

Epirojenez

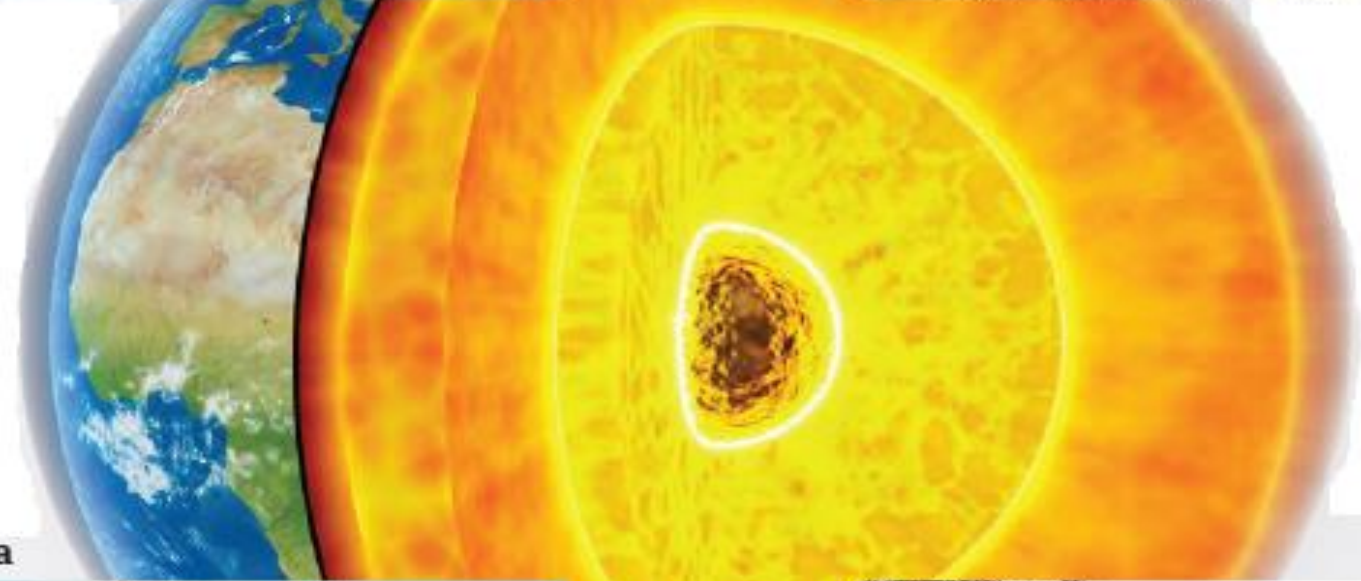


Orojenez



iç

# KUVVETLER

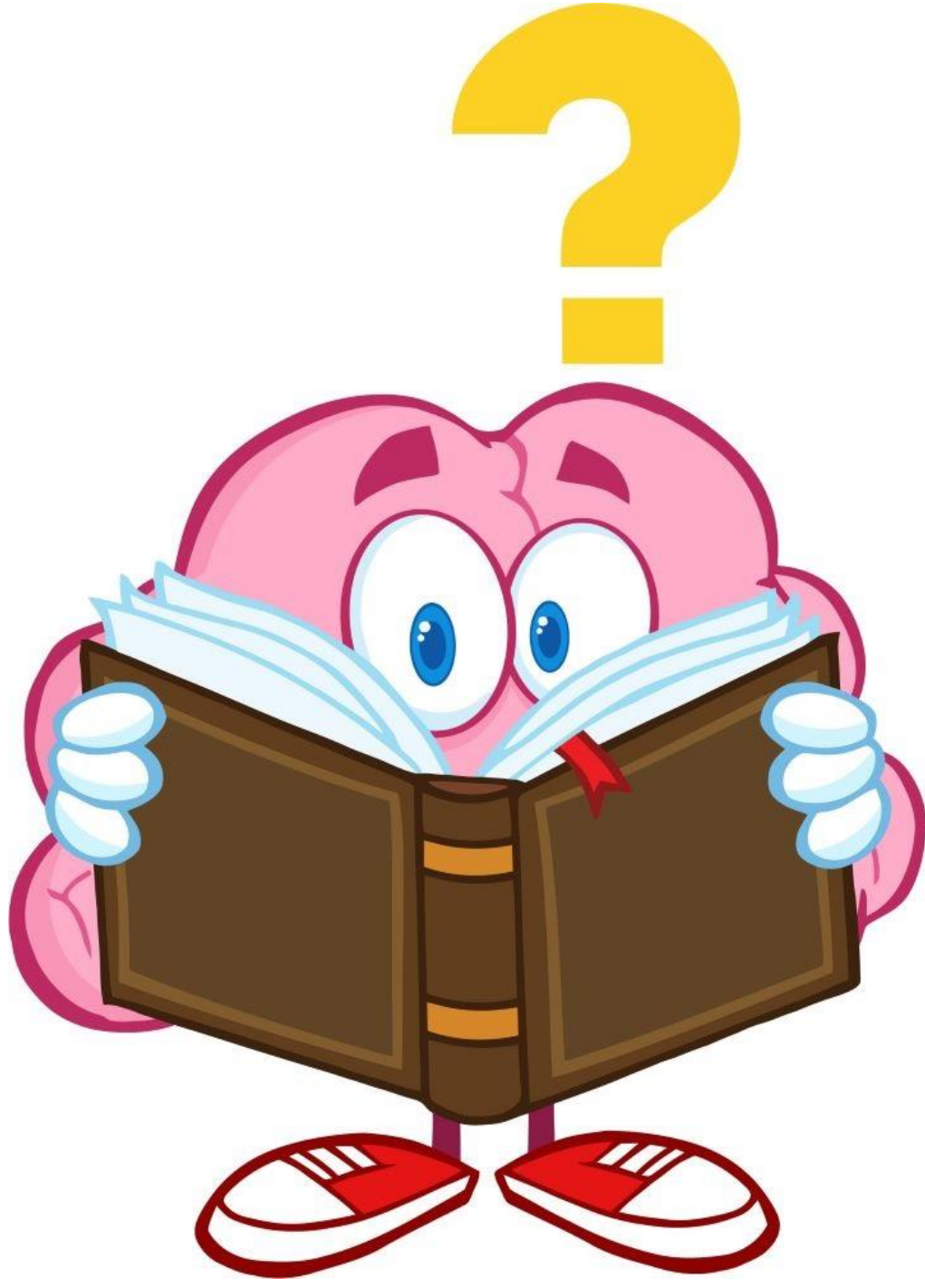


Volkanizma



Deprem





# NELER ÖĞRENECEKSİNİZ

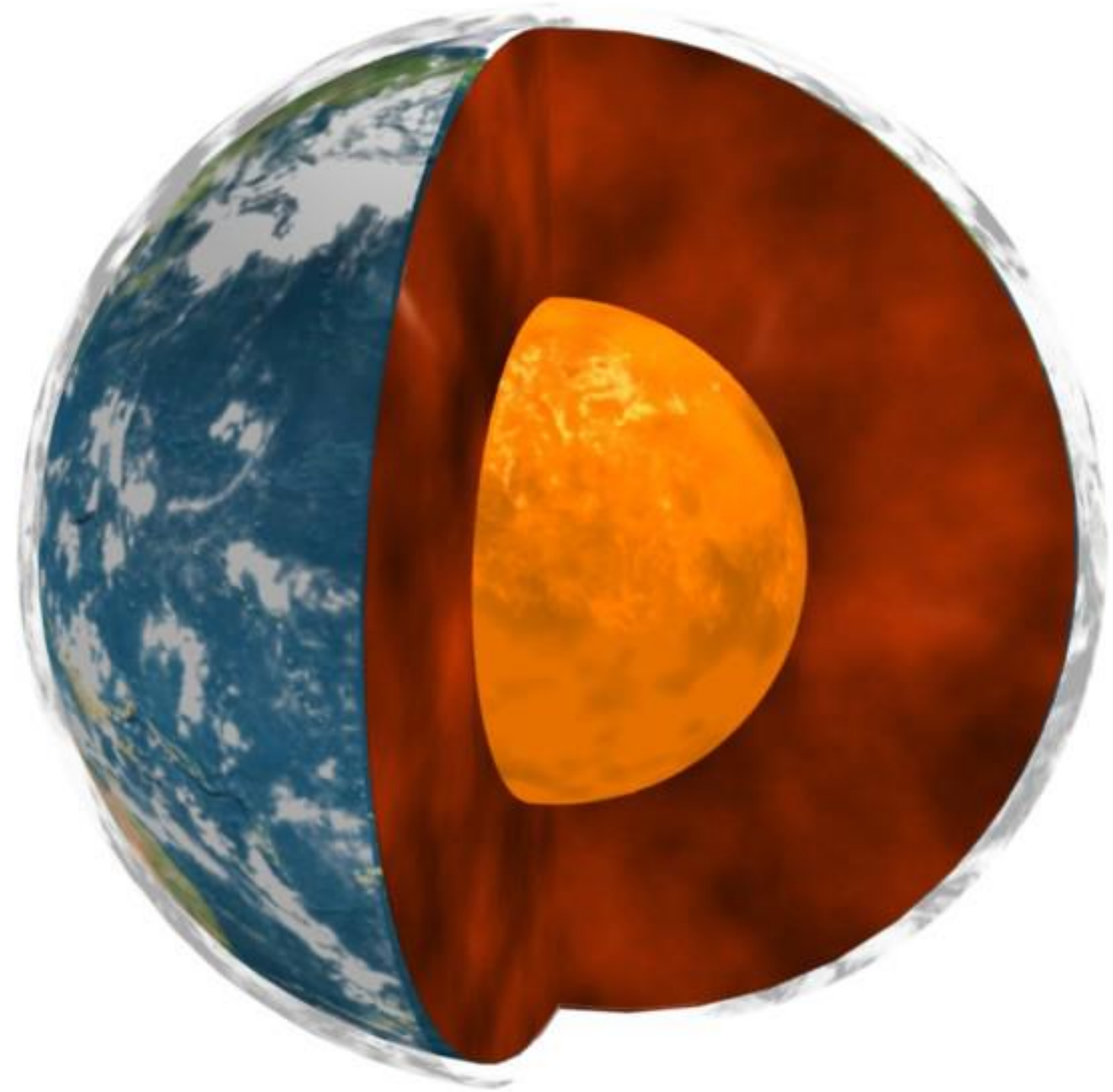
**Bu bölümde** kıta oluşumu, dağ oluşumu, volkanizma ve depremler konusunu **öğreneceksiniz.**



**Kazanım:** 10.1.3. İç kuvvetleri; yer şekillerinin oluşum sürecine etkileri açısından açıklar.



Yeryüzü şekillerinin bir kısmı, oluşumları için gerekli olan enerjiyi mantodaki konveksiyonel akımlardan alır. Bu enerjinin sonucunda meydana gelen **iç kuvvetler** yeryüzü şekillerinin oluşmasını sağlar. İç kuvvetlerin oluşumu sürecinde yer kabuğunda meydana gelen hareketlere **tektonik hareket** adı verilmektedir.



# İÇ KUVVETLER

```
graph TD; A[İÇ KUVVETLER] --> B[Epirojenez]; A --> C[Orojenez]; A --> D[Volkanizma]; A --> E[Deprem];
```

Epirojenez

Orojenez

Volkanizma

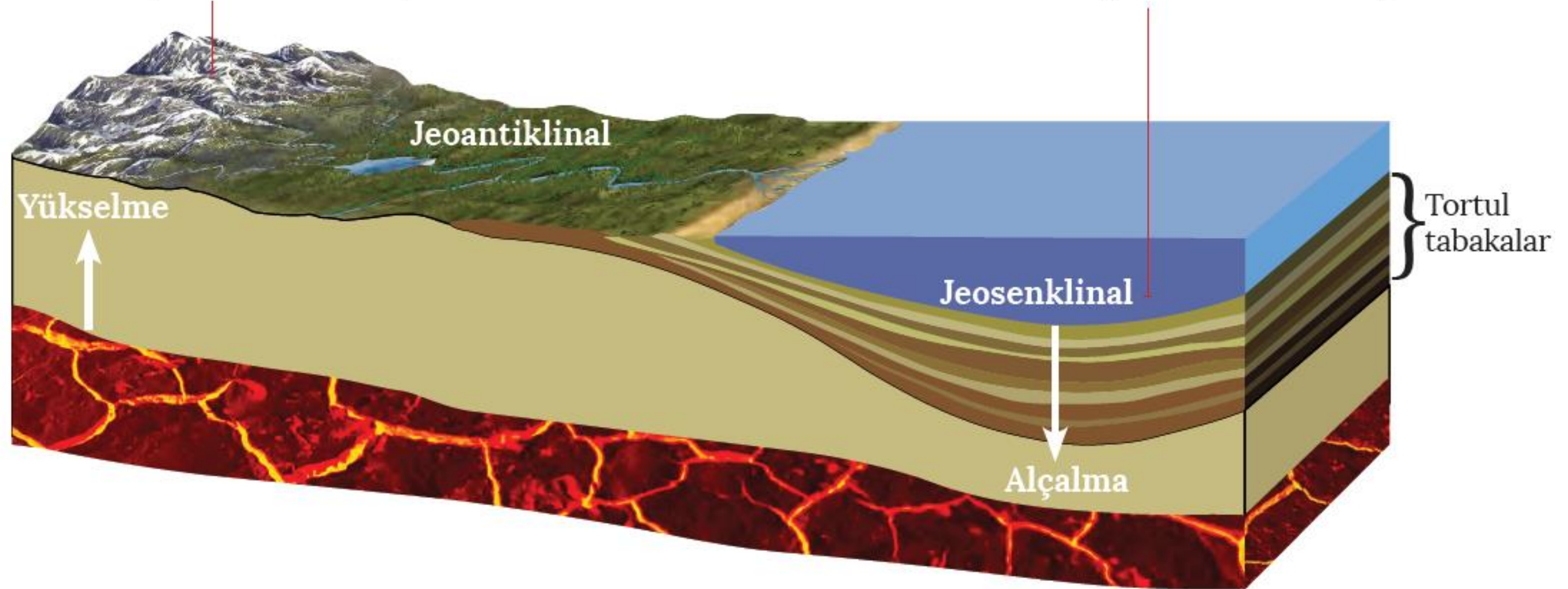
Deprem

# EPIROJENEZ (KITA OLUŞUMU)

Geniş yer kabuğu parçalarının yükselip alçalması olarak adlandırılan epirojenez, dikey bir doğrultuda ve yavaş gerçekleşir.

