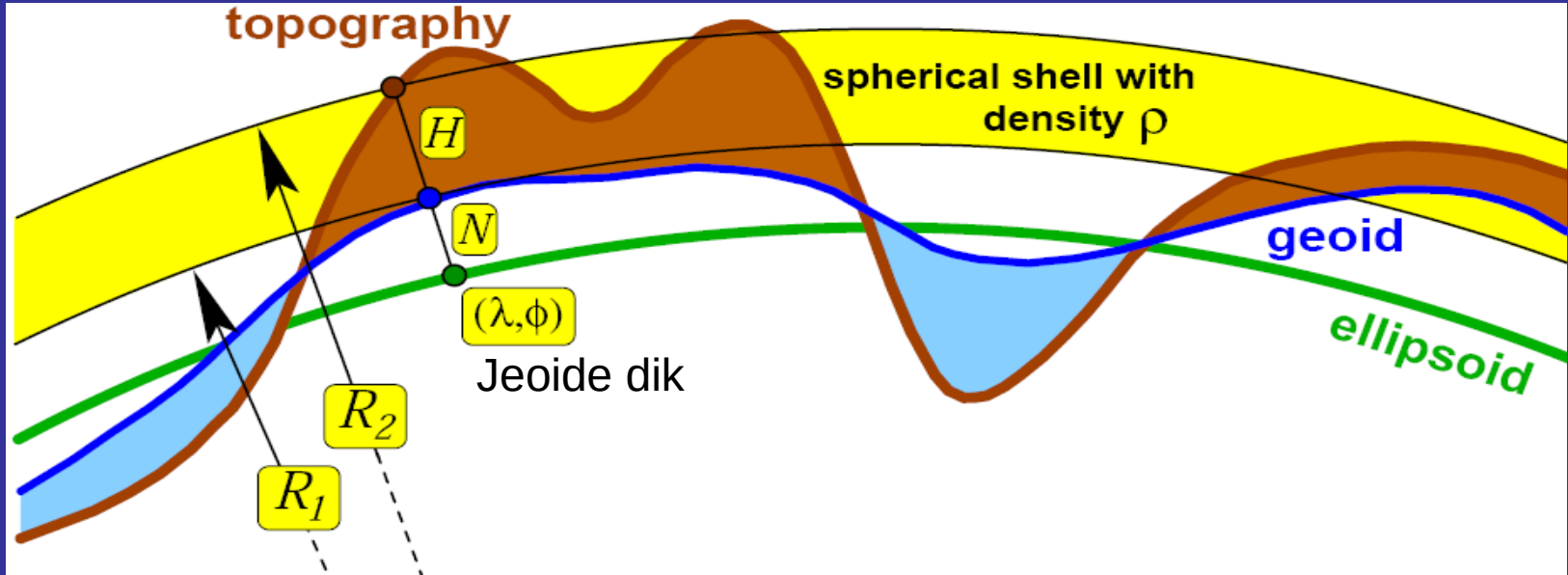
Jeodezik kavramlar

- Jeoid
- Sferoid



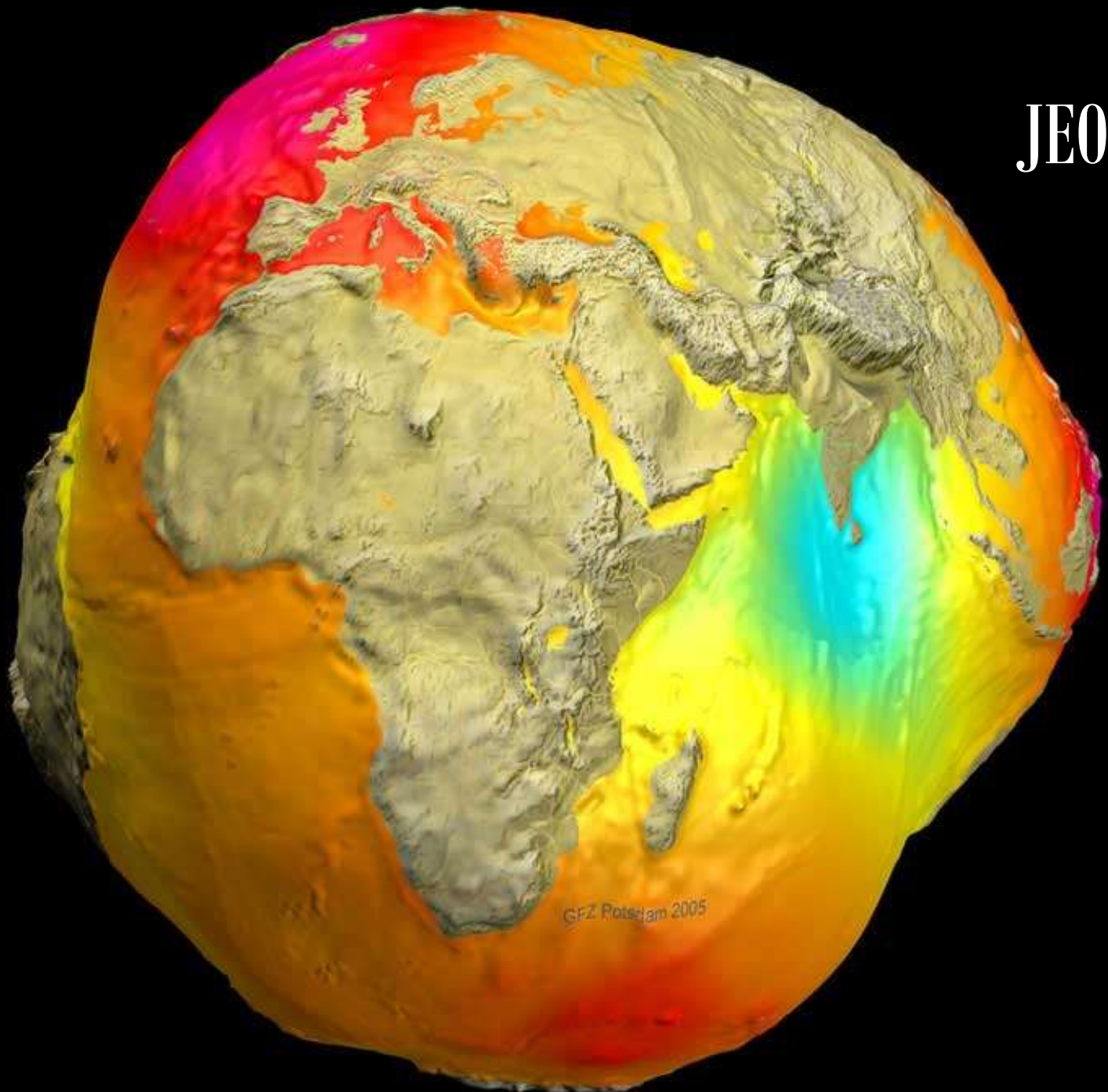
Jeoid ve Sferoid

JEÖİD : Çeküllere her noktada dik olan bir yüzeyin meydana getirdiği şekle denir. Bu şekil yaklaşık olarak okyanuslar seviyesindeki bir küreyi temsil eder ve okyanuslarda tam su seviyesinden, kıtalarda ise bu seviyenin biraz üzerinden geçer.



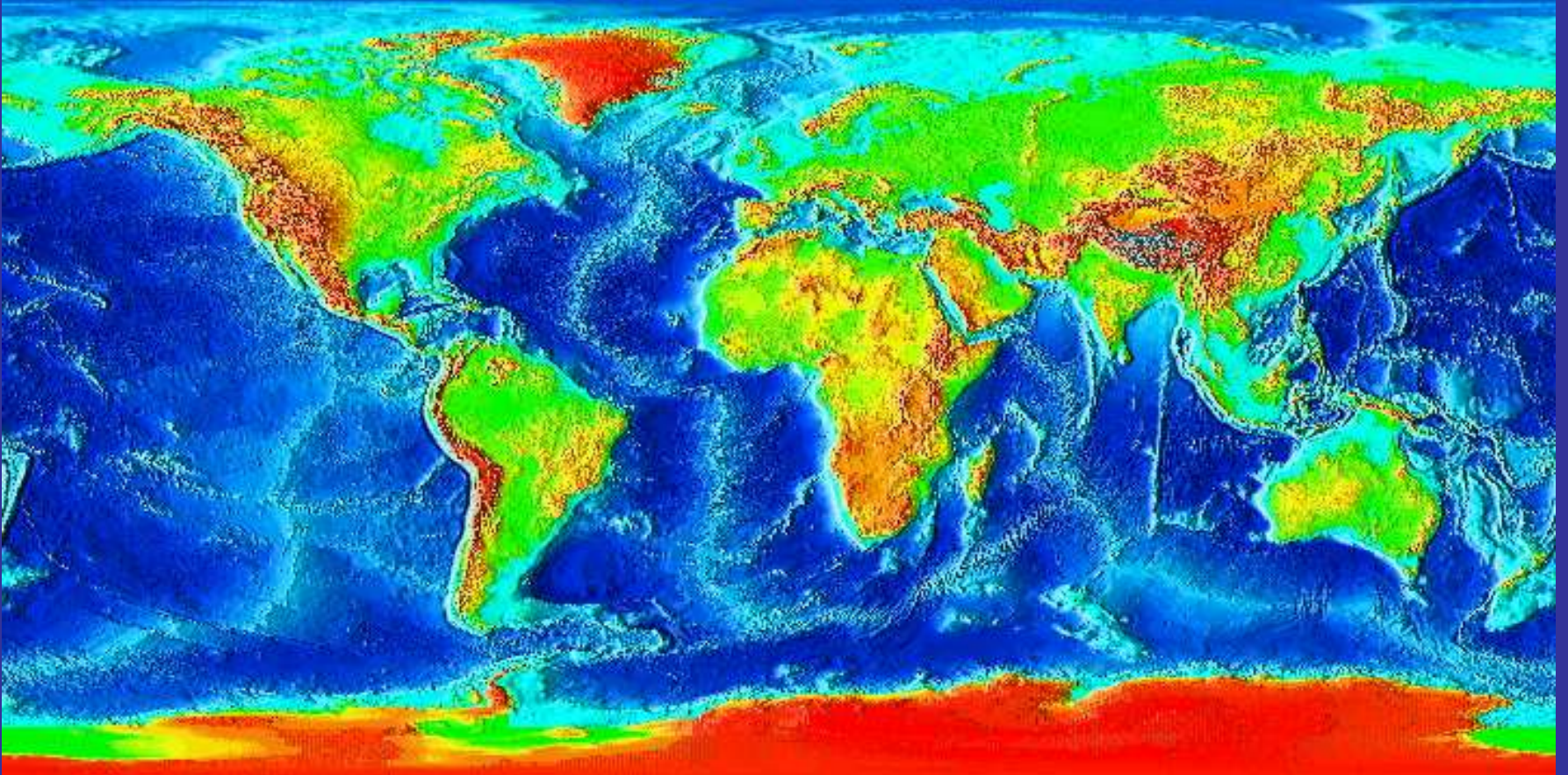
SFERÖİD : Dönme elipsoidi durumunda olan sferoid, teorik ve matematiksel bir şekil olup, küçük ekseni kutuplardan geçtiği kabul edilen bir elipsin bu eksen etrafında dönmesi sonucu meydana gelir ve yanlara doğru yoğunluk farkı göstermeyen, homojen, sıvı bir yerküresidir. Sfeoid, okyanusta deniz seviyesi üzerinde, dolayısıyla jeoidin biraz üstünde, kıtalarda ise jeoidin biraz altında bulunur.