Aşınma sonucu yük azalır ve arazi yükselir.

Birikme sonucu yük artar ve arazi alçalır.

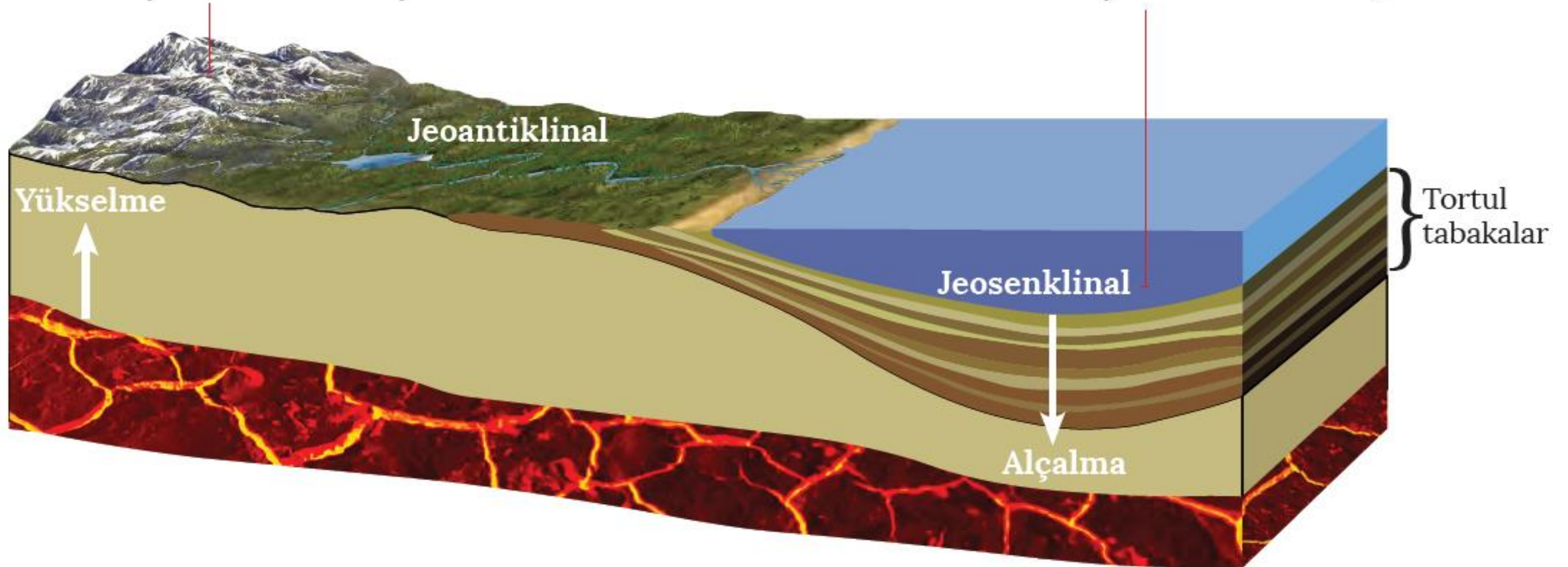




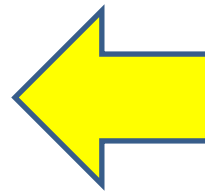
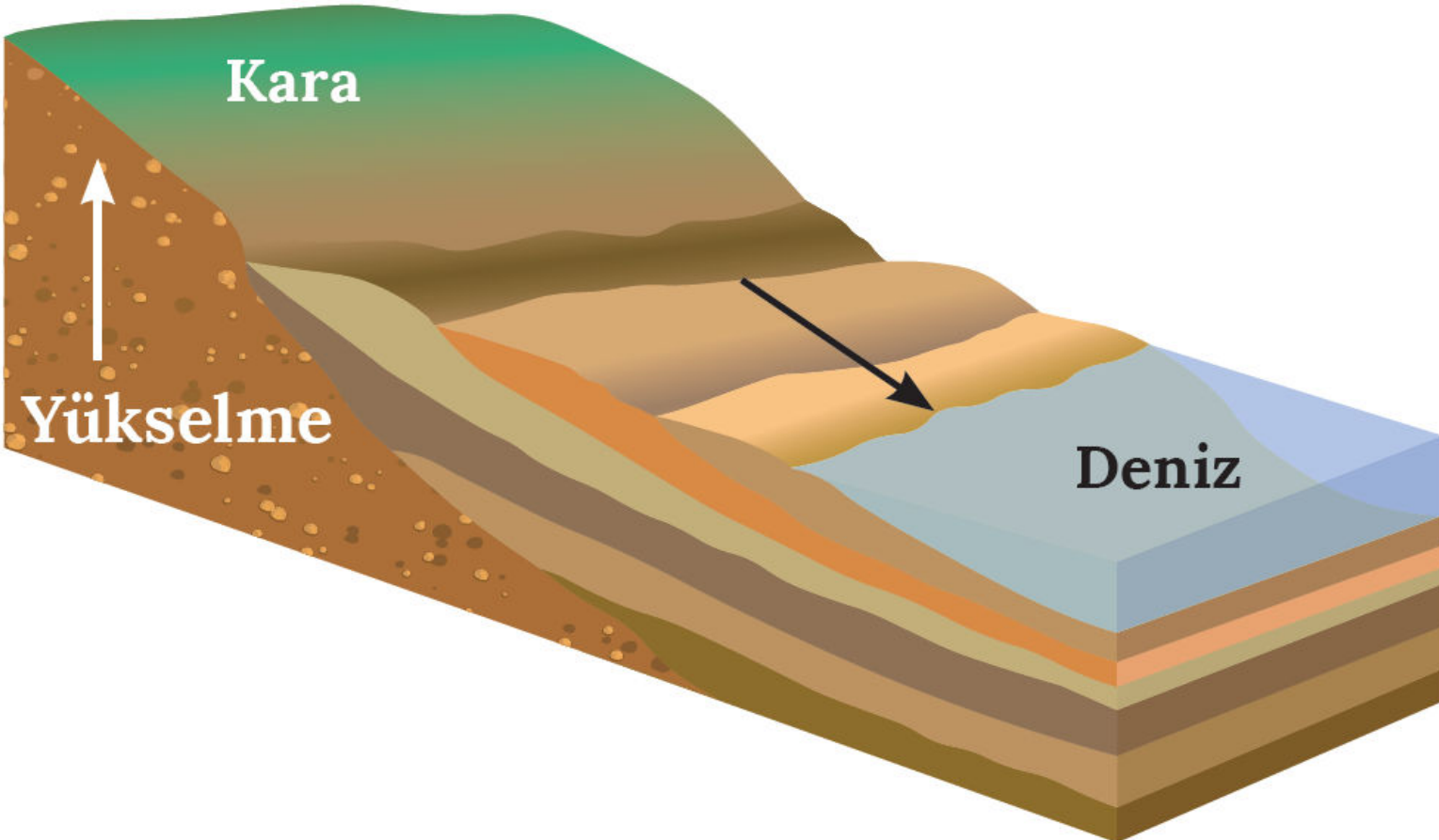
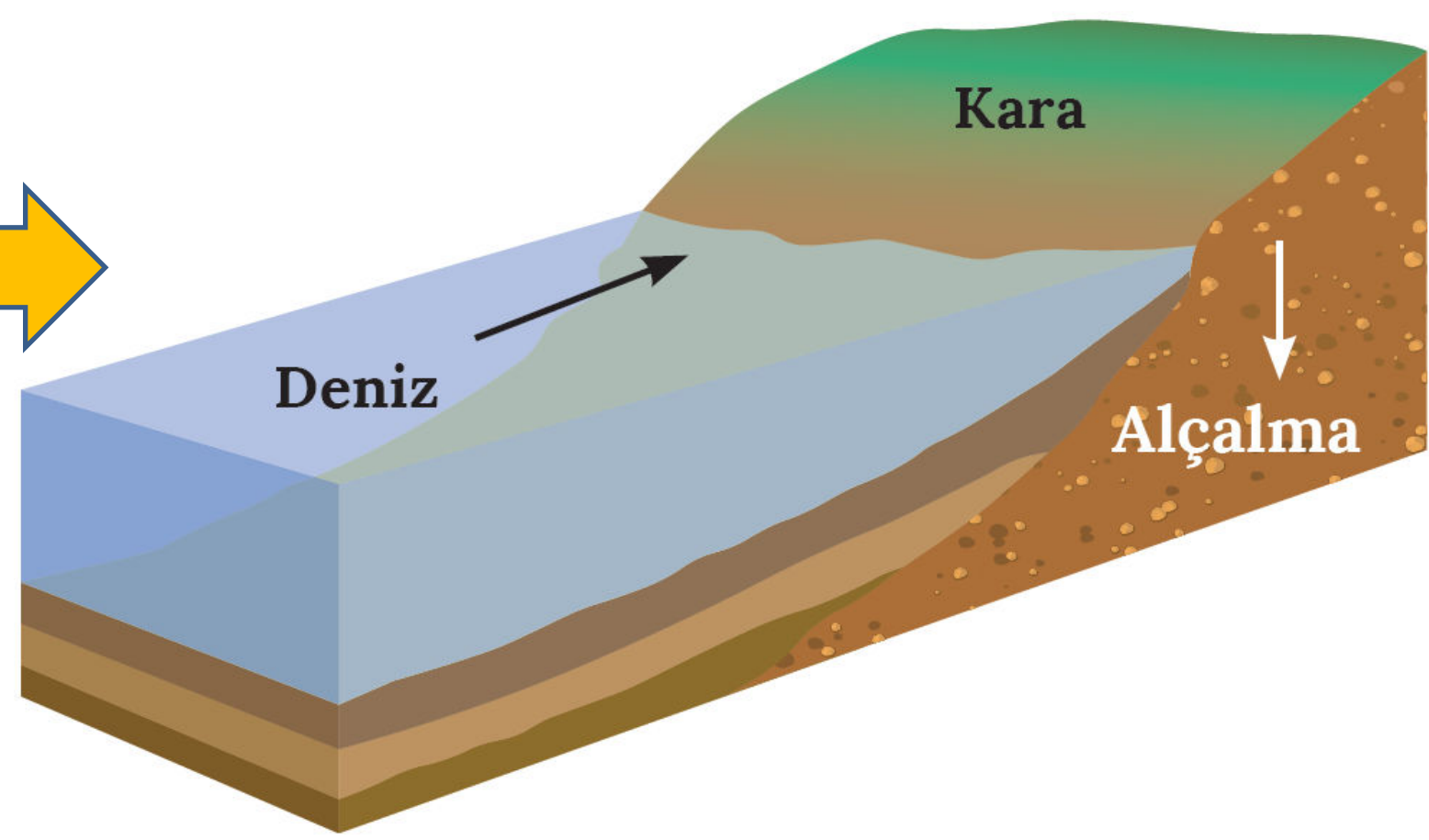
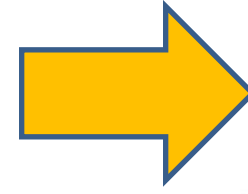
Farklı yoğunluk ve kalınlıktaki yer kabuğu parçaları manto üzerinde yüzer durumdadır. Bu parçalar, yoğunluk ve kalınlıklarına göre mantoya az ya da çok gömülerek dengede durur. Bu dengeye **izostatik denge** adı verilir. Herhangi bir yerde epirojenez olayının meydana gelebilmesi için izostatik dengenin bozulması gerekir. Bu denge, yer kabuğu parçalarına ait ağırlıkların değişmesiyle bozulur. Bozulan denge sonucu yükselerek oluşan kara parçasına **jeoantiklinal** (kara kütlesi), alçalarak oluşan okyanus ve deniz çukurluklarına da **jeosenklinal** (deniz çukuru) adı verilir

Aşınma sonucu yük azalır ve arazi yükselir.