JEÖİD

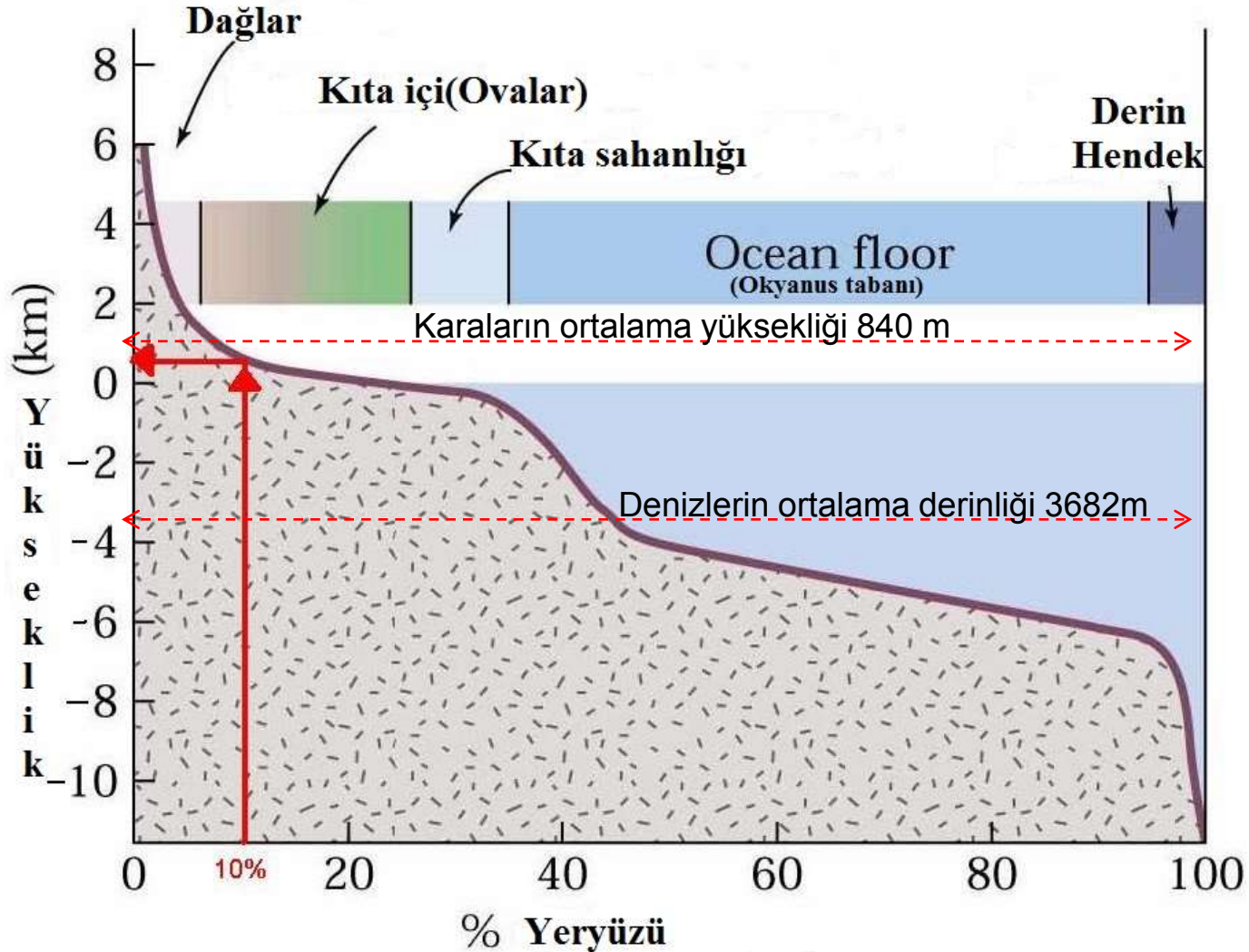


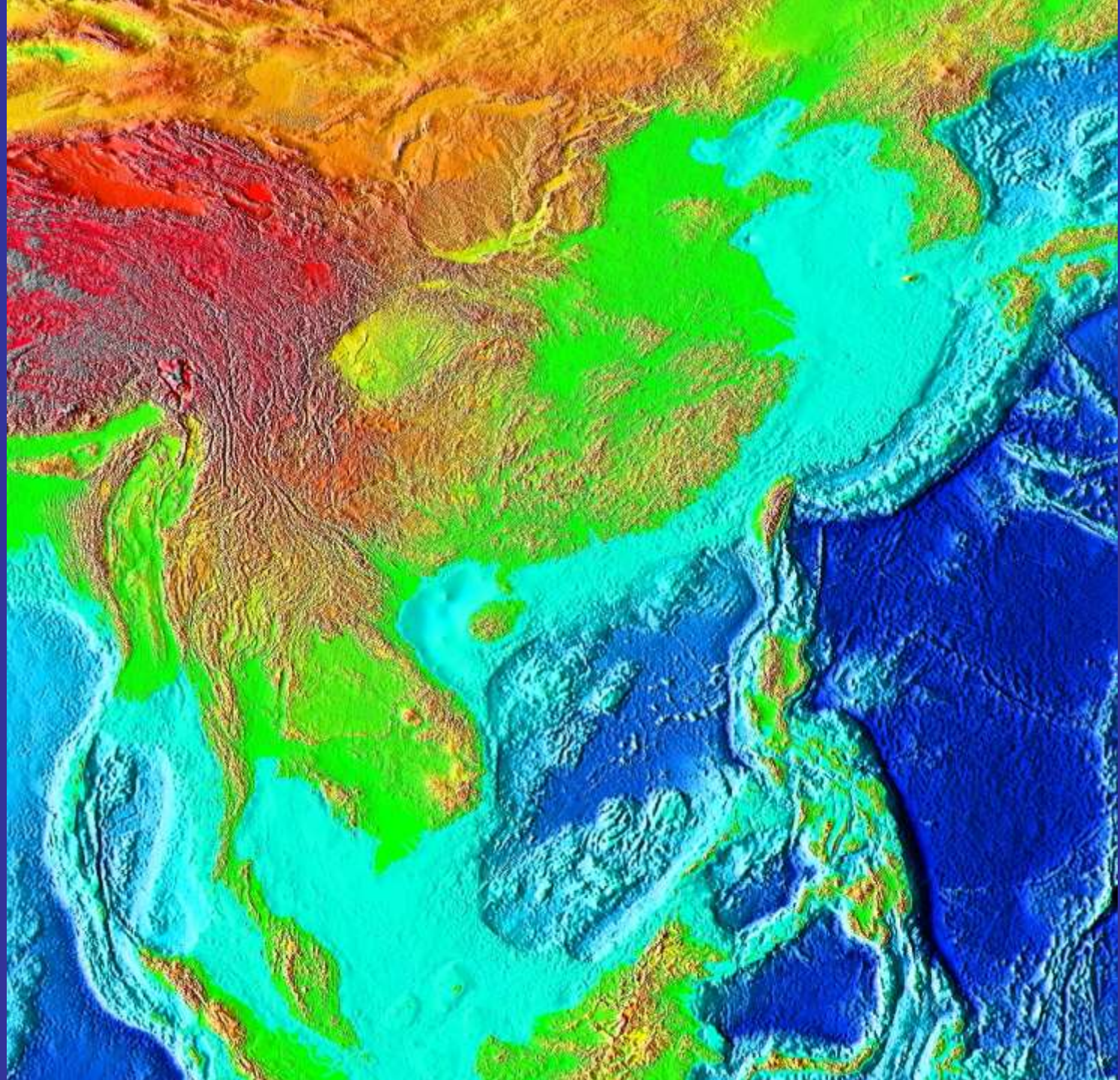
Karalar ve Denizler

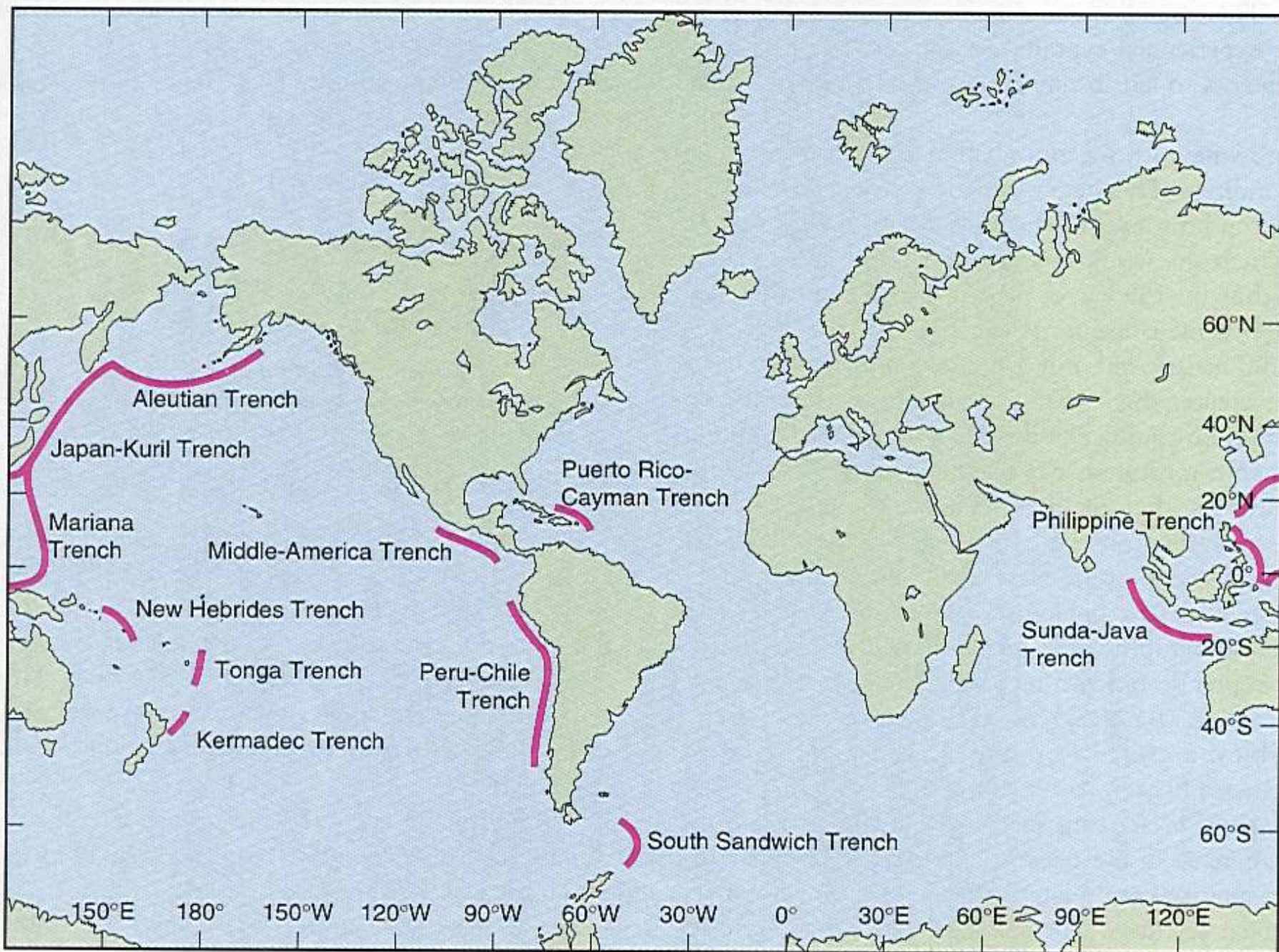
- **Karalar:** Kıta düzlüğü, Kıta yamacı, Abisal düzlük, Denizaltı dağları, Denizaltı kanyonları, Okyanus sırtları, Okyanusal çukurlar.