Birikme sonucu yük artar ve arazi alçalır.



Kara kütlesinin ağırlaşp alçalmasıyla denizin karaya doğru ilerlemesine **transgresyon (deniz ilerlemesi)** denir.



Kara kütlesinin hafifleyip yükselmesiyle deniz seviyesinin geri çekilmesine **regresyon (deniz gerilemesi)** adı verilir.



# Epirojenik Hareketlere Örnekler

- ❖ Alp Dağları her yıl yükselmektedir.
- ❖ Botni Körfezi yılda yaklaşık 10 milimetre yükselmektedir.
- ❖ İskandinav Yarımadası yılda 0,5 cm yükselmektedir.
- ❖ Japonya'nın başkenti Tokyo'nun her yıl 2 cm çökmektedir.
- ❖ İtalya'nın Venedik şehri ve Po Ovası'nın yılda yaklaşık birkaç milimetre çökmektedir.
- ❖ Hollanda, Almanya ve Fransa'nın kuzeyinde yer alan ovalar yılda birkaç milimetre çökmektedir.



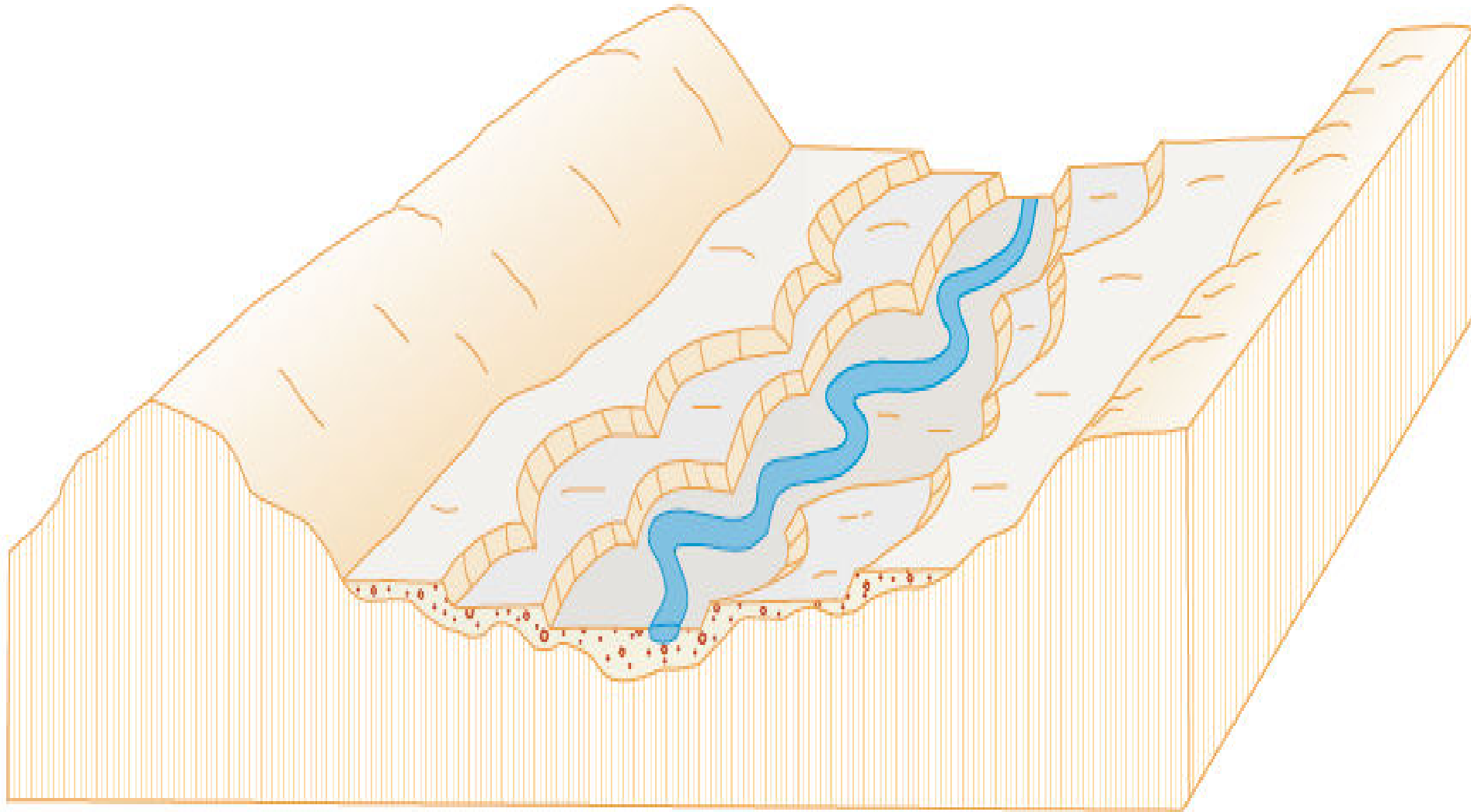
İzostatik dengenin bozulması ve epirojenez olayının meydana gelmesine neden olan faktörler nelerdir? Düşüncelerinizi örneklendirerek aşağıdaki noktalı yerlere yazınız.

**İklim değişimleri sonucunda kutuplara yakın alanlarda buzulların erimesi.**

**Deniz tabanlarının, dış kuvvetler sonucu aşındırılan kısımlar tarafından doldurulması.**

**Volkan patlamaları sonrasında kara kütlelerinin ağırlığının artması.**

Epirojenez olayının sonucunda farklı yeryüzü şekilleri oluşabilmektedir. Kara kütlelerinin yükselmesiyle önceden aşınan alanlar tekrar yükselir. Böylece kıyılarda ve akarsu yataklarında **taraçalar** oluşur. Ayrıca bu hareketler çeşitli kıyı tiplerinin oluşmasına da neden olur.



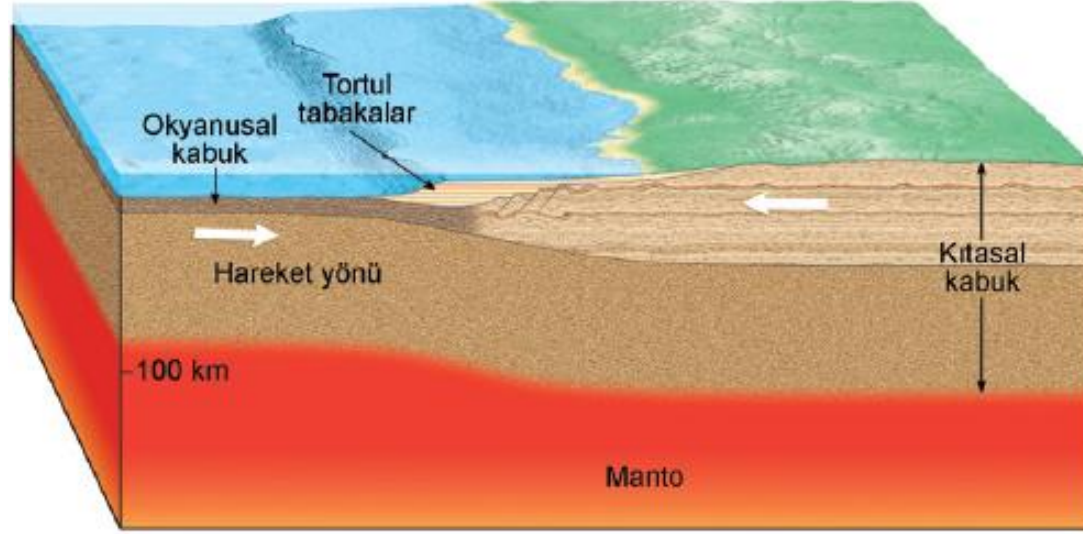


# OROJENEZ (DAĞ OLUŞUMU)

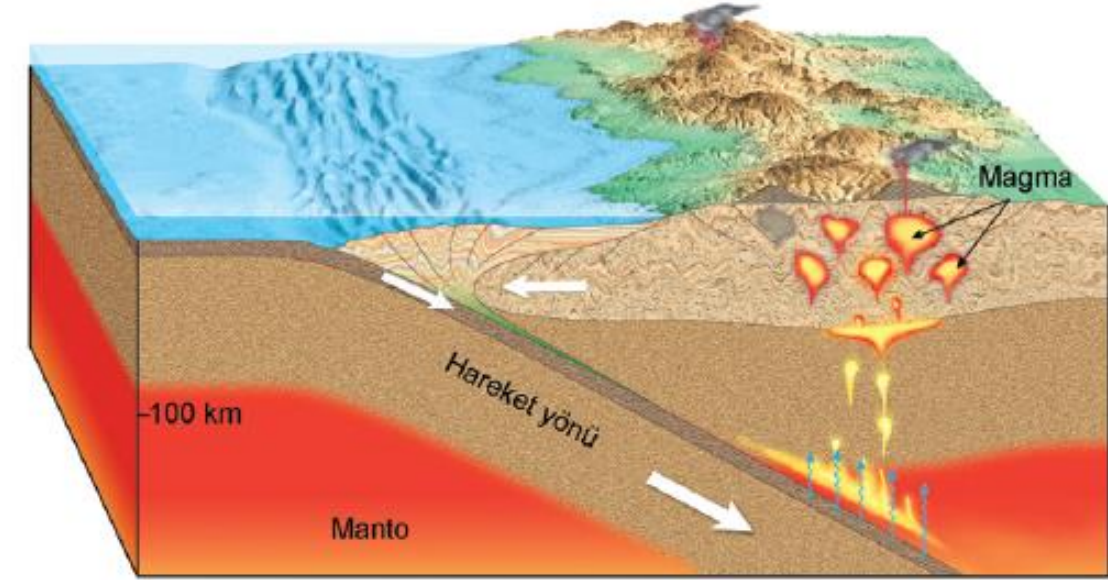




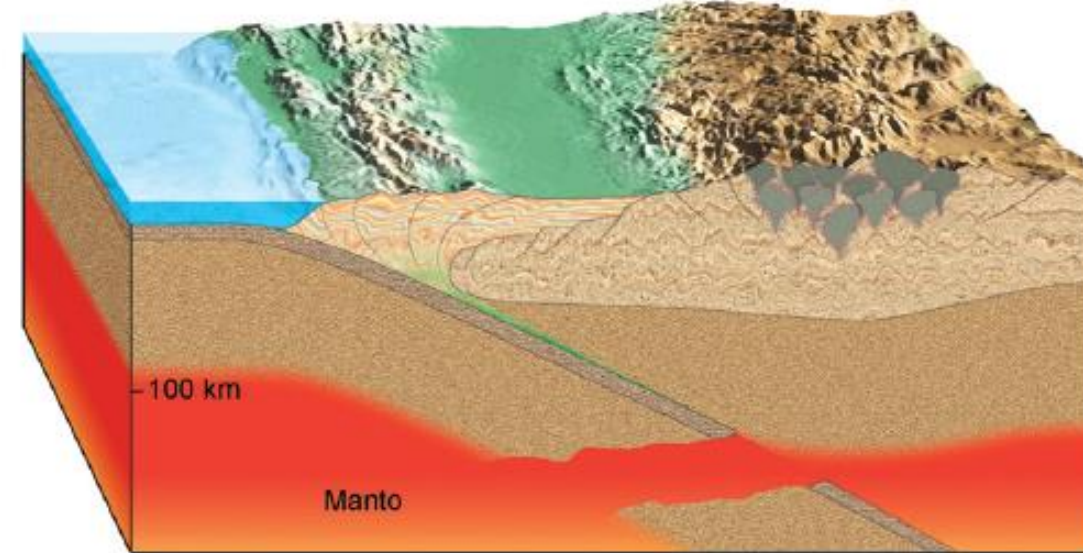
Dış kuvvetler tarafından aşındırılan malzemeler; deniz, göl vb. su kütlelerinin tabanlarında birikerek binlerce metre kalınlığında tortul tabakalar oluşur. Biriken ve sertlik dereceleri birbirinden farklı olan tortul tabakalar, levhaların yaklaşması sonucu yan basınçlara uğrar. Buna bağlı olarak da **kıvrım ve kırık dağları** oluşur.