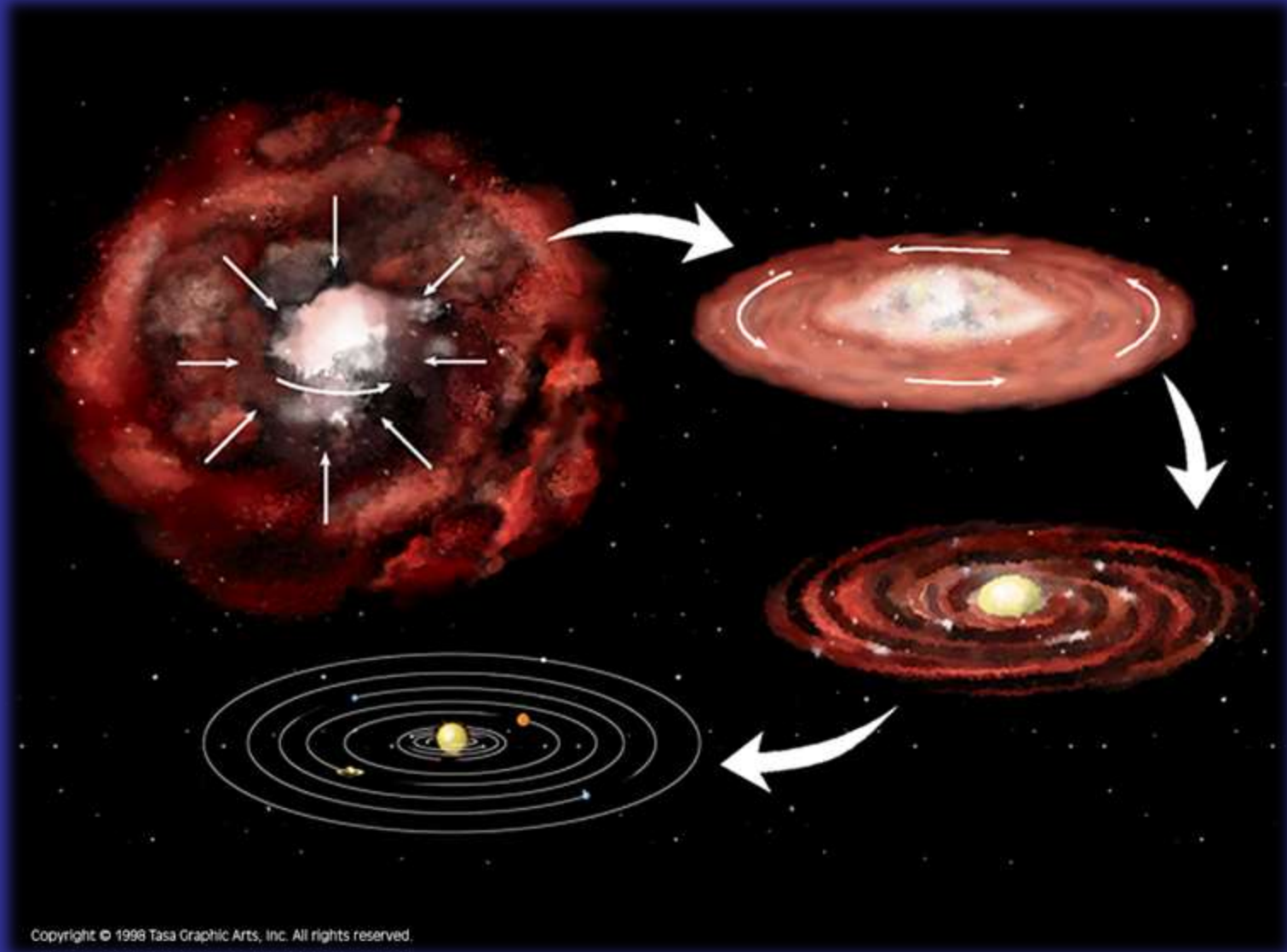
Hipsografik Eğri



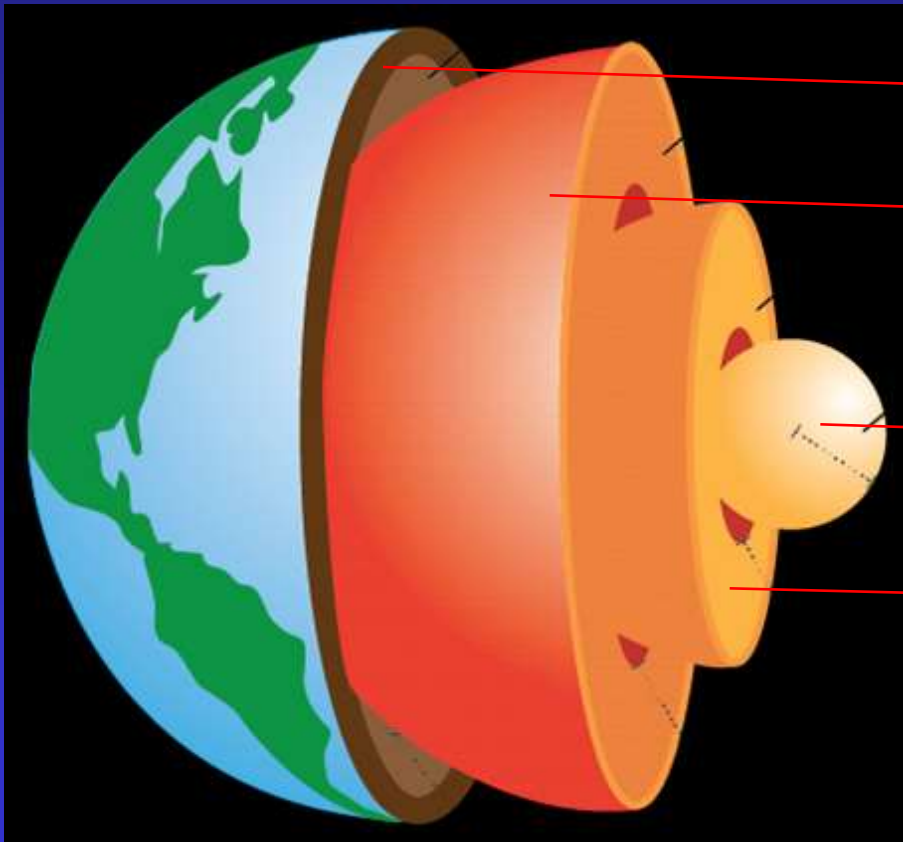




Yerin kökeni



Yerin iç yapısı



Kabuk

Üst Manto

İç çekirdek

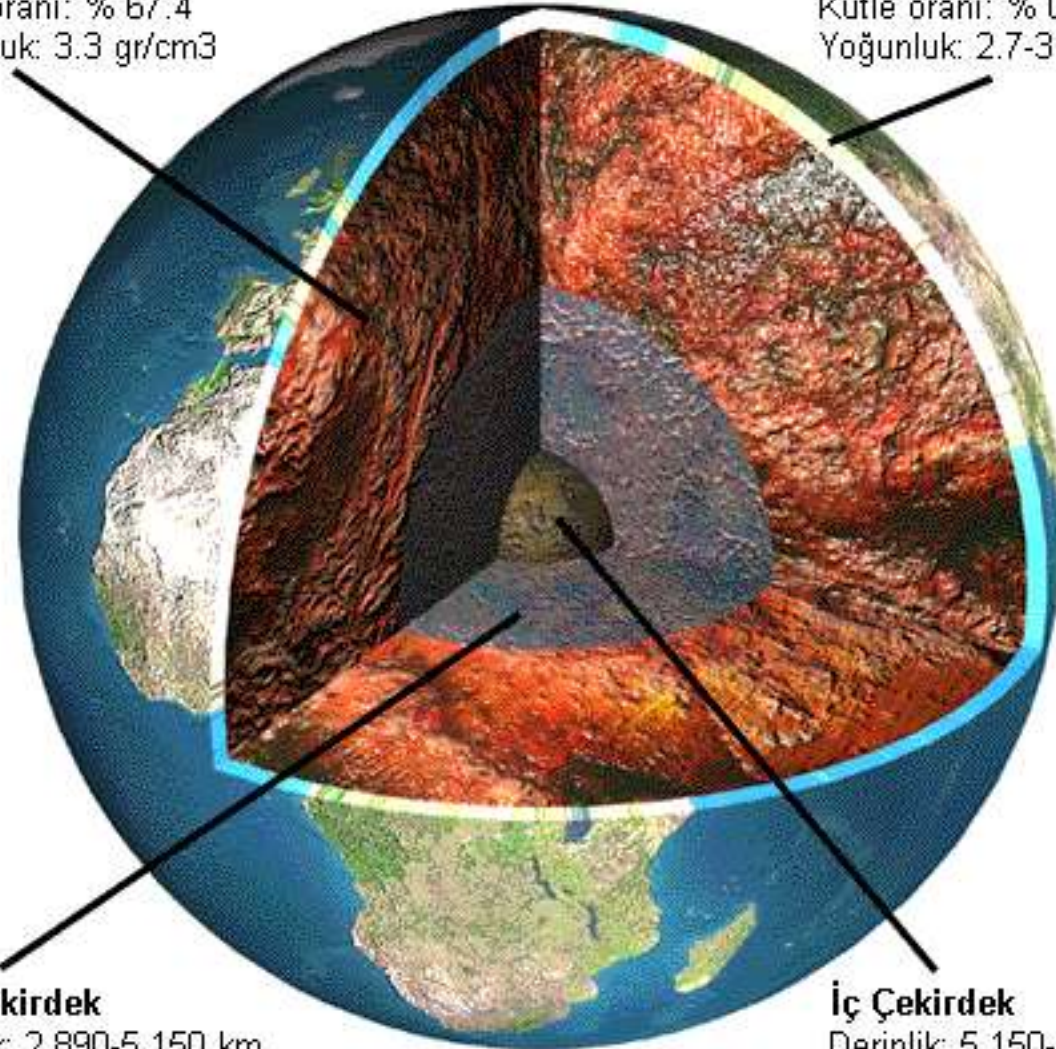
Dış çekirdek

Manto

Derinlik: 7 ila 50-2,890 km
Kalınlık: $\geq 2,840$ km.
Kütle oranı: % 67.4
Yoğunluk: 3.3 gr/cm³

Yerkabuğu

Derinlik: 0-7 ila 50 km
Kalınlık: ≤ 50 km.
Kütle oranı: % 0.4
Yoğunluk: 2.7-3.0 gr/cm³



Dış Çekirdek

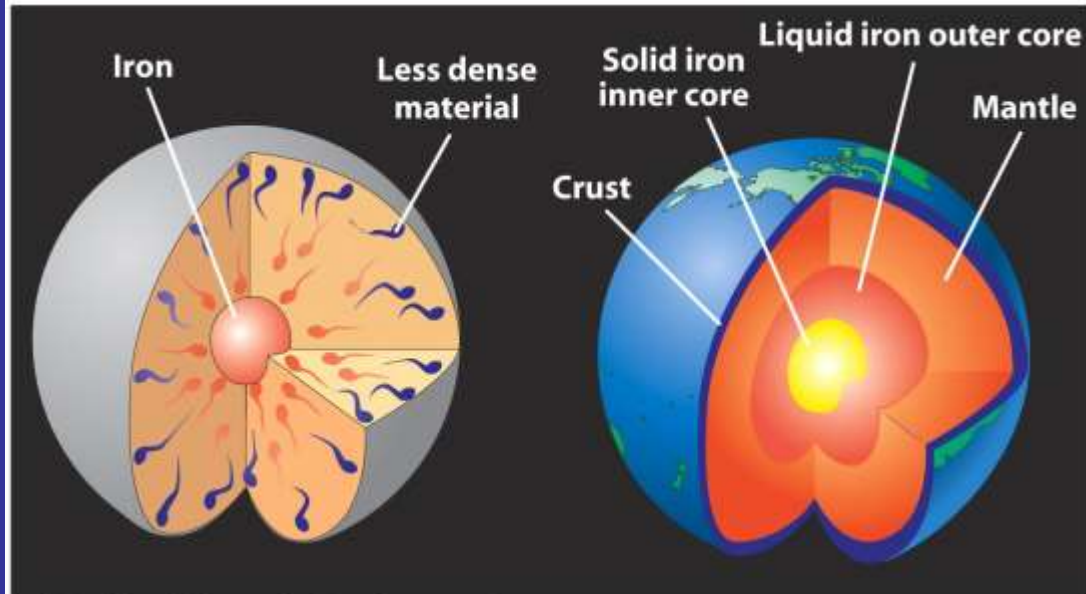
Derinlik: 2,890-5,150 km
Kalınlık: 2,260 km.
Kütle oranı: % 30.6
Yoğunluk: 10.8 gr/cm³

İç Çekirdek

Derinlik: 5,150-6,371 km
Kalınlık: 1,221 km.
Kütle oranı: % 1.6
Yoğunluk: 13.4 gr/cm³

Yerin iç nasıl oluştu?

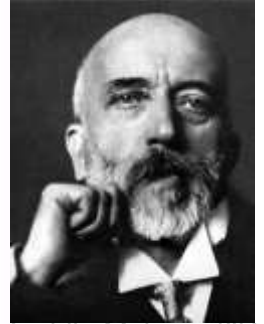
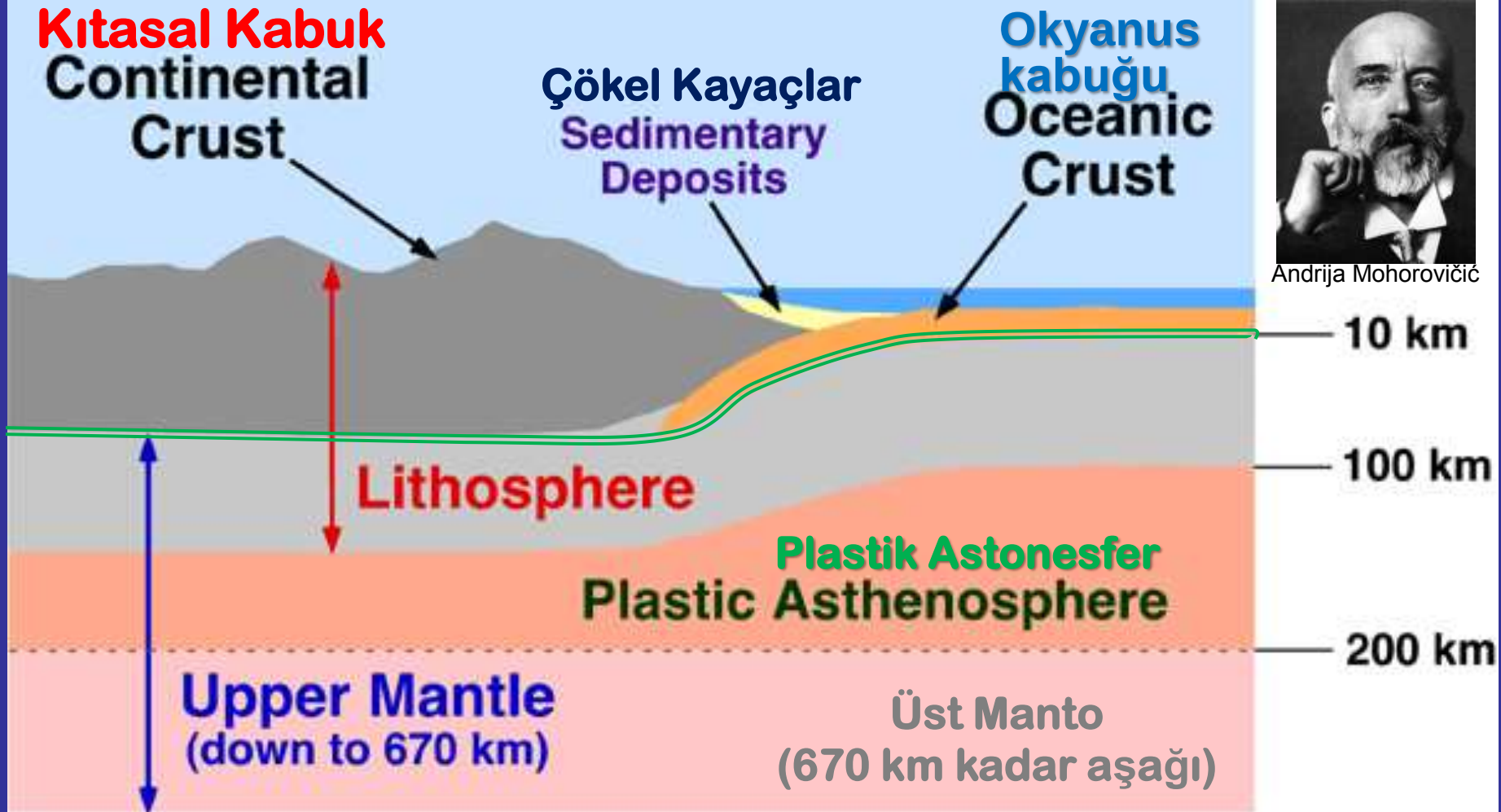
- Yerküre ilk zamanlardaki kimyasal farklılaşmadan dolayı katmanlı bir iç yapıya sahiptir.
 - Yeryüzü ilk oluştuğunda tamamıyla erimiş haldeydi.
 - Yoğun maddeler yerin içine doğru battı
 - Az yoğun maddeler ise yüzeye çıktılar



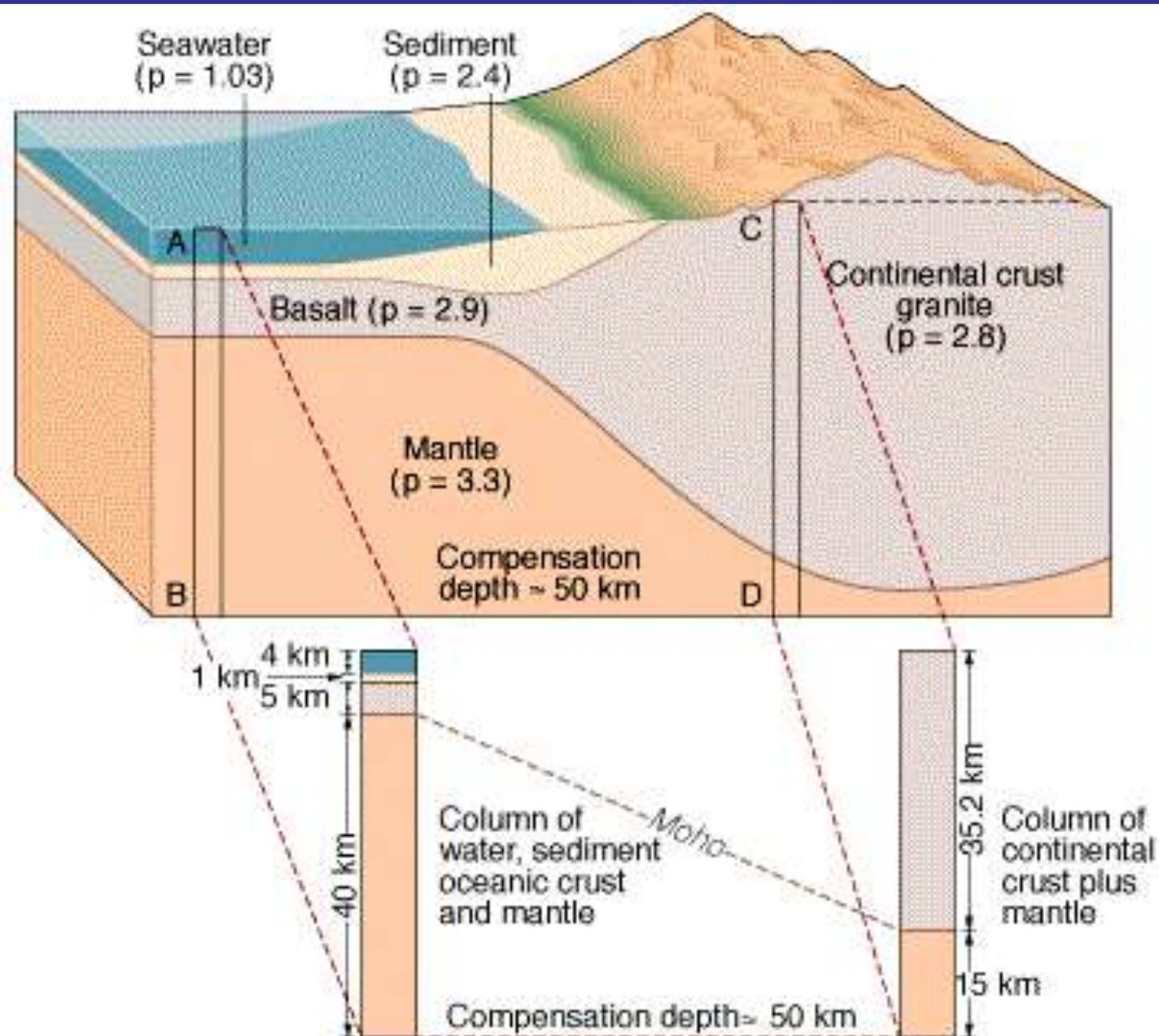
(a) During differentiation, iron sank to the center and less dense material floated upward