*Birbirlerine doğru hareket eden levhalar*



*Yan basınçlarla sıkışan tabakalar*

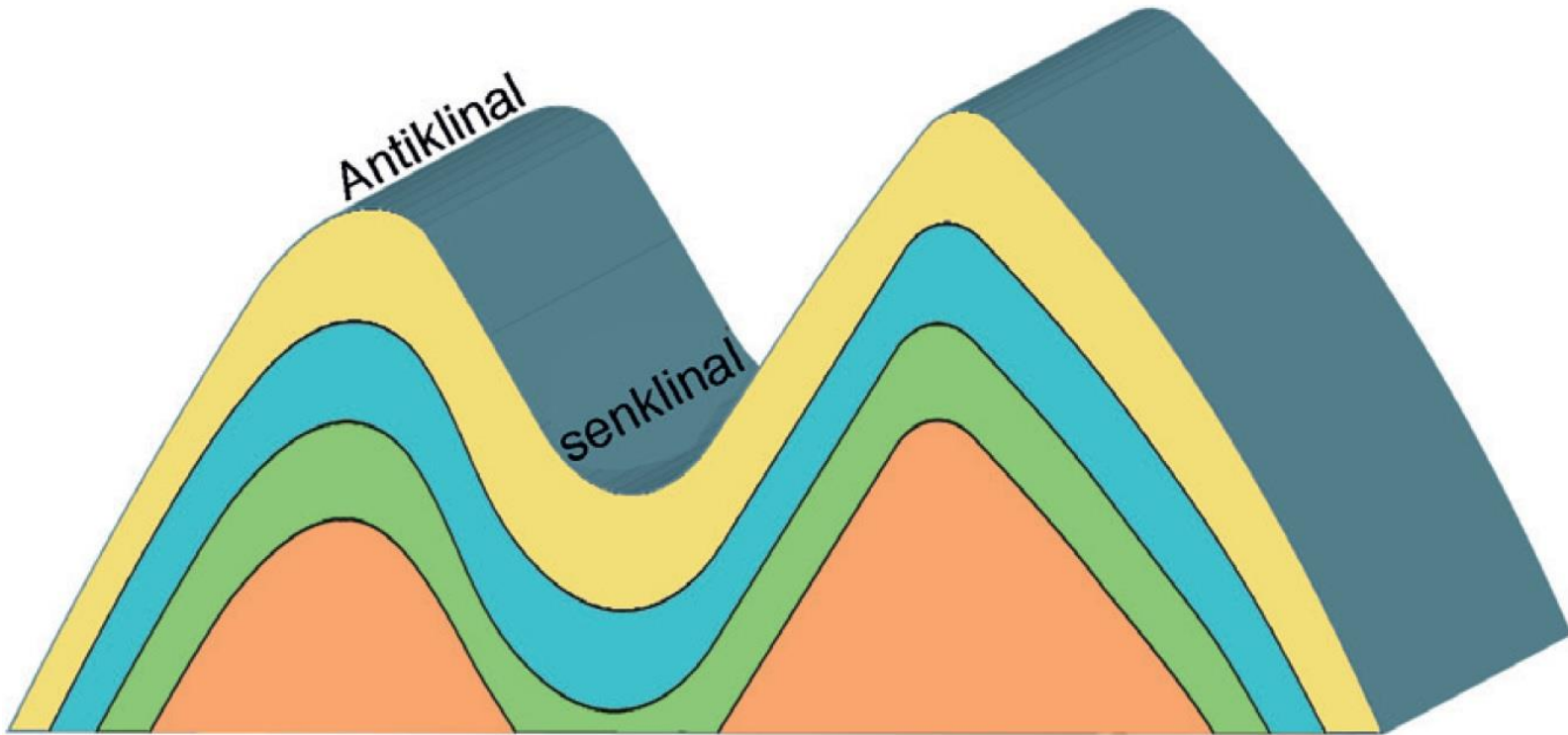


*Dağ oluşumu*



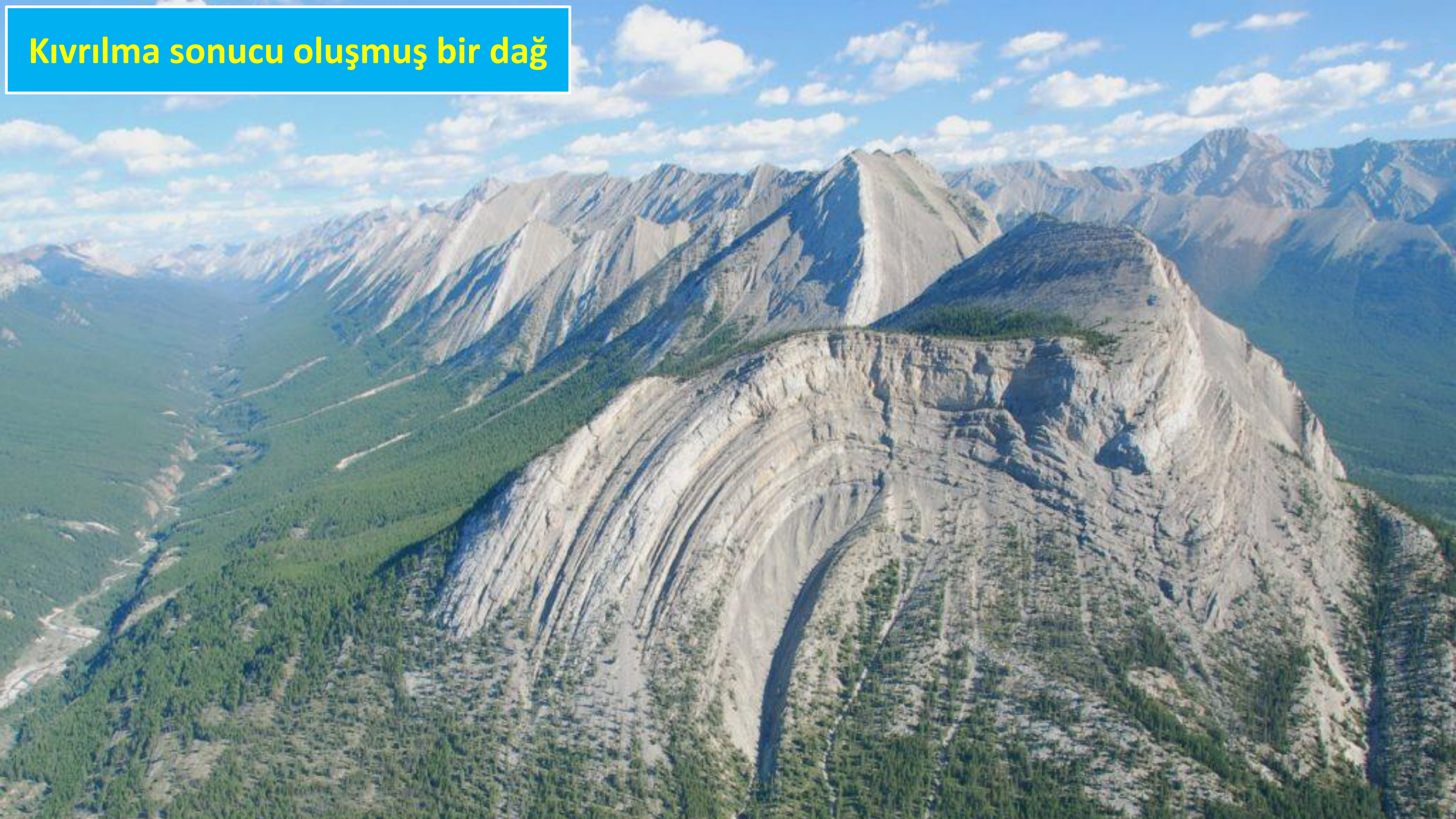
# Kıvrım Dağların Oluşumu

Esnek olan tortul tabakaların kıvrılıp yükselmesiyle kıvrım dağları oluşur. Kıvrılan tabakaların yükselen kubbe şeklindeki kısımlarına **antiklinal**, çukurlaştığı kısımlarına da **senklinal** denir.

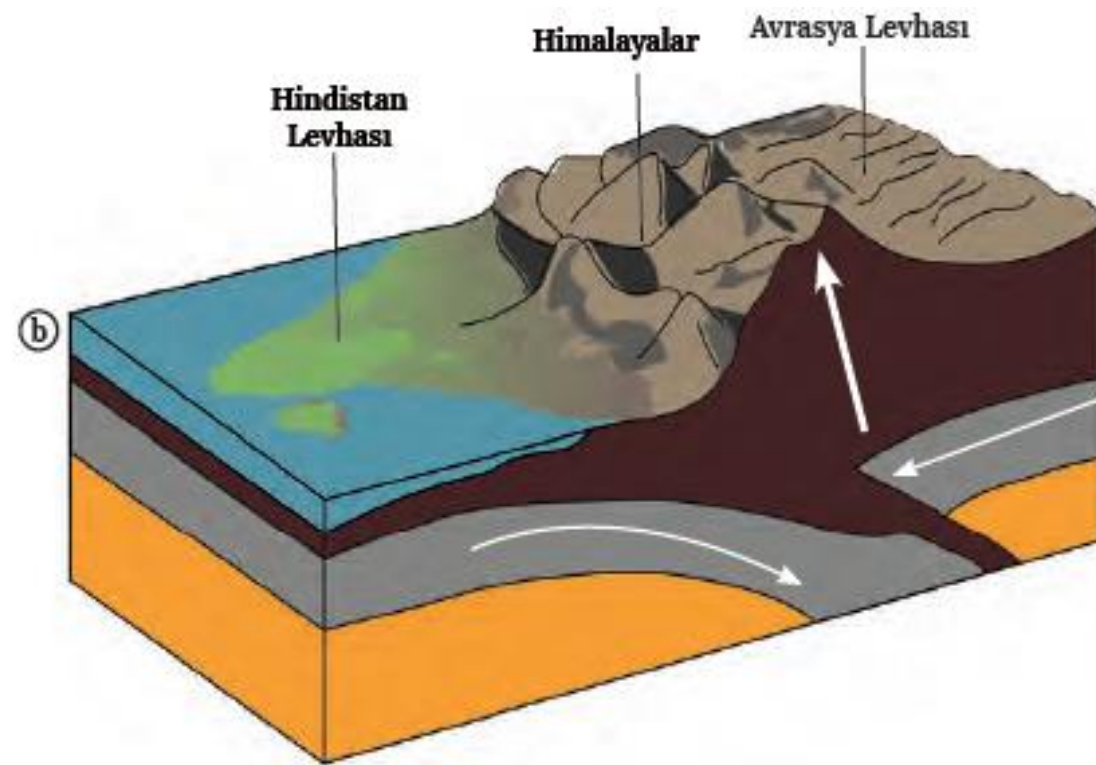
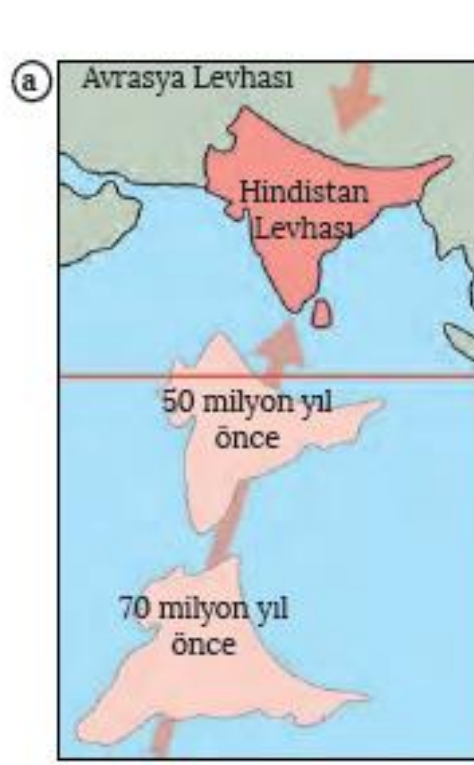