(b) As a result of differentiation, the Earth has the layered structure that we see today

Kıtasal ve okyanusal kabuk

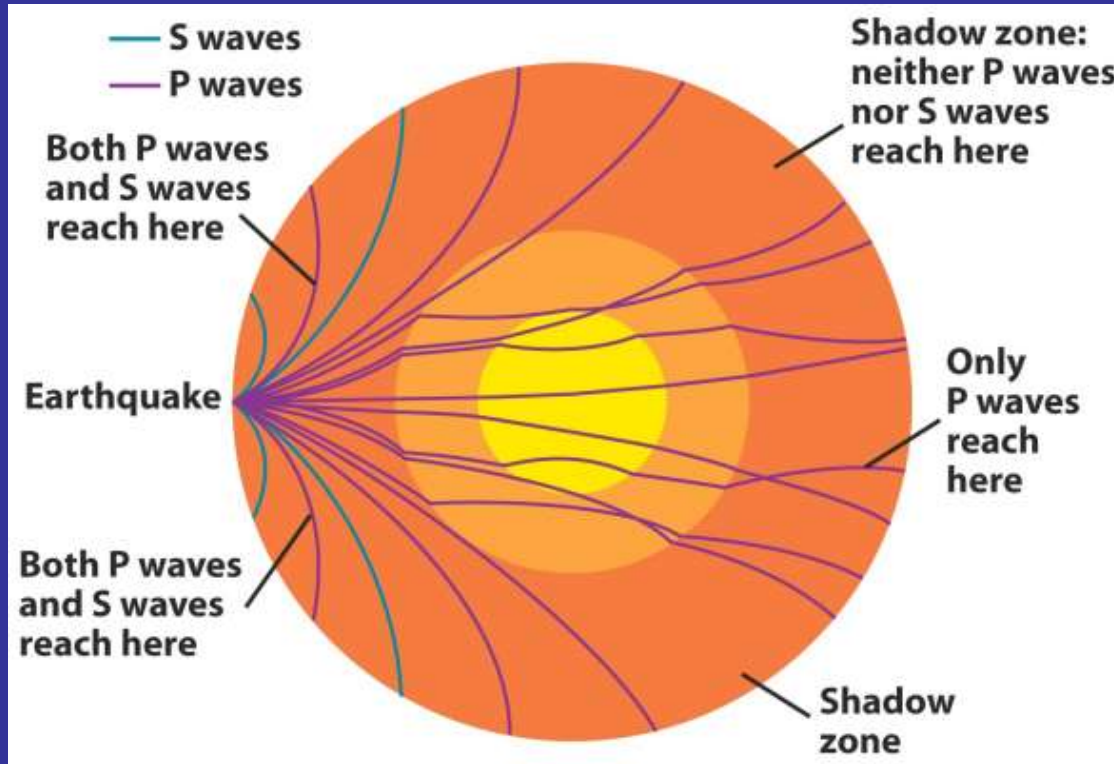


Andrija Mohorovičić



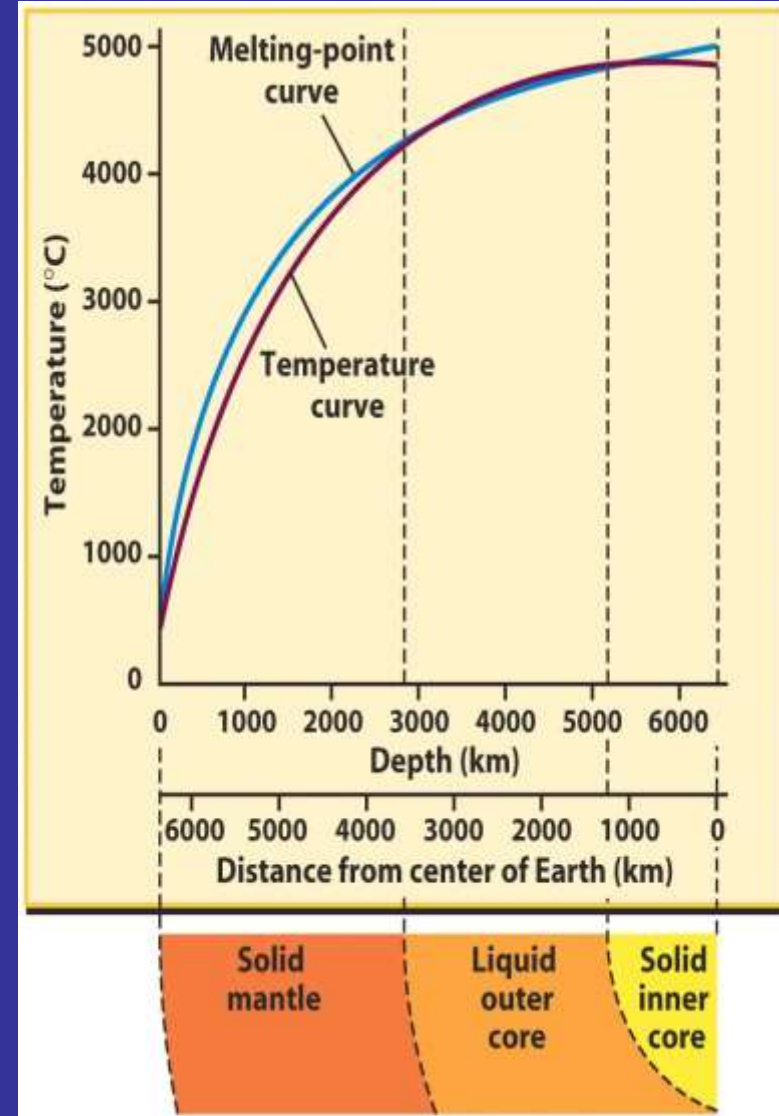
Yerin iç yapısı

- Yerin iç yapısı yerin içi boyuna dolaşan deprem dalgalarının çalışılmasıyla ortaya konmuştur.
- Sismik dalgalar yerin farklı kısımları nedeniyle kırılır ya da yolunu değiştir.



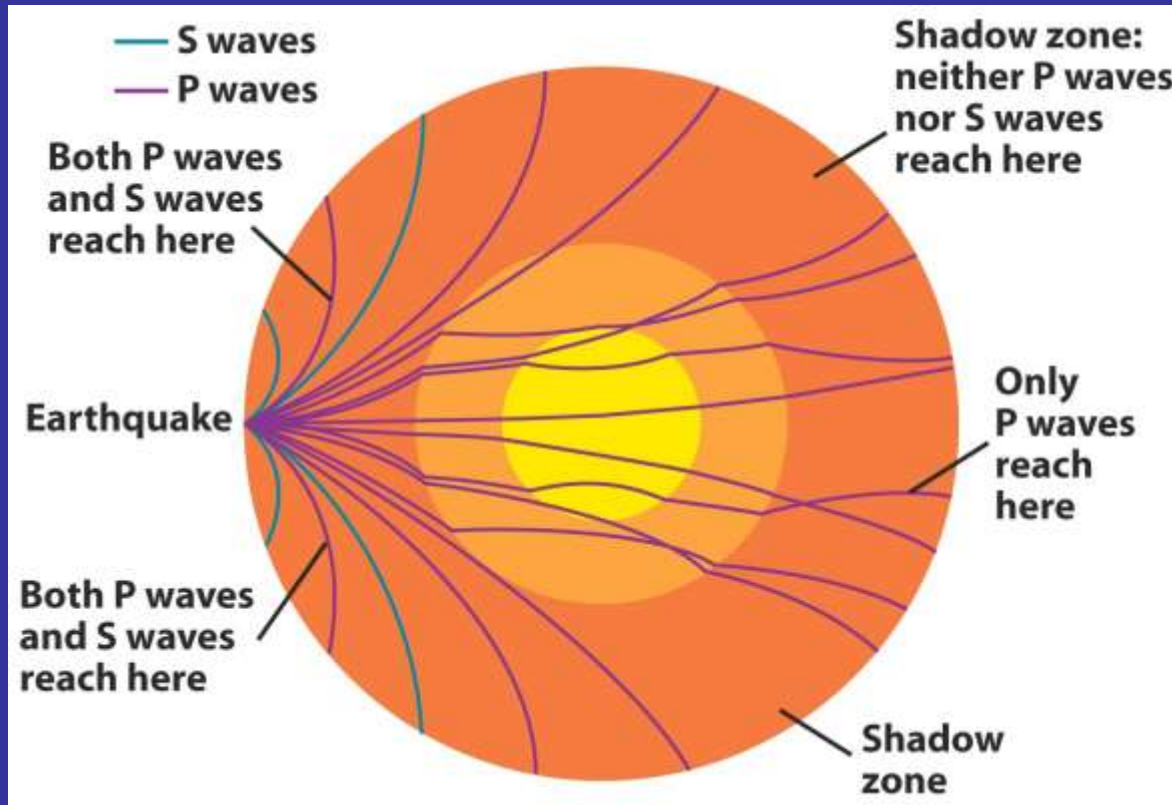
Yerin iç sıcaklığı

- Yüzeyden merkeze, basınç gibi sıcaklık ta 14°C 'den 5000°C 'ye yükselir
- Durum erime sıcaklığıyla ilgili olarak gerçek sıcaklığa bağlıdır
 - Erime sıcaklığını kimyasal bileşim ve basınç tayin eder.
 - Manto başlangıçta erime sıcaklığından düşük olduğundan katı haldedir.
 - Dış çekirdek erime noktasından yüksek olduğundan akışkandır,



Yerin iç yapısı

- Yerin iç yapısı yerin içi boyuna dolaşan deprem dalgalarının çalışılmasıyla ortaya konmuştur.
- Sismik dalgalar yerin farklı kısımları nedeniyle kırılır ya da yolunu değiştir.



Yer Kabuğu

- Kıtasal kabuk, (**Sial** = hafif elementler)
- Okyanusal kabuk, (**Sima** = ağır elementler)
- Mohoroviç Süreksizliği
- Litosfer, astenosfer, manto

Yerkabuğu
0 - 40 km

Üst manto
40 - 900 km

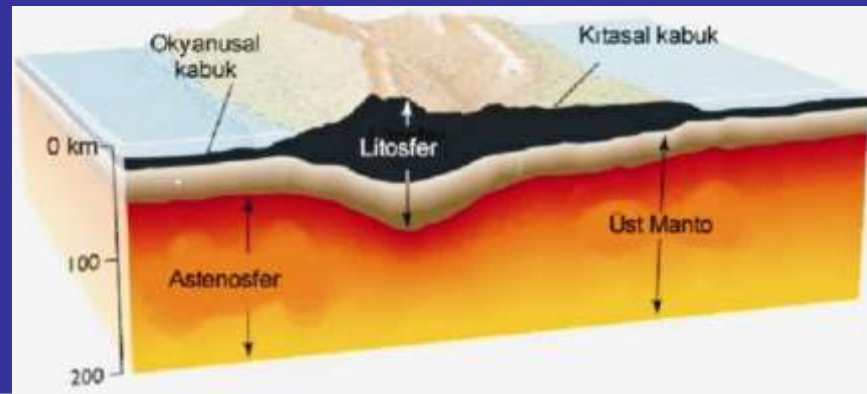
Alt manto
900 - 2900 km

Dış yerçekirdek
2900 - 5100 km

İç yerçekirdek
5100 - 6371 km

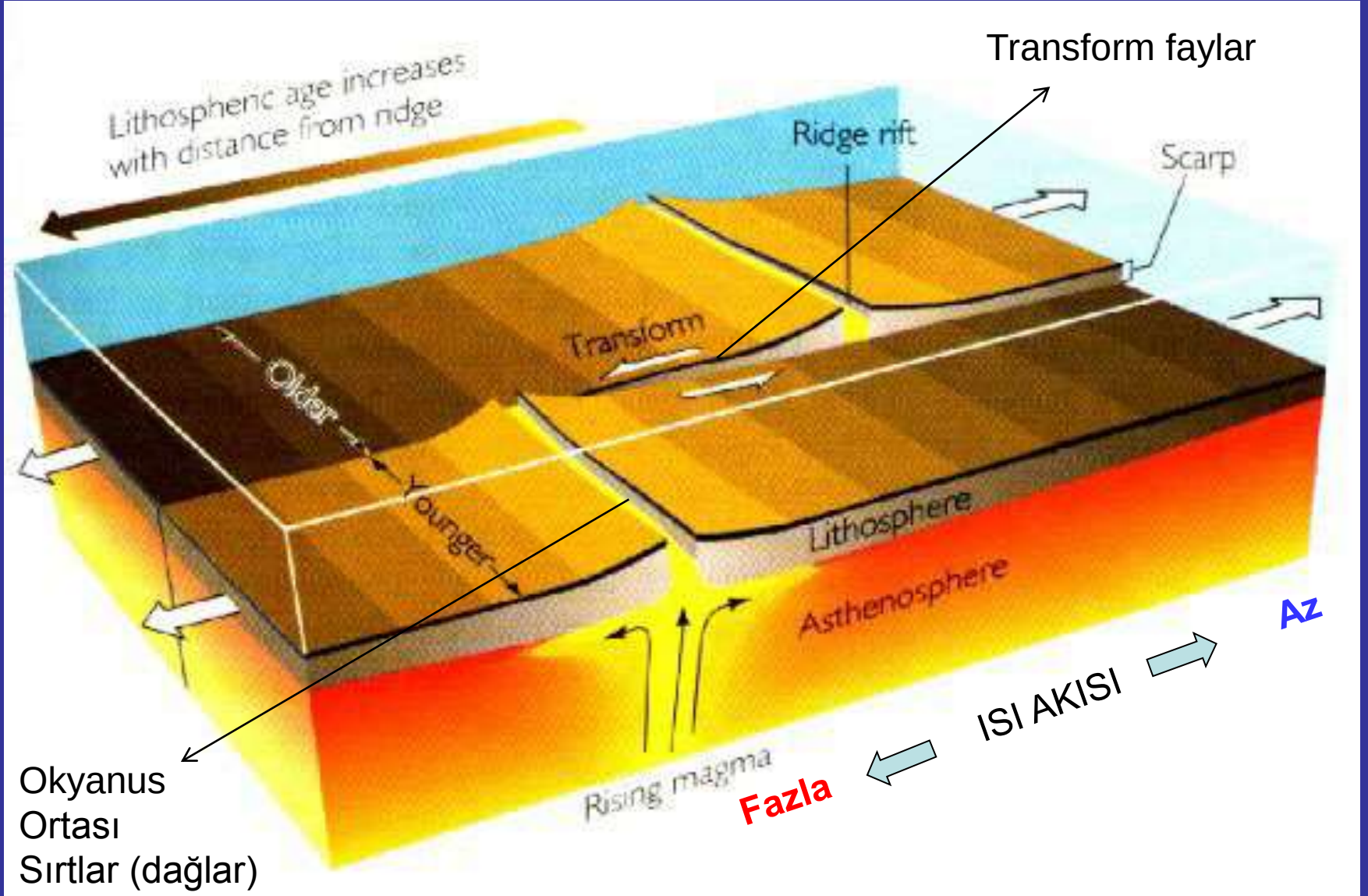
Yerin Kimyasal Bileşimi

- Yerin ve Evrenin bileşimi
- Yerkabuğunun bileşimi
(Kıtasal ve Okyanusal kabuk bileşimi)



Bileşen	Formül	Bileşim	
		Kıtasal	Okyanusal
Silis	SiO_2	% 60.2	% 48.6
Aluminyum	Al_2O_3	% 15.2	% 16.5
Karbonat	CaO	% 5.5	% 12.3
Magnezit	MgO	% 3.1	% 6.8
Demir (II) oksit	FeO	% 3.8	% 6.2
Demir oksit	Fe_2O_3	% 3.0	% 2.6
Potasyum oksit	K_2O	% 2.8	% 0.4
Demir (III) oksit	Fe_2O_3	% 2.5	% 2.3
Su	H_2O	% 1.4	% 1.1
Karbon dioksit	CO_2	% 1.2	% 1.4
Titanyum dioksit	TiO_2	% 0.7	% 1.4
Fosfor pentoksit	P_2O_5	% 0.2	% 0.3
Toplam		% 99.6	% 99.9%

Okyanus kabuğu Profili





- Güneş'ten gelen ısı yılda ortalama 1.3×10^{24}
- Yer içinden yeryüzüne çıkan ve atmosfere yayılan ısı miktarı yılda ortalama 2.4×10^{20} kaloridir. Bu ısı Güneş'ten gelen ısıdan binlerce kat daha azdır

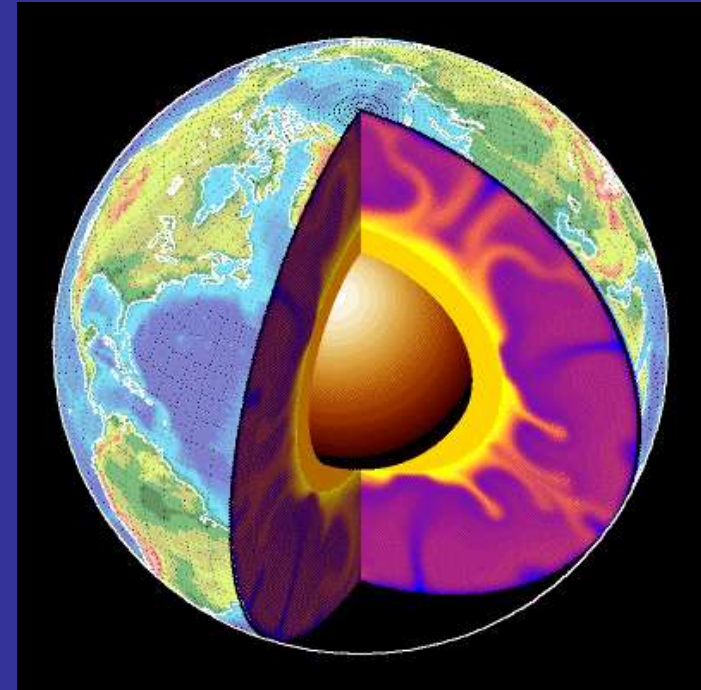
Yer içinin ısı ve sıcaklık kaynağı yerin litosfer ve manto bölgesindeki yüksek radyoaktivite ve daha derinlerde etkin olan gravite enerjisinin termal enerjiye dönüşümü sonucu oluşur. En sık görülen radyoaktivite kaynakları Uranyum, Toryum ve Potasyum gibi maddelerdir.



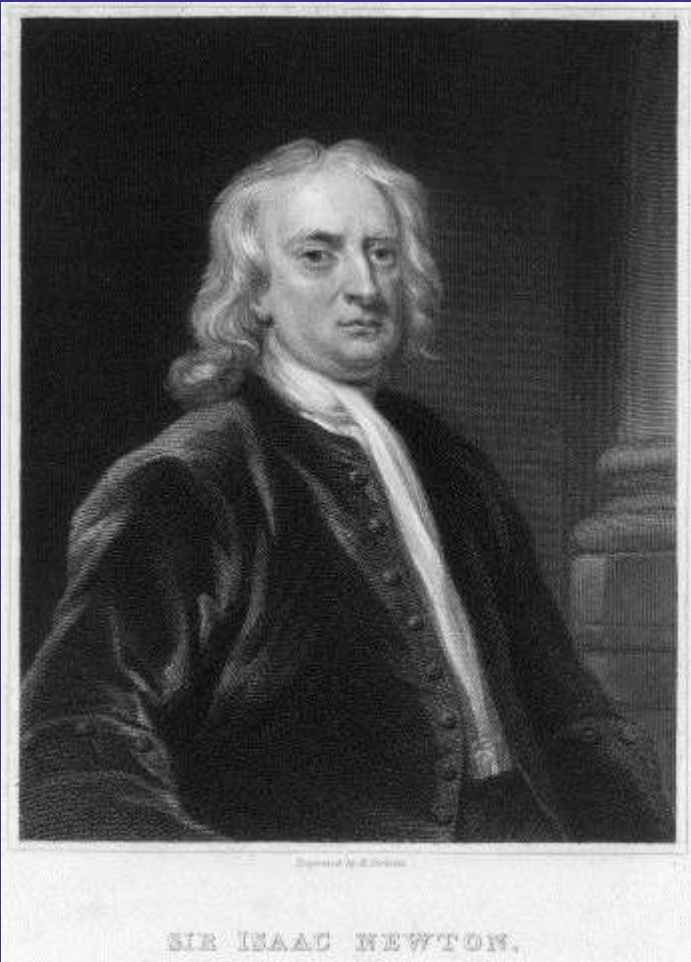
Yerin Isı İletkenliği Zayıftır !!!!!

Belirli bir ısıнын 400 km genişlikteki bir kayaç kütlesinin bir yüzünden diğer yüzüne geçmesi için 5 milyar yıl gerekmektedir. Bu nedenle kayalar kötü iletkenlerdir.

Yer sıcaklığının derine doğru artma hızına **Jeotermik gradyan** denir. Yerin sıcaklığı ortalama 30 metrede 1 santigrat derece artar. Yerin içinden yeryüzüne doğru akan ısı enerjisine “**yerin ısı akısı**” denir. Isı iletkenliği birim alandan 1 saniyede geçen ısı miktarıdır ve $\text{mW/cm}^2/\text{C}^\circ$ olarak belirtilir



Yerçekimi



- Newton'un yerçekimi yasaları
- Yerçekiminin tanımı, birimi ve değişimi
- Gravite anomalisi

1- $F = G (m_1 \times m_2) / r^2$

2- $F = m \times a$

G = Yerçekimi sabiti, $6,673 \times 10^{-8}$

Birimi **gal** 'dir. (Galile'den gelir)
Yani cm/sn^2 olarak ifade edilir.

Yerçekimi



- Yer merkezinden uzaklığa ve deniz seviyesinden yüksekliğine göre hesaplanan çekim değerine “**teorik gravite değeri**” adı verilir.
- Eğer gravimetri ile ölçülen çekim değeri teorik değerden başka ise bu iki değer arasındaki farka “**gravite anomalisi**” denir
- Beklenenden küçükse **eksi**, büyükse **artı** anomali adı verilir

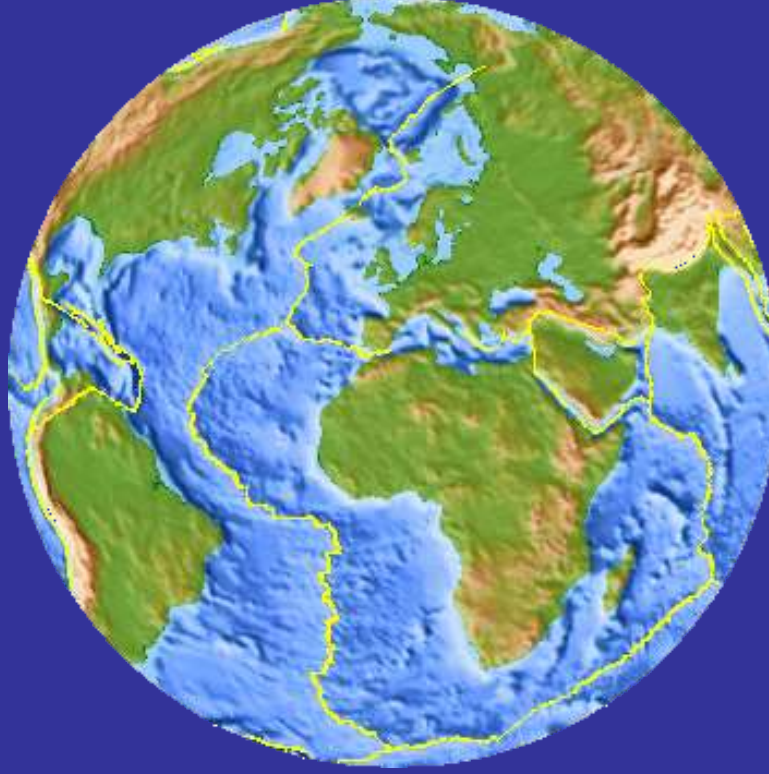


Yerçekimi

-Yeryüzündeki bir noktanın çekim kuvveti

- ❑ Bir noktanın yer merkezine uzaklığına (latitüdüne)
- ❑ Noktanın deniz seviyesine nazaran yüksekliğine (altitüdüne)
- ❑ Noktaları çevreleyen maddelerin yoğunluğuna bağlıdır.

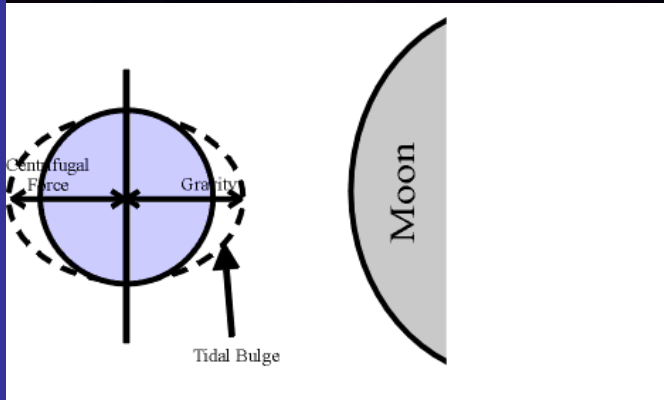
Merkezkaç Kuvveti



Yerin çekim kuvvetini zıt yönde etkileyen merkezkaç kuvveti Dünya'nın dönmesi sonucu meydana gelir. Değeri yerçekiminin % 0.33'ü kadardır. Bu değer ekvatorda fazla olup kutuplara gidildikçe azalır.