Kıvrılma sonucu oluşmuş bir dağ







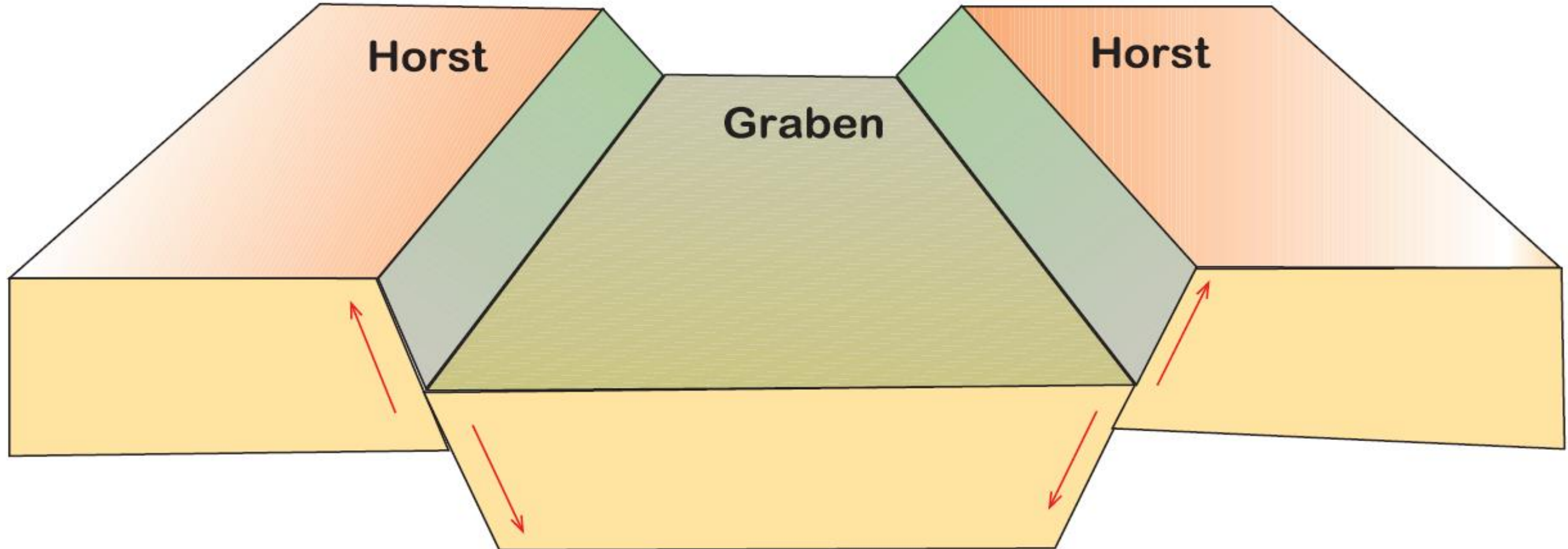
**Himalayalar kıvrılmayla oluşmuş dağlardır.**





# Kırık Dağların Oluşumu

Esnekliğini yitirmiş sert yapıdaki tortul tabakalar yan basınçlara uğradıklarında kırılmaya uğrar ve kırık dağları oluşur. Kırılma sonucu tabakaların dikey yönde yer değiştirmesiyle oluşan yükseltilere **horst**, alçalan kısımlara da **graben** denir.



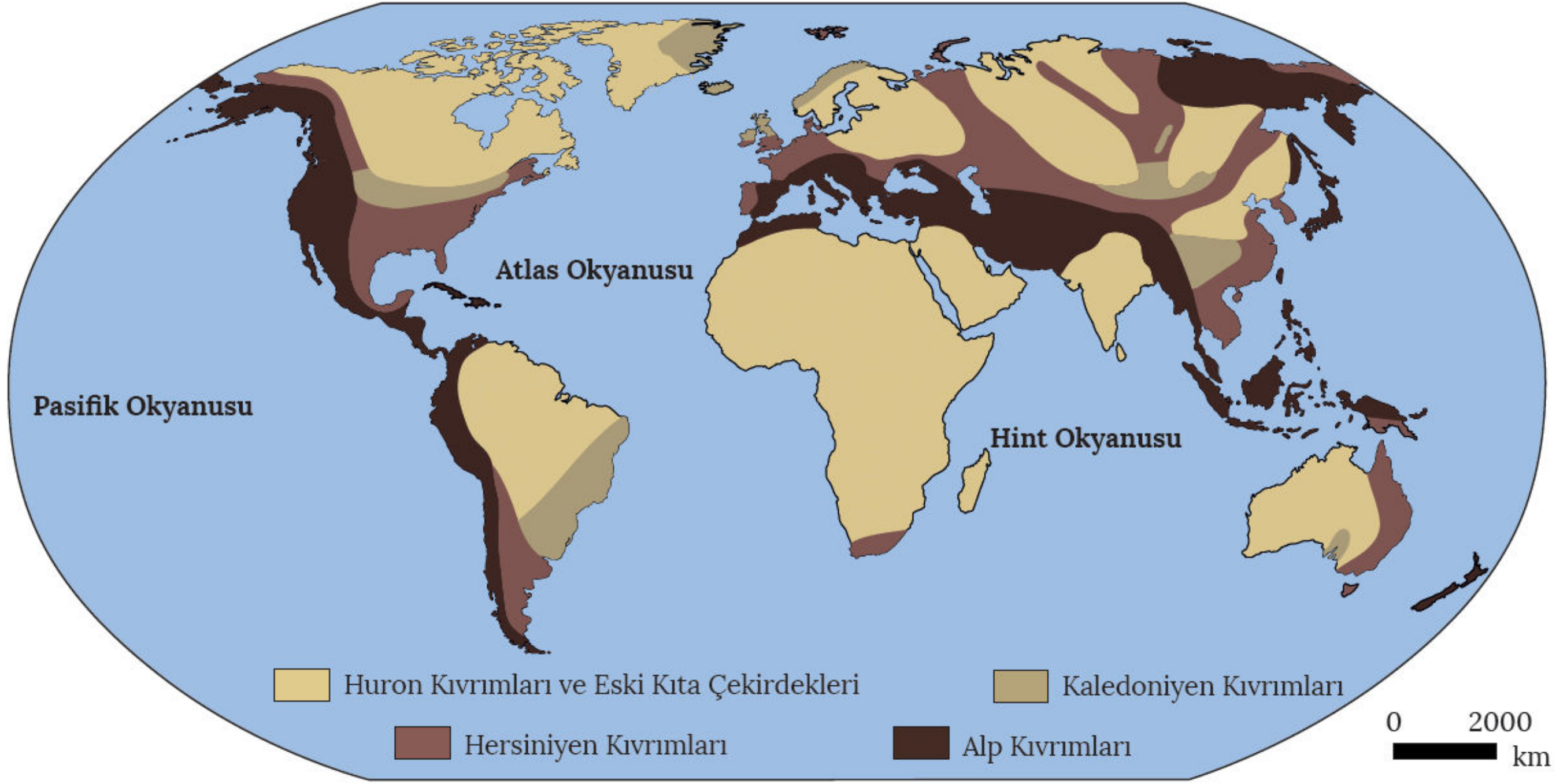


## Horst ve Graben





Dünya'nın oluşumundan bugüne kadar dört büyük orojenez olayı meydana gelmiştir. Yeryüzünün ilk kıvrım dağları Prekambriyen'de oluşan **Huron Kıvrımları**'dır. Paleozoyik'te **Kaledoniyen** ve **Hersiniyen** kıvrımları oluşmuştur. Kaledoniyen Kıvrımları'na İskoç ve Norveç dağları, Hersiniyen Kıvrımları'na ise Ural ve Appalaş dağları örnek verilebilir. Mesozoyik ve Tersiyer'de başlayıp bugün de oluşumu devam eden **Alp Kıvrımları**, dünyanın genç dağları arasında yer almaktadır. Alpler, Kayalıklar, Himalayalar ve And Dağları bu genç oluşumun başlıcalarıdır.



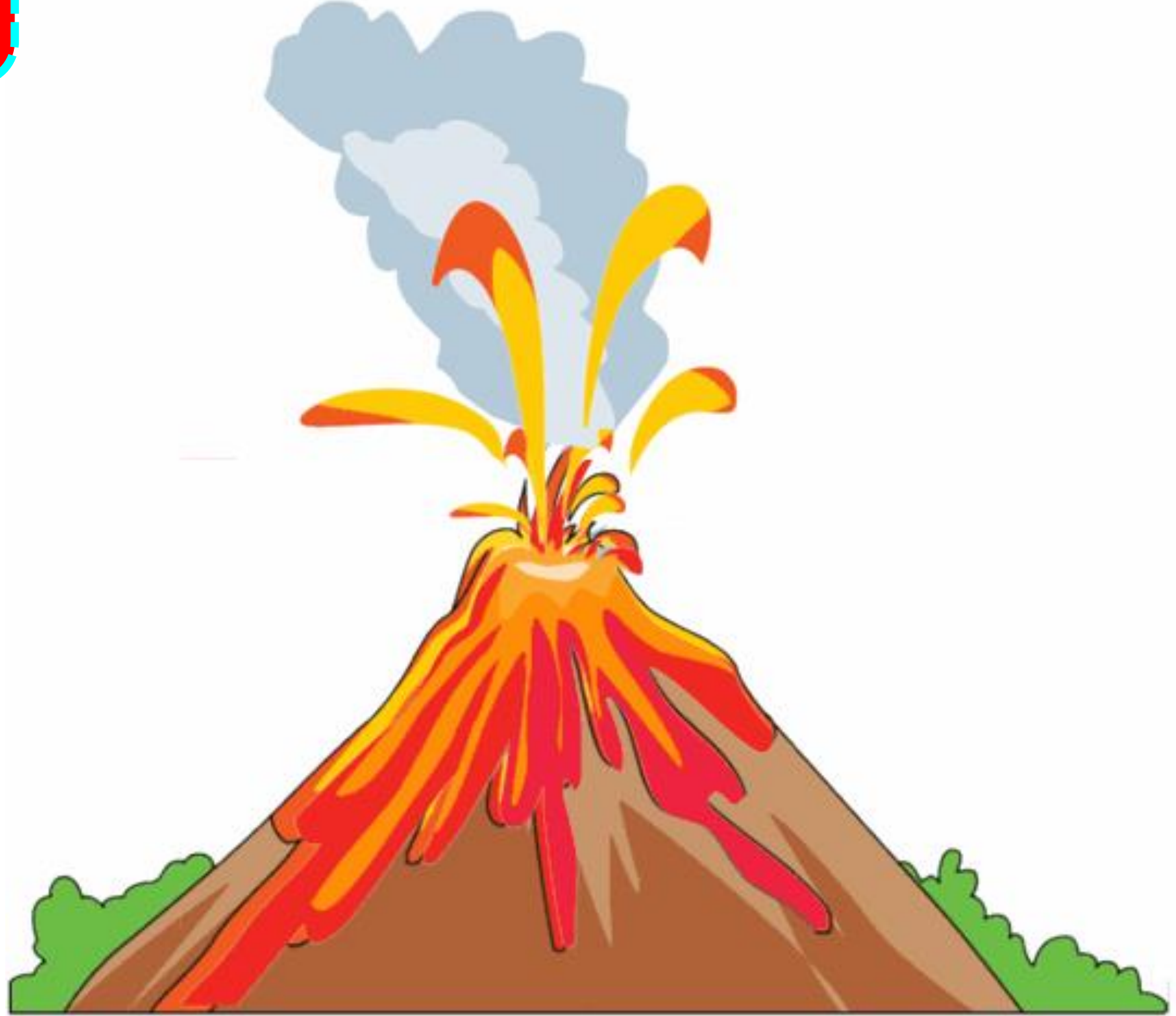
# VOLKANİZMA

Magmanın yeryüzüne çıkması veya yeryüzüne yakın yerlere kadar sokulması olayına **volkanizma** adı verilir.