AY

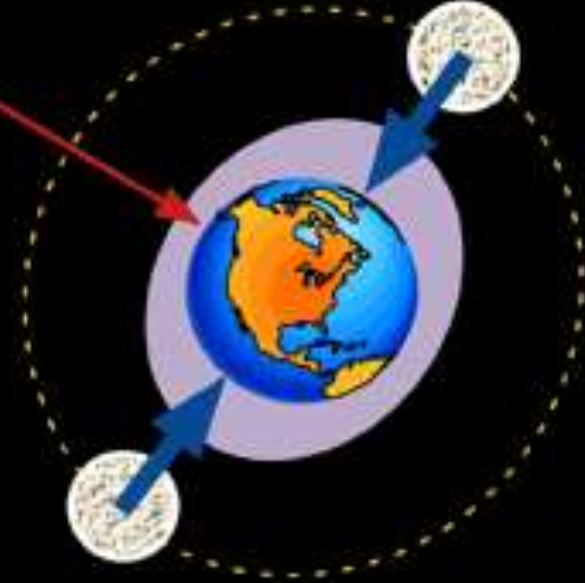
DÜNYA



Çekim kuvveti



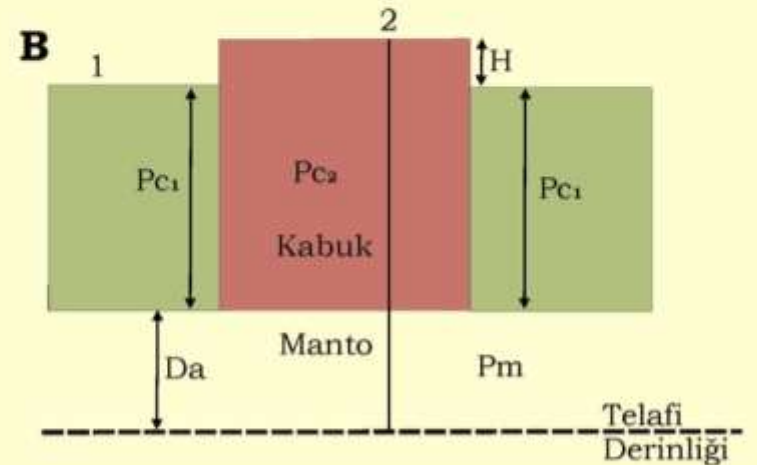
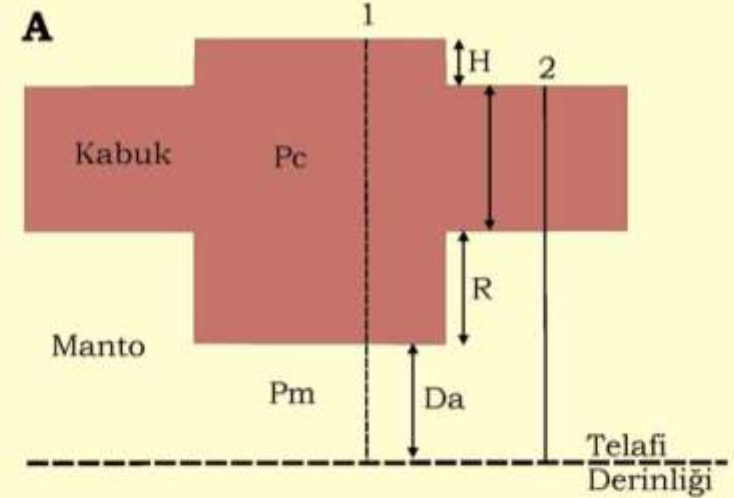
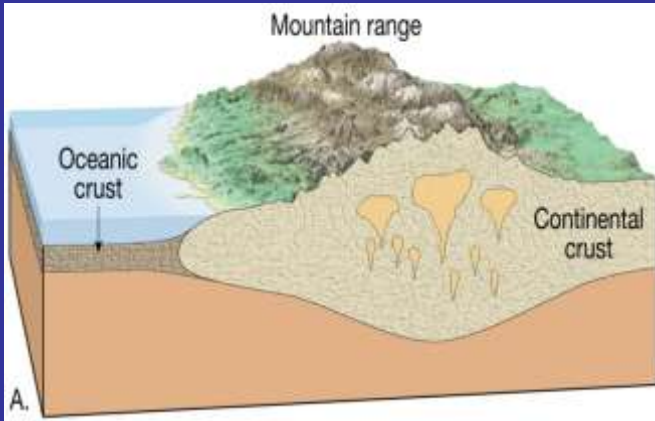
Güneş'in çekim kuvveti
Ay'dan azdır. Üç gezegen
Aynı hizaya geldiğinde ayın
çekim kuvveti % 50 artar.



İZOSTAZİ

İzostazi Tezleri

- ❖ Airy (1855) ve
- ❖ Pratt'ın (1859)

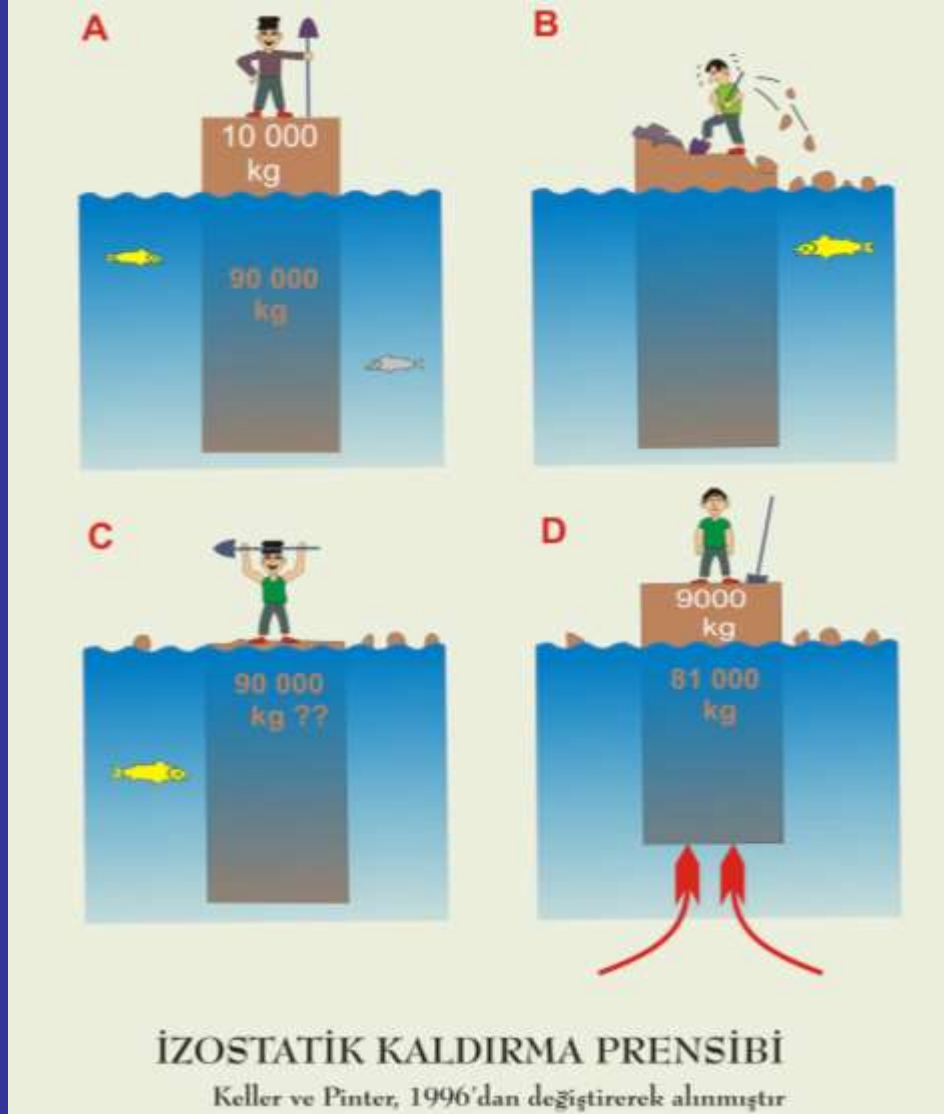


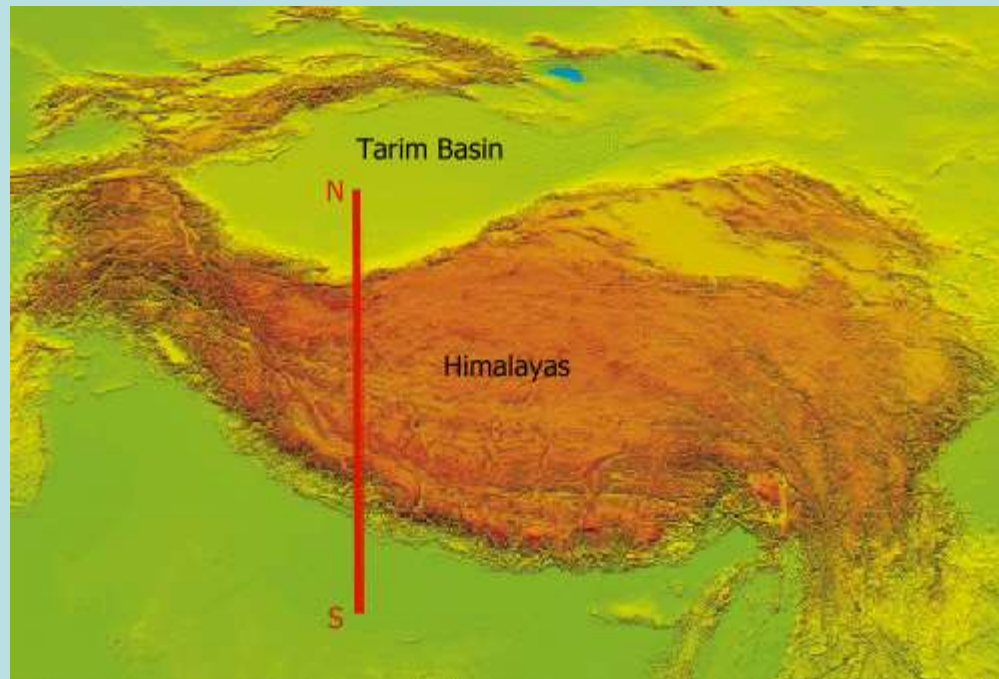
İKİ FARKLI İZOSTASİ MODELİ

- (A) Airy'ye göre dağların altında kabuğun derine doğru kökleri vardır
- (B) Pratt'a göre ise okyanusal ve karasal kabuk farklı yoğunluktaki maddelerden yapılmıştır ve bu nedenle kabuğun altı derinlerde düzdür.