Volkanizma oluşum yerine göre ikiye ayrılır:

1) Derinlik Volkanizması

2) Yüzey Volkanizması

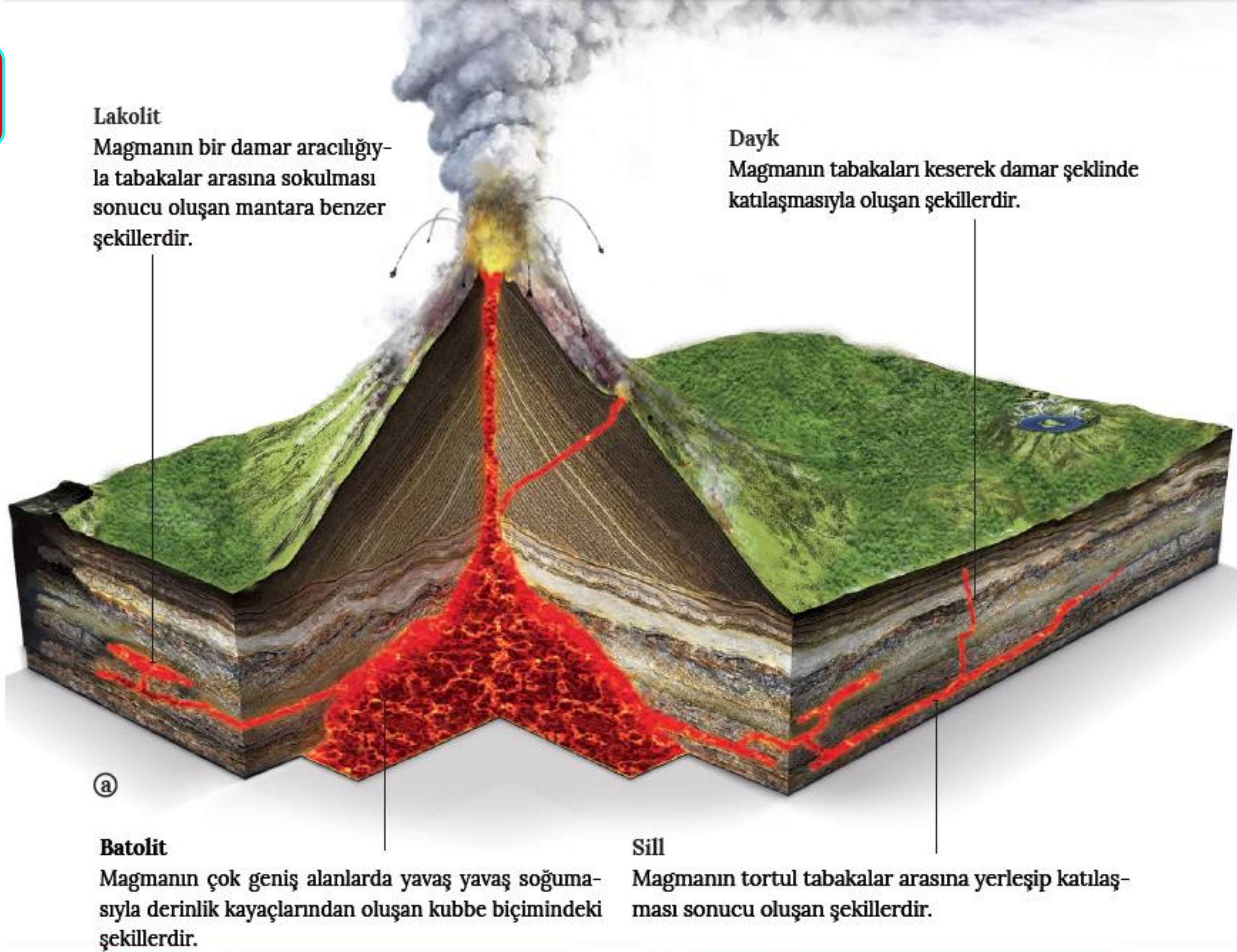




## Derinlik Volkanizması

Yer kabuğunun içerisindeki çatlak ve boşluklara sokulan magmanın yüzeye ulaşamaması sonucu meydana gelir.

Magmanın bu alanlarda soğumasıyla **batolit**, **lakolit**, **sill** ve **dayk** adı verilen yeryüzü şekilleri oluşur. Bu şekiller üstteki tabakaların aşınması sonucu yüzeye çıkabilir.



Yer kabuğunun zayıf ve dirençsiz alanlarından yükselen magma, yer kabuğunun altında kayaçları ve bunlara ait özel şekilleri oluşturur. Yer kabuğunun derinlerinde magmanın soğumasıyla oluşan bu şekiller zamanla üzerindeki yapının aşınmasıyla yeryüzünde görünür hâle gelir.

**Aşağıdakilerden hangisi bu yolla oluşmuş bir yer şeklidir?**

- A) Dayk
- B) Maar
- C) Krater
- D) Kaldera
- E) Volkan konisi



## Yüzey Volkanizması

Magmanın yeryüzüne ulaşmasıyla oluşur ve bu esnada yeryüzüne sıvı, katı ve gaz hâlde maddeler çıkar. Yüzey volkanizması sonucu oluşan yeryüzü şekillerine **kaldera**, **krater**, **maar** ve **volkan konileri** örnek verilebilir. Ayrıca lavların ve volkanik küllerin birikmesi sonucu lav düzlükleri, bu düzlüklerin akarsularla yarılması sonucu da volkanik platolar oluşur.

### Krater

Volkan konilerinin üst kesimlerinde meydana gelen patlama sonucu oluşan çukurlardır.

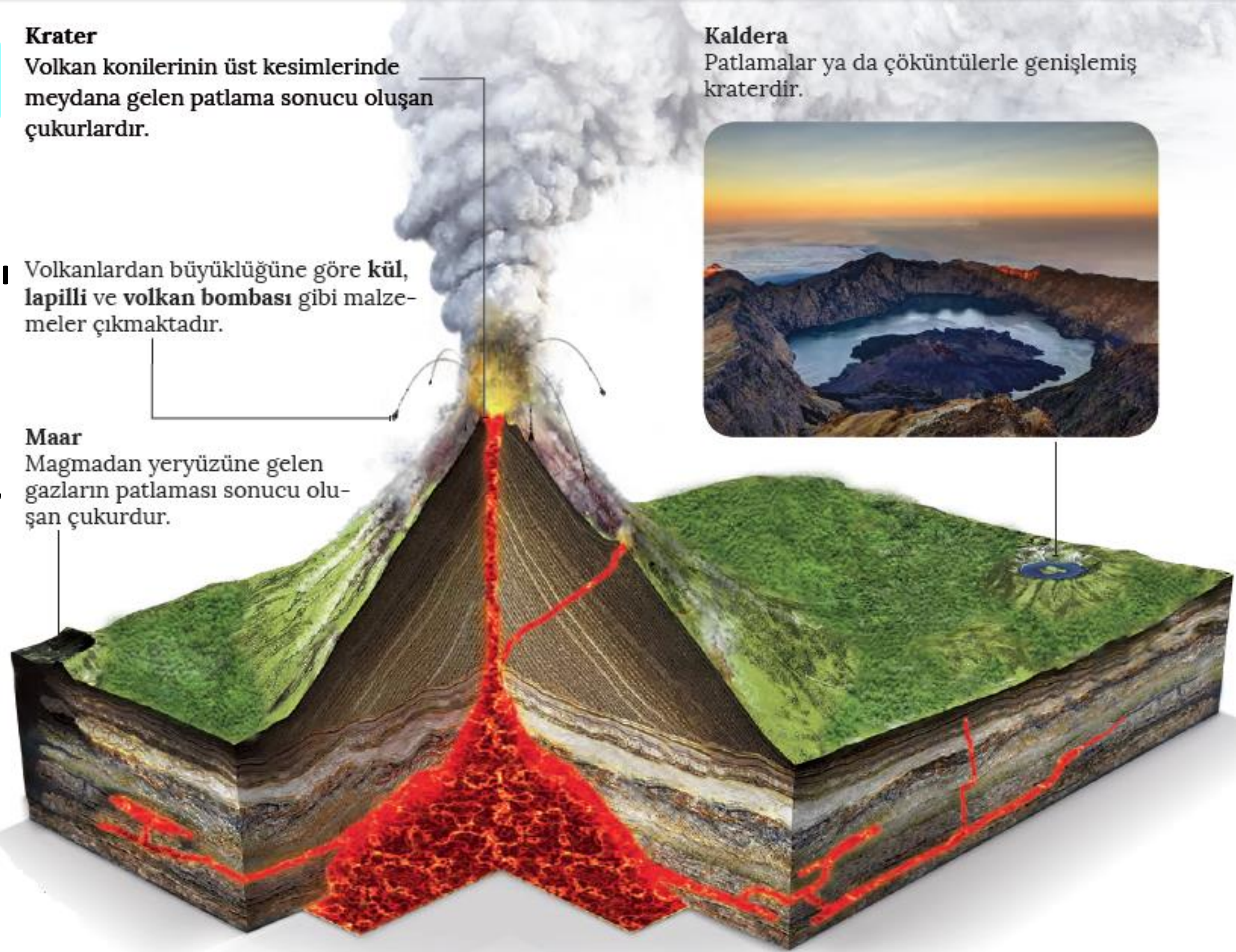
Volkanlardan büyüklüğüne göre kül, lapilli ve volkan bombası gibi malzemeler çıkmaktadır.

### Maar

Magmadan yeryüzüne gelen gazların patlaması sonucu oluşan çukurdur.

### Kaldera

Patlamalar ya da çöküntülerle genişlemiş kraterdir.





Ege Denizi'nin güneyinde yer alan Santorini Adası'nı oluşturan volkanda, M.Ö. 1650-1600 yılları arasında meydana gelen Minoan Püskürmesi, adayı büyük bir değişikliğe uğratmıştır. Volkanik patlamada çıkan materyal kilometrelerce yüksekliğe kadar erişmiş ve patlama öncesinde tipik bir koni görünümünde olan volkan, üst kısmının çökmesi ve içinin deniz sularıyla dolması sonucu yarım ay şeklini almıştır.

**Yalnızca bu bilgiler göz önüne alındığında, Minoan Püskürmesi'yle ilgili aşağıdakilerden hangisi kesin olarak söylenebilir?**

A) Yaşanan en şiddetli volkanik patlama olduğu

Bir kaldera oluşturduğu

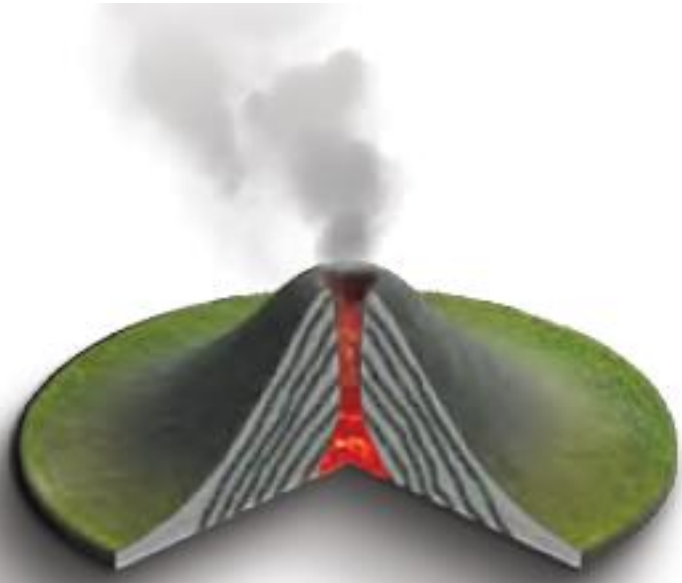
C) Çevrede yeni volkanlar oluşturduğu

D) Adanın ortalama yükseltisini artırdığı

E) Çok sayıda lav akıntısının olduğu



**Volkan Konisi:** Volkanizma sonucu magmadan gelen ve yeryüzünde üst üste biriken malzemelerin özelliğine göre oluşur.



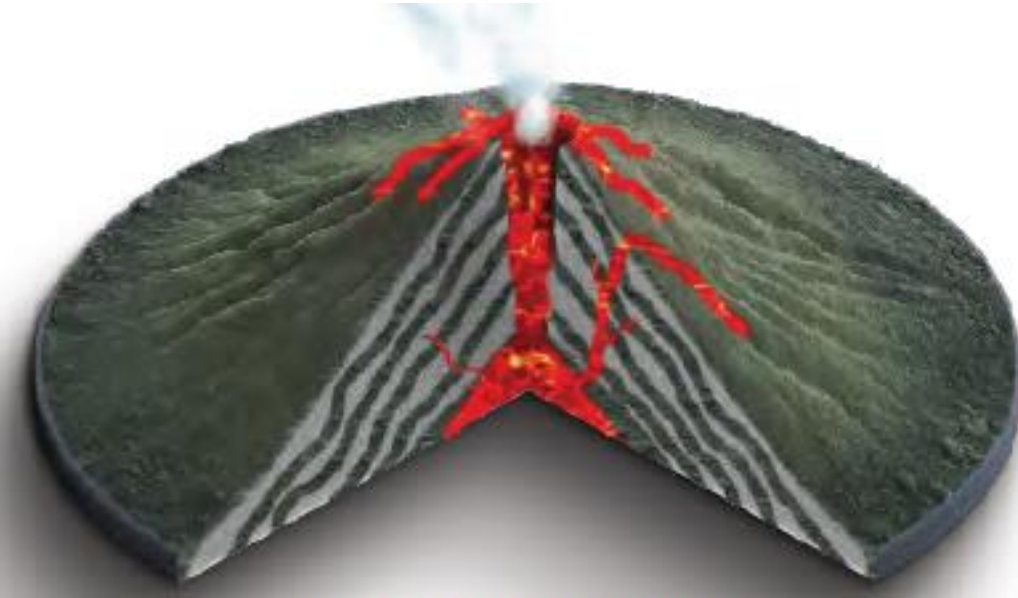
**Kül Konisi**

Kül konileri, volkandan çıkan kül ve tüflerin baca etrafında birikmesiyle oluşur.



**Kalkan Volkan**

Kalkan volkanlar çok akıcı olan lavların volkandan çıktıktan sonra çevreye yayılmasıyla oluşan geniş konilerdir.



**Tabakalı Volkan**

Tabakalı volkanlar lav ve tüflerin üst üste katmanlar şeklinde birikmesiyle meydana gelir.