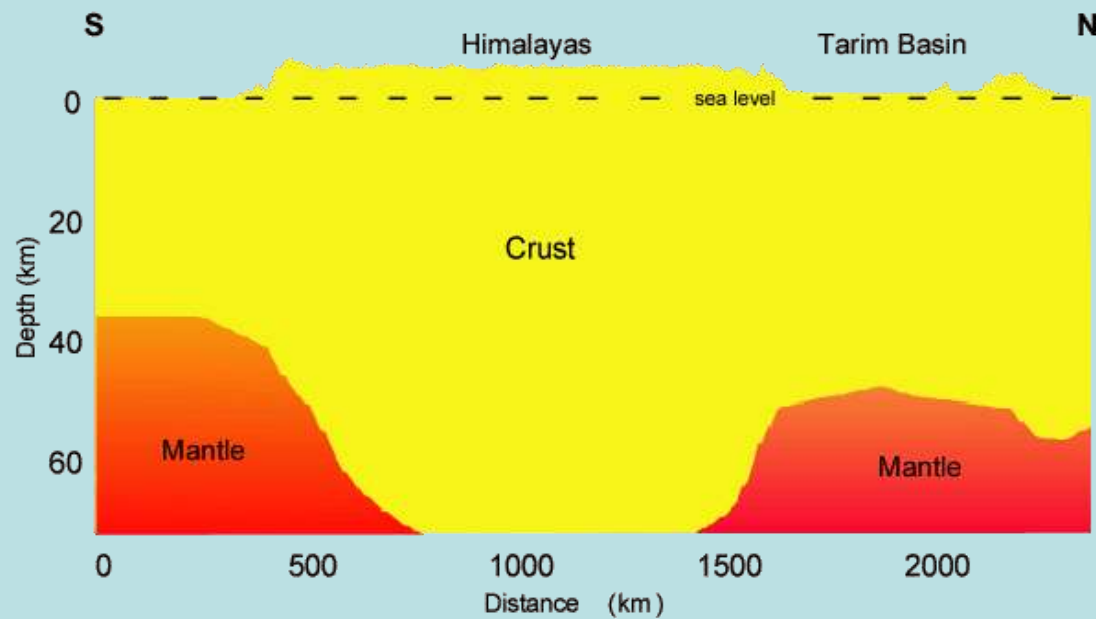
Kıtalar Buzdağı Gibidir

Sadece 1/10'u yüzeyde görünür, geriye kalan kısmı yerin çindedir



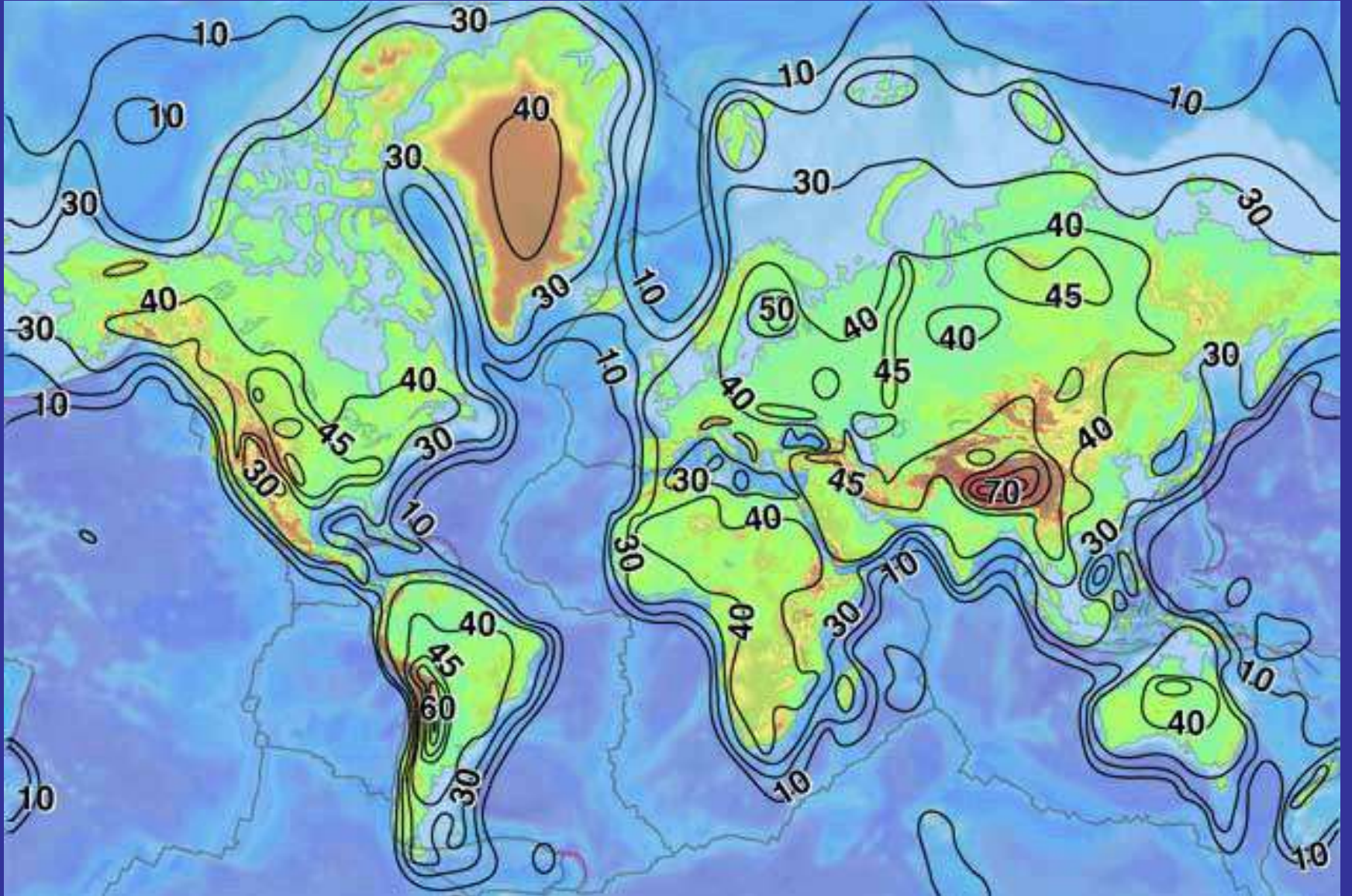


harita



profil

YER KABUĞUNUN KALINLIĞINI GÖSTERİR HARİTA



Yerin Atmosferi

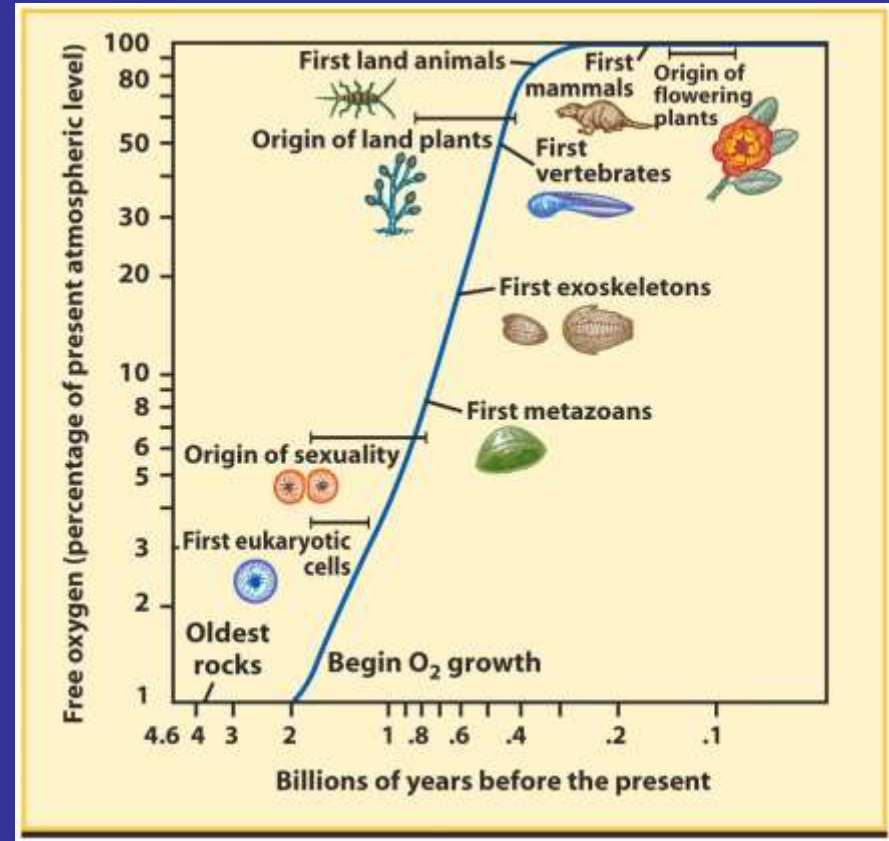
- Atmosfer, Litosfer, Biyosfer, Hidrosfer, Buzul küre.
- Homosfer, Heterosfer, İyonosfer.
- Havanın bileşenleri (Gaz, Toz, Su buharı).
- Gazların Bileşenleri ve Yüzdeleri (%).
- Atmosferin katmanları Homosfer (Troposfer, Stratosfer, Mezosfer, Termosfer, Ozon tabakası), Heterosfer, İyonosfer.

Yerin Atmosferi : Bileşim

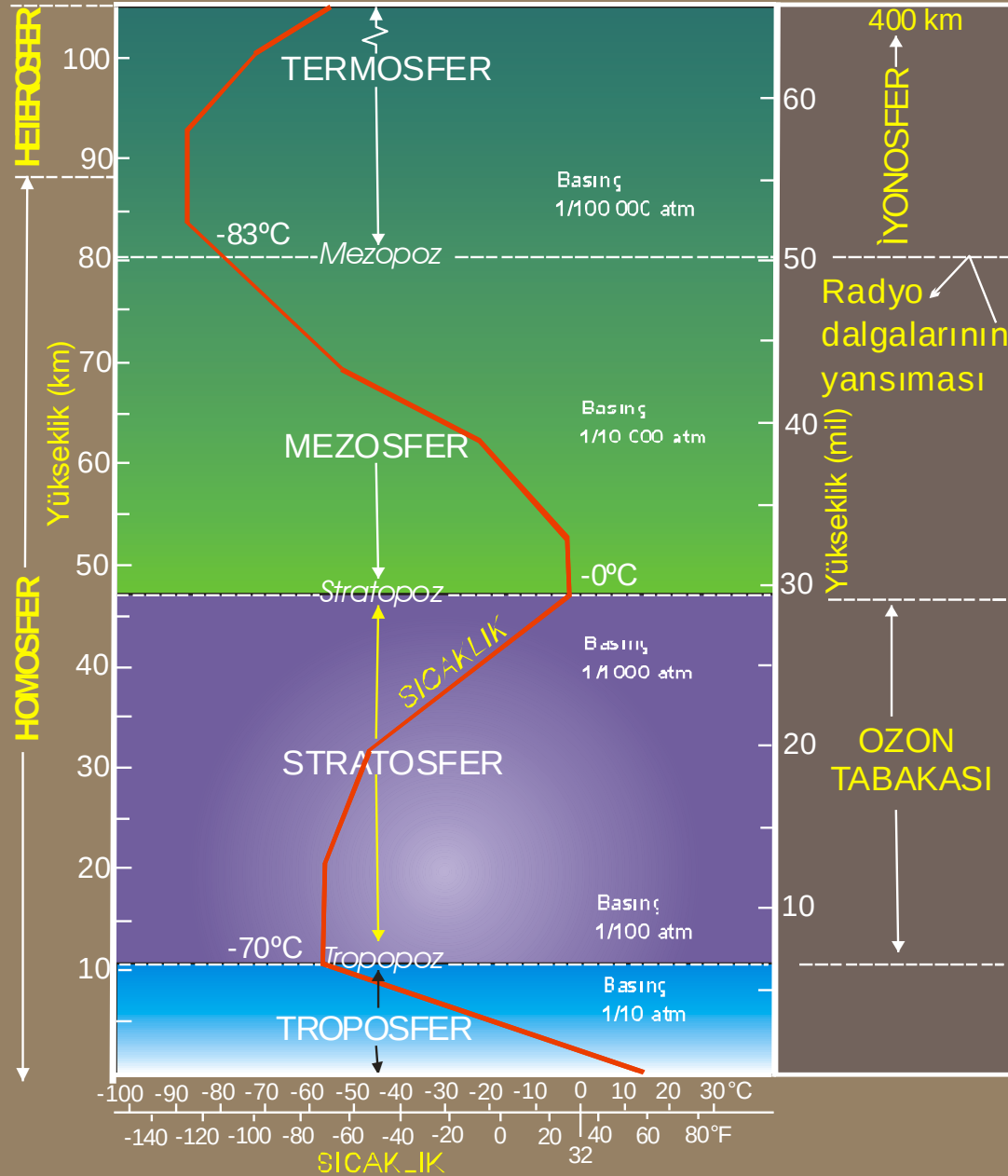
- İlk zamanlarda, yerin atmosferinde volkanların püskürttüğü gaz olan CO_2 den oluşmaktaydı.
- Atmosferin zaman içinde değişmesiyle canlılar ortaya çıkmıştır

•Fotosentez

- Güneş ışığını kimyasal enerjiye dönüştüren bitkilerin yarattığı kimyasal bir işlemdir.
- Bitkiler CO_2 , su tüketir ve oksijen (O_2) verir.
- zaman içinde, O_2 artmaya devam etti ve % 21'de sabitlendi



Atmosferin Kısımları

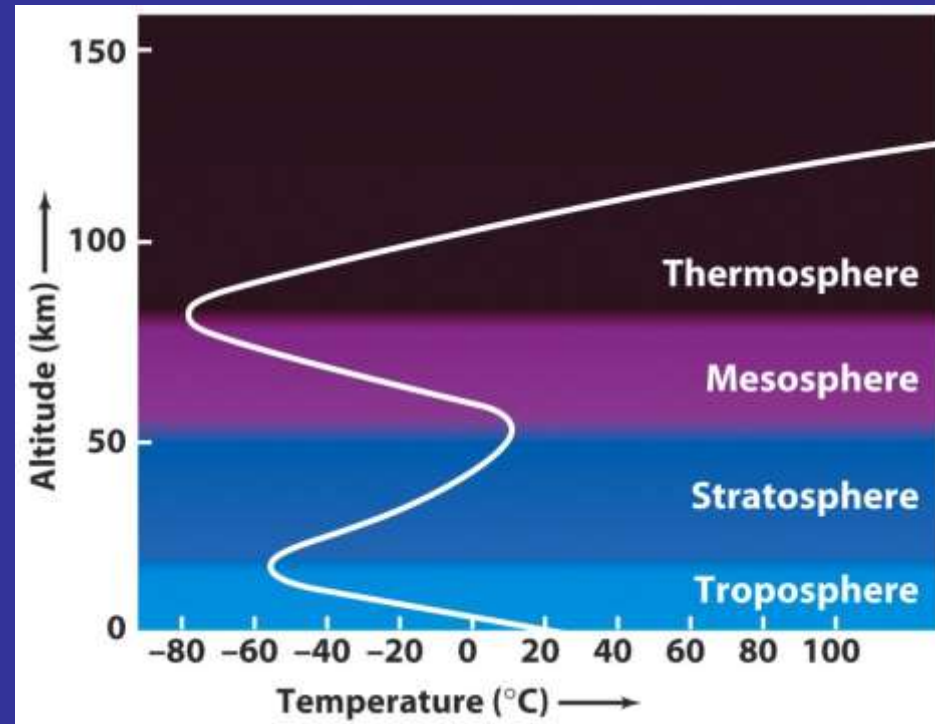


Yerin Atmosferi : Sıcaklık

- Sıcaklık profiline göre atmosfer katmanlara ayrılır. Bunlar troposfer, stratosfer, mezosfer ver termosfer'dir.

- **Troposfer:** 0 – 12 km

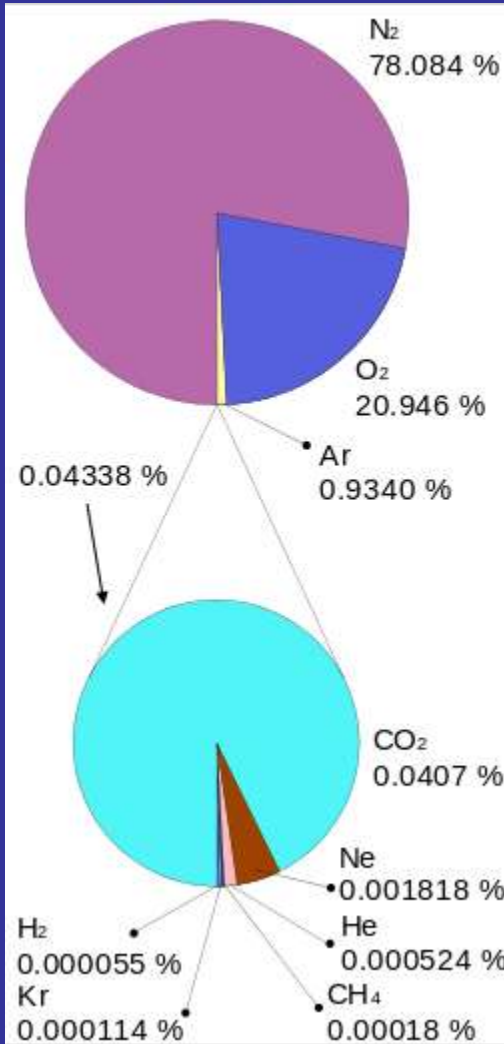
- Sıcaklık yükseklerde azalır. Çünkü Güneş ışınları yeryüzünü ısıtır ve üst kısımlar soğuk kalır.
- Bu sıcaklık profili yukarı ve aşağı olmak üzere koveksiyon akımına neden olur. Bu da yeryüzünde hava durumunu değişimine neden olur.



Yerin Atmosferi : Sıcaklık

- **Stratosfer** : 12 – 50 km
 - Sıcaklık yükseklik artıkça artar
 - Bu tabaka içindeki ozon (O_3) tabakası güneşten gelen ışınları absorbe ettiğinden sıcaklık artar.
 - Bu sıcaklık profili stratosfer içinde bir konveksiyona izin vermez.
- **Mezosfer** : Sıcaklık yüksekliğe bağlı olarak tekrar azalır. Bu katmanda ozon çok azdır.
- **Termosfer** : Sıcaklık yüksekliğe bağlı olarak artar, Çünkü bu katman içindeki oksijen ve azot Güneş'ten gelen kısa dalga boylu ultraviyole ışınlarını absorbe eder