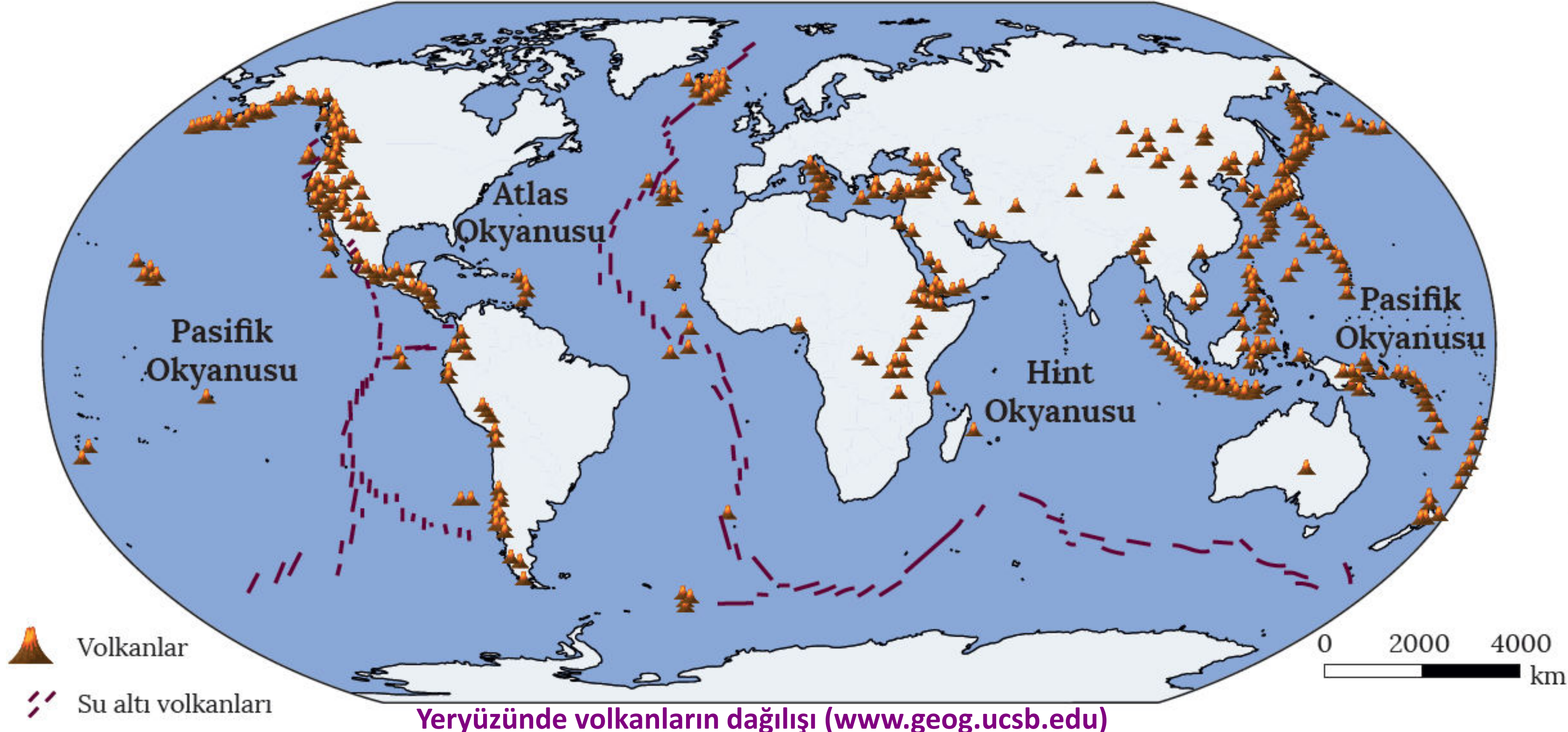


**Volkan konilerinden biri  
(Klimanjaro Dađı)**





Yeryüzünde volkanların dağılışı ile levha sınırları birbirleriyle paralellik gösterir. Dünyadaki volkanların yaklaşık %75'i Pasifik Levhası'nın çevresinde yer aldığından bu alana **Ateş Çemberi** adı verilir.





Volkanlar, insanlar için zaman zaman tehlike arz etmektedir. Buna rağmen volkanların fazla olduğu yerlerde (Japonya, Endonezya, Orta Amerika vb.) genel itibarıyla nüfus yoğundur. Böyle bir durumun ortaya çıkmasına neden olan faktörleri aşağıya yazınız.

**Volkanik arazilerde toprak mineral bakımından zengin ve verim fazla olduğundan volkanik tehlikeler olsa da yerleşmelerin fazla olduğu alanlardır. Ayrıca volkanik bölgeler madencilik bakımından da zengindir.**

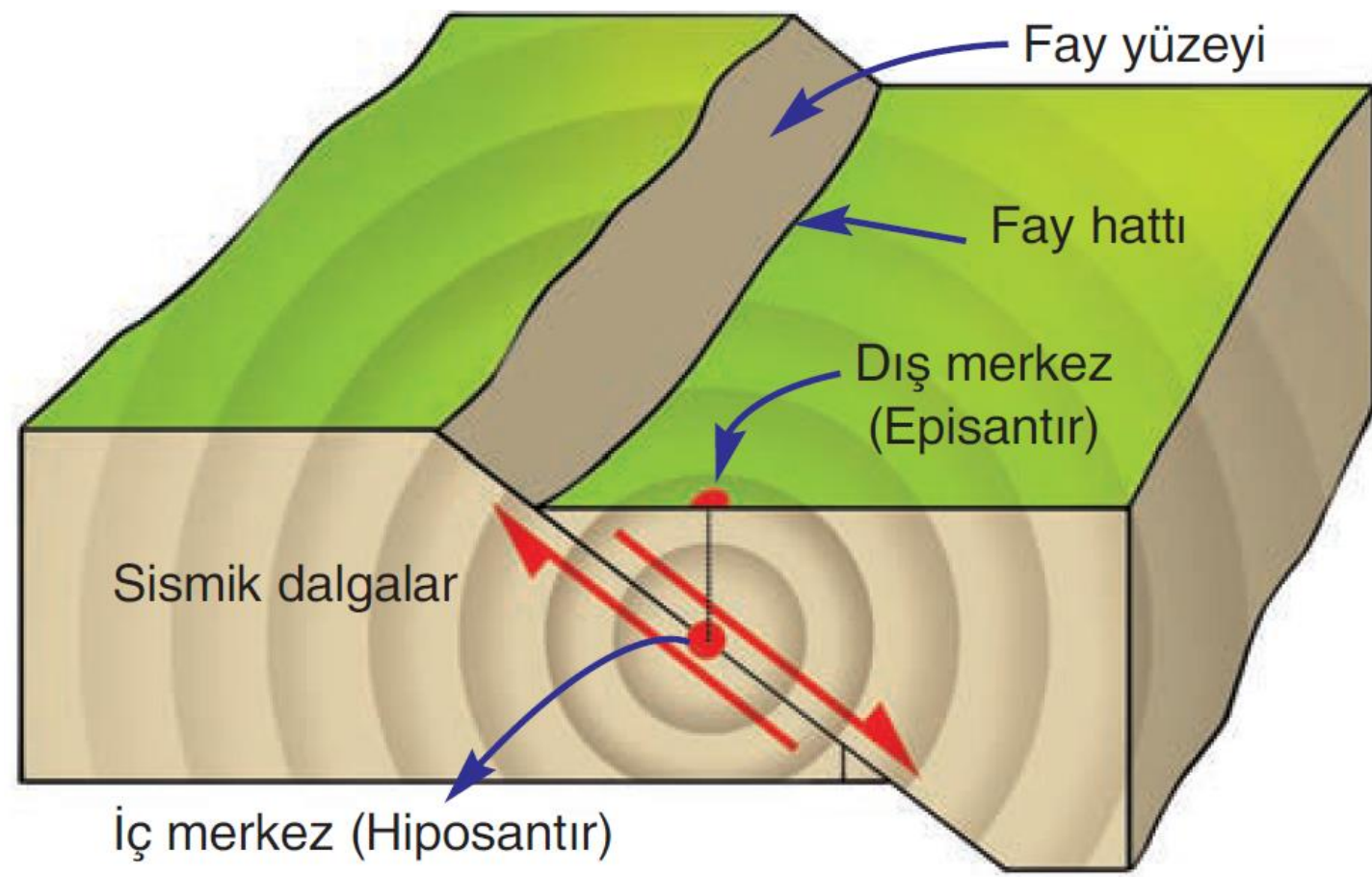


# DEPREM (SEİZMA)



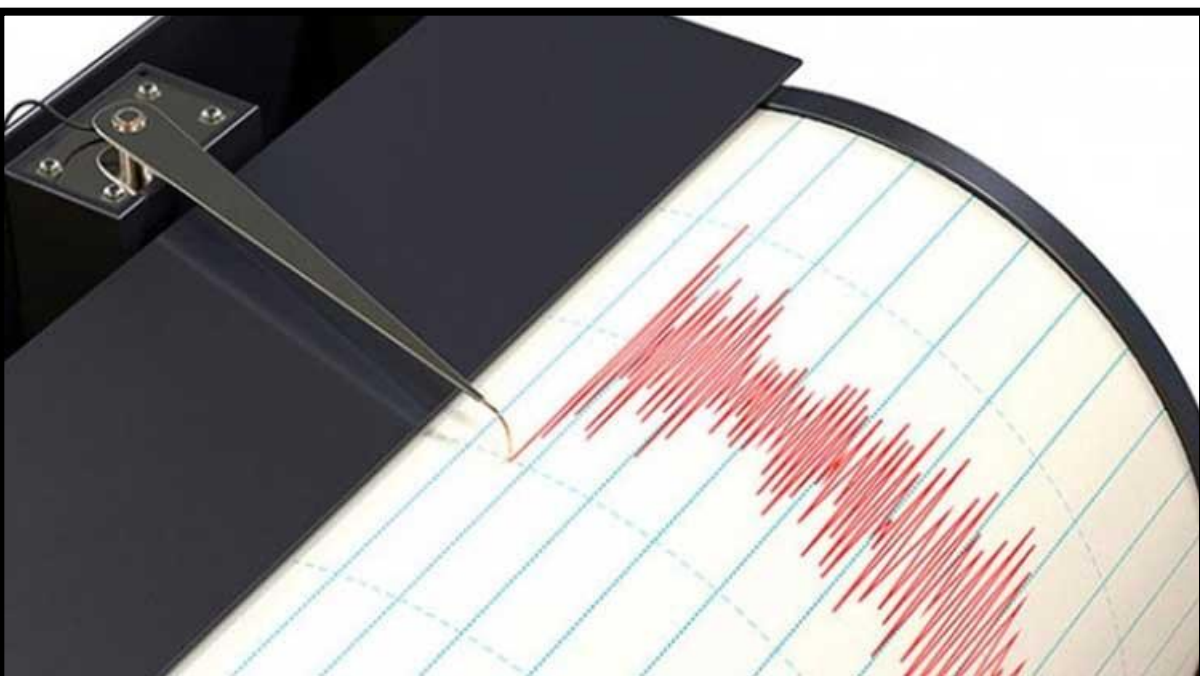
Yer kabuğunda çeşitli nedenlerle meydana gelen kısa süreli sarsıntılara **deprem** adı verilir.





Yer kabuğu içerisinde meydana gelen depremin başladığı noktaya **iç merkez (hiposantır)** denir. Burada başlayıp çevreye doğru yayılan deprem dalgalarının yeryüzüne ulaştığı ilk noktaya da **dış merkez (episantr)** adı verilir.

Depremin merkezinden başlayan deprem dalgaları, genel olarak çevreye üç farklı şekilde yayılır. Bunlar boyuna (P) dalgalar, enine (S) dalgalar ve yüzey (L) dalgalarıdır.



Depremin büyüklüğü, **sismograf** adı verilen aletle ölçülür.

Günümüzde depremlerin şiddetlerine göre sınıflandırılması için daha çok **Richter (Rihter)** ölçeği kullanılmaktadır.

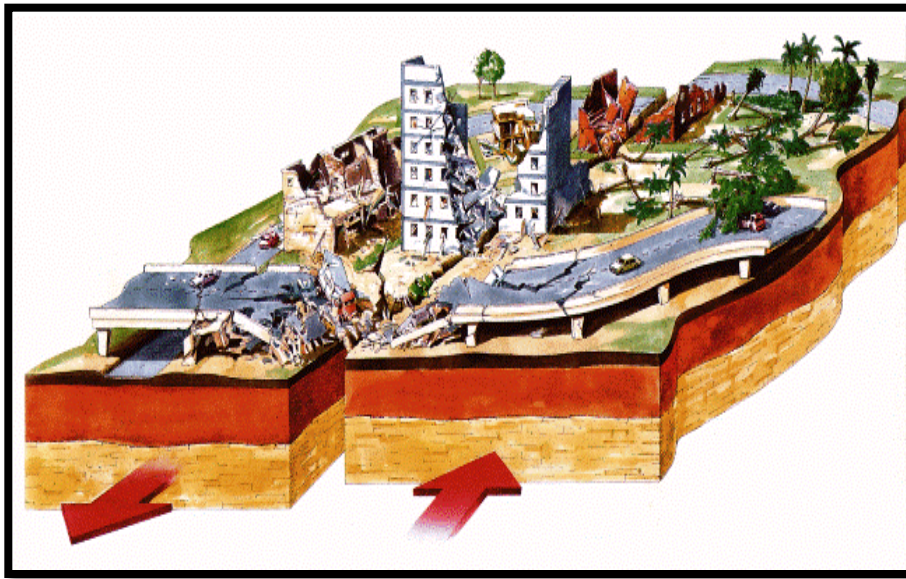




**Çöküntü Depremleri:** Yer altındaki mağara, galeri, tünel ve boşlukların çökmesiyle oluşan sarsıntılardır. Karstik arazilerde daha çok görülür.