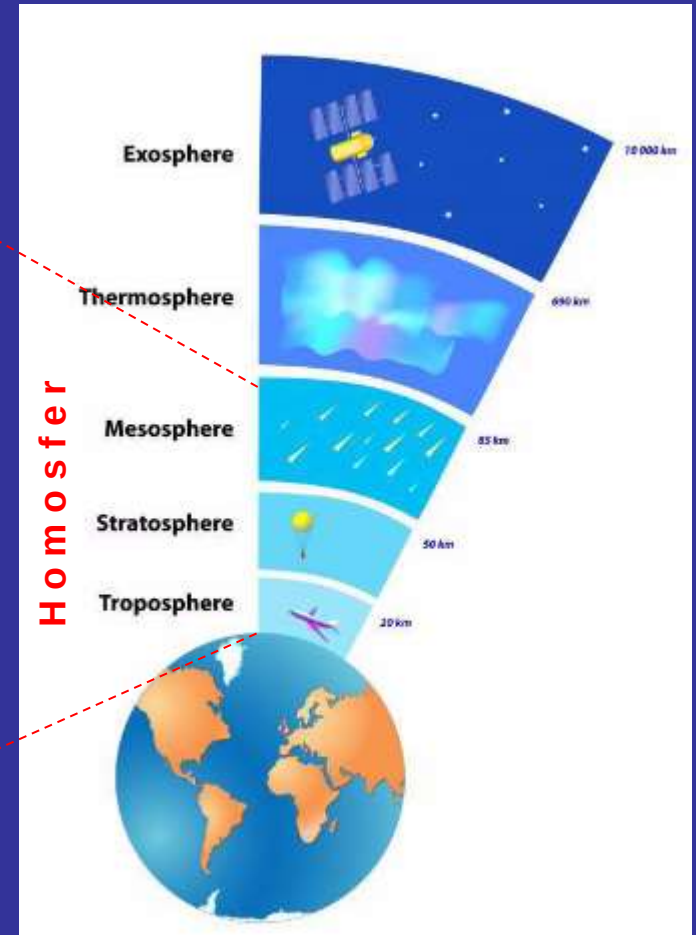
Atmosferik Gazlar



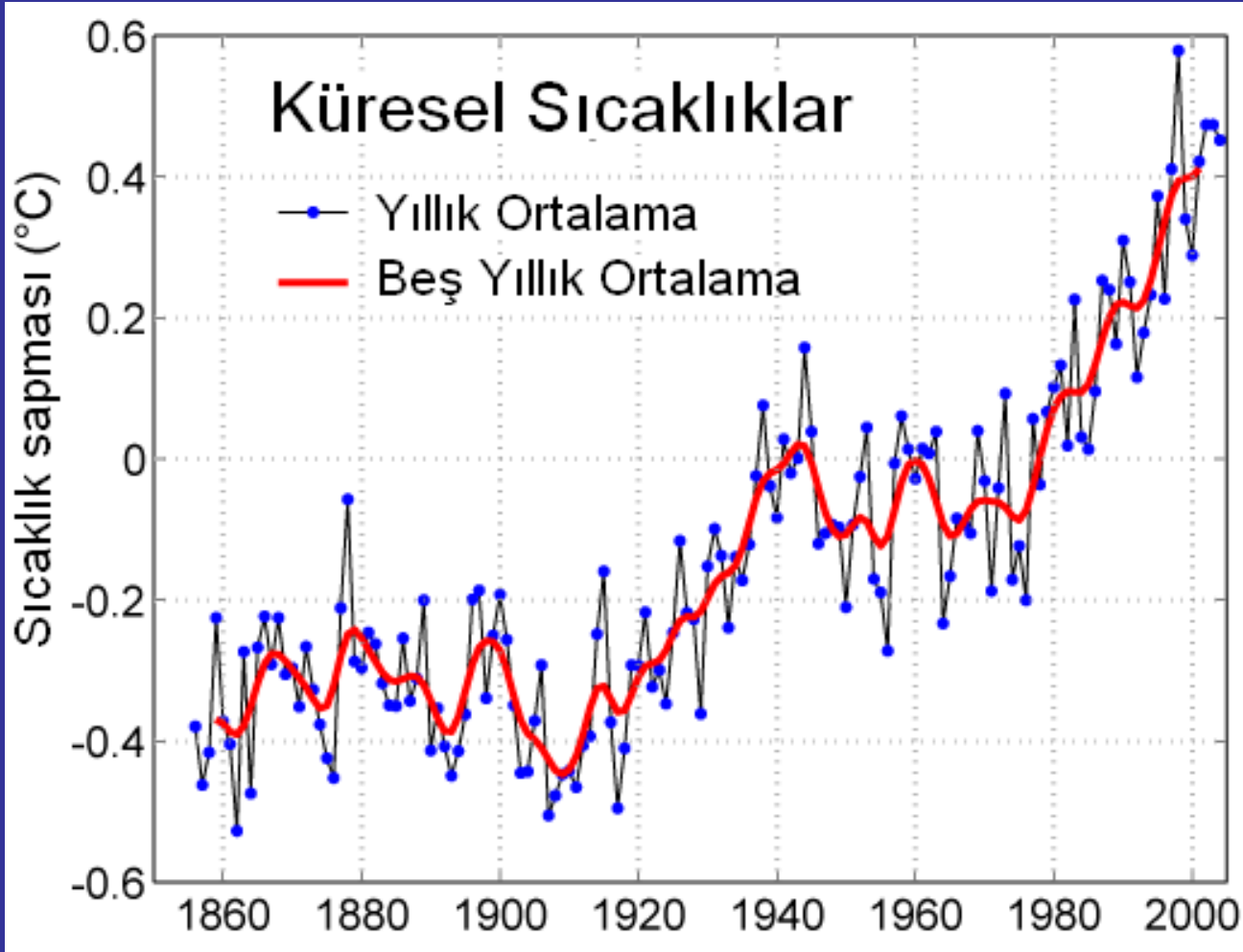
atmosferinin su buharı
haricindeki bileşimi.

Sera Gazları (% 1)

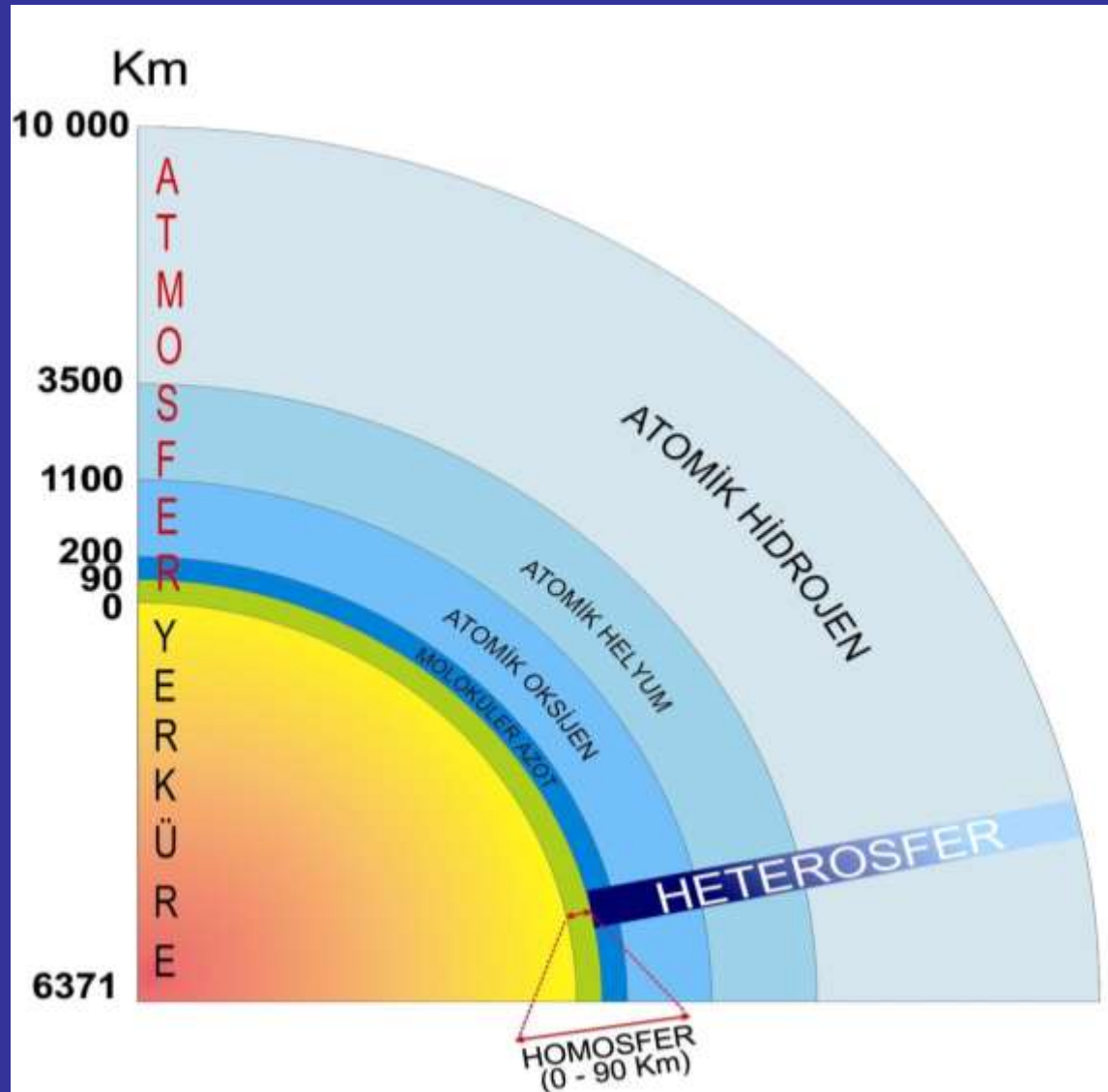
- Karbondioksit (CO₂)
- Metan (CH₄)
- Su Buharı (H₂O)
- Ozon (O₃)



Karbondioksit Gazı

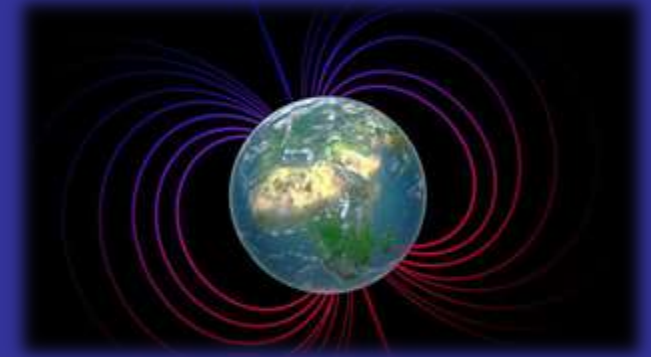


Heterosferin Katmanları





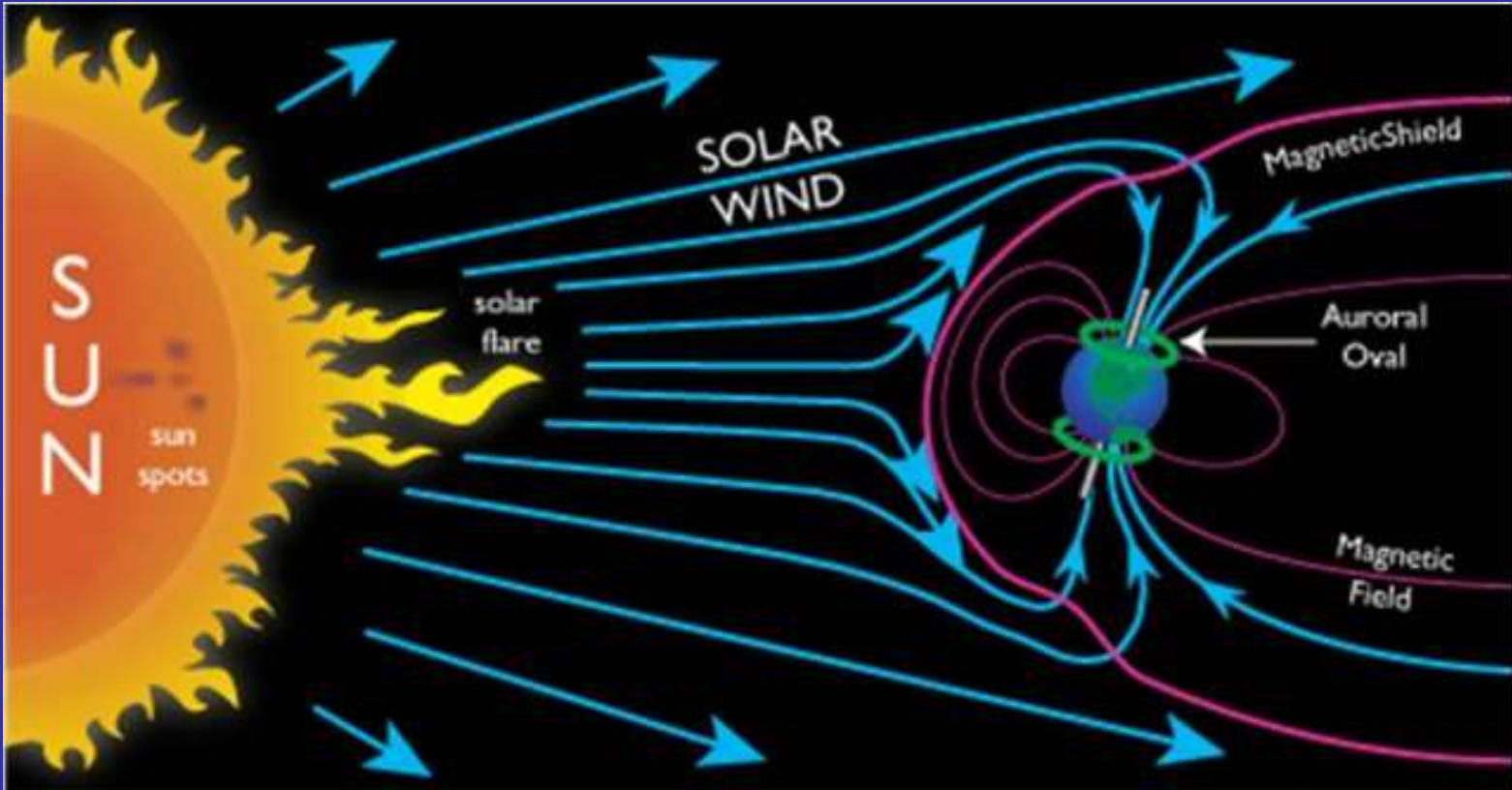
Yerin Manyetosferi



- Yerin akışkan demir çekirdeğinin hareketi elektrik akıntıları şeklinde manyetik alanlar yaratır.
- Bu magnetik alan yerin etrafındaki **manyetosferi** yaratır.
- **Manyetosfer** : yüklü taneler hareketiyle gezegenin etrafındaki boşluk bölgesinde manyetik alan oluşur.
- **Güneş rüzgarı** : Özellikle protonlar ve elektronlardan oluşan yüklü tanelerin sürekli akımı güneşten sabit şekilde gelen akımı durdurur. Yeryüzüne yakın alanda Güneş rüzgarının hızı saniyede 450 kilometredir

Yerin Magnetosferi

- Magnetosfer yeryüzüne giren Güneş rüzgârının partiküllerinin çoğunu yansıtır. Böylece yeryüzünü zararlı radyasyon taneciklerinden korunur



Yerin Magnetosferi

- Artan güneş aktiviteleri sırasında, magnetosfer değişmiş taneciklerle yüklenir.
- Yüklenmiř tanecikler magnetik alanda zayıflar ve aşağı doğru hareket eder ve üst atmosferdeki atomlarla çarpışırlar Bu durum orora = aurora adı verilen bir ışık demetine neden olur.





Haftaya g r   mek üzere