**Volkanik Depremler:** Volkanizma faaliyetleri sırasında meydana gelen sarsıntılardır. Aktif volkanik sahalarda görülür.



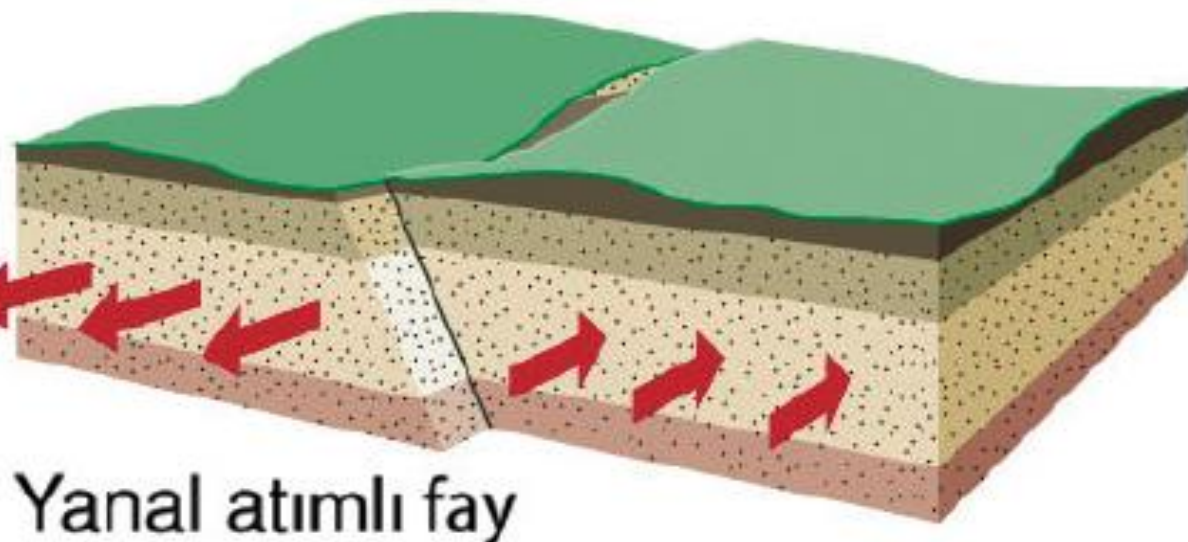
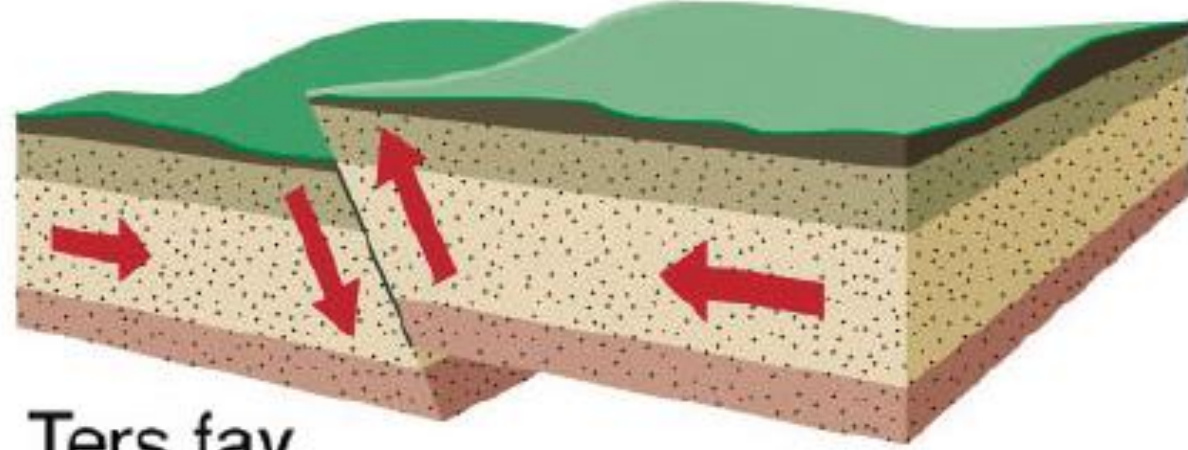
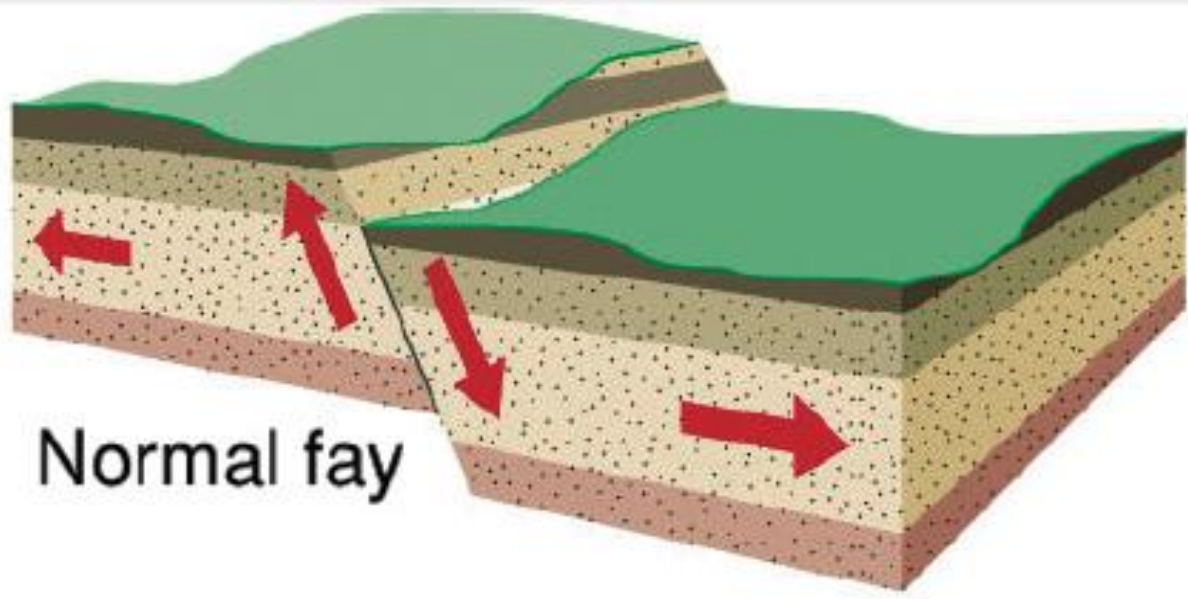
**Tektonik Depremler:** Levha hareketleriyle meydana gelen yer değiştirme, sıkıştırma, gerilme ve kırılma sonucu oluşan sarsıntılardır. Yeryüzündeki depremlerin büyük çoğunluğu tektonik kökenlidir.



Yer kabuğu hareketleri sırasında meydana gelen kırıklara **fay** denir.



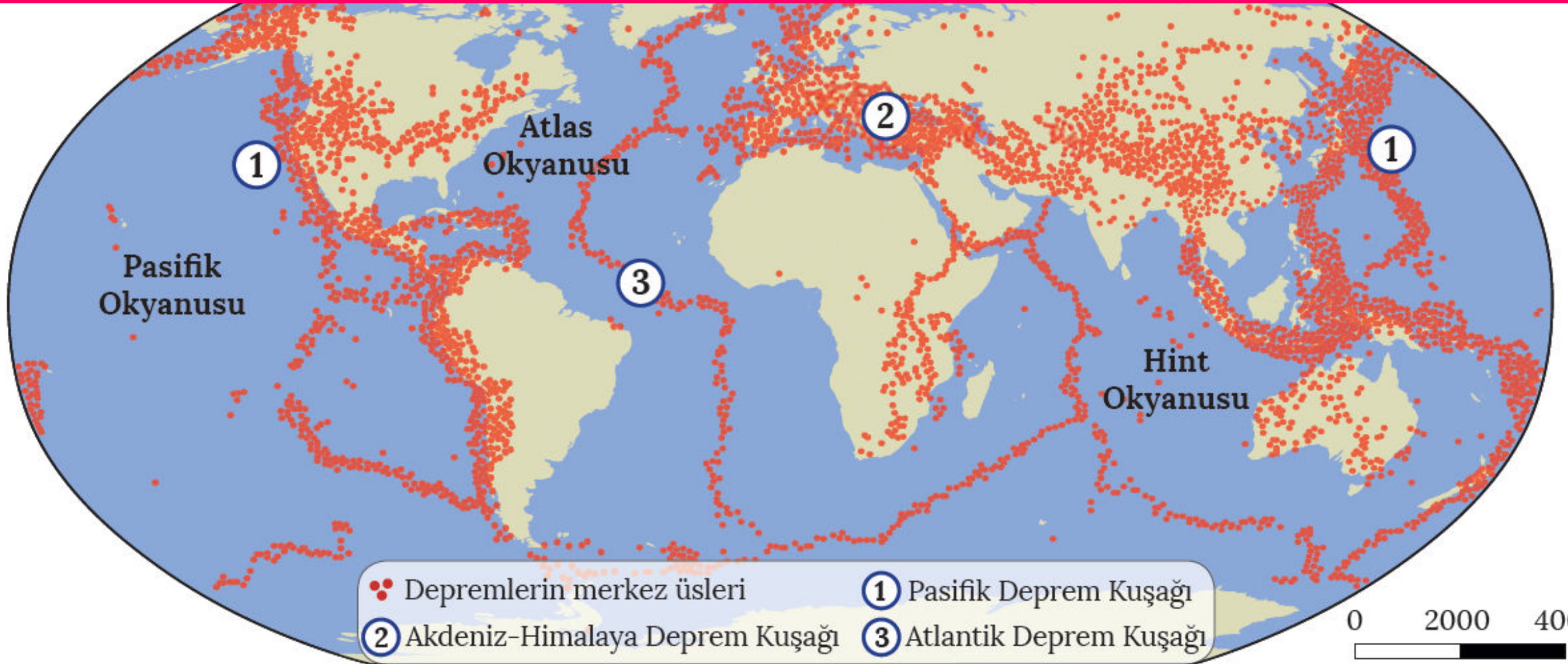




Faylar; hareket yönlerine göre **ters**, **doğrultu atımlı** ve **normal** olmak üzere üç gruba ayrılır. Fay hatları boyunca yeryüzünde çatlaklar, yarıklar, çukurluklar oluşur ve heyelanlar meydana gelir. Fay hatlarının bulunduğu alanlarda genellikle deprem riski fazladır.



Yeryüzünde depremlerin yoğunlaştığı üç ana kuşak bulunmaktadır. Bu kuşaklar levha sınırlarıyla büyük oranda örtüşür. Bunlardan birincisi, Büyük Okyanus'u çember şeklinde saran **Pasifik Deprem Kuşağı**'dır. Japonya, Şili, Meksika ve ABD'nin batısı bu deprem kuşağında yer alır. İkinci kuşak **Akdeniz-Himalaya Deprem Kuşağı**'dır. İtalya, Türkiye, İran, Afganistan ve Nepal bu deprem kuşağında yer alır. Yeryüzündeki depremlerin yaklaşık %90'ı bu iki deprem kuşağında görülmektedir. Üçüncü kuşak ise Atlas Okyanusu'nun ortasındaki levha sınırlarında yer alan **Atlantik Deprem Kuşağı**'dır.



Yeryüzünde meydana gelmiş büyük depremlerin dağılışı (1963-2015) ve büyük deprem kuşakları (www.earthquake.usgs.gov)



Aşağıda numaralarla gösterilen kutularda çeşitli olaylar ve yeryüzü şekillerinin isimleri verilmiştir. Bunların hangi iç kuvvetin etkisiyle oluştuğunu belirleyerek ilgili numaraları aşağıdaki noktalı yerlere yazınız.

<p><b>19</b></p> <p>Batolit</p>	<p><b>20</b></p> <p>Kaledoniyen ve Hersiniyen kıvrımlarının oluşması</p>	<p><b>21</b></p> <p>Sıcak su kaynaklarının oluşması</p>
<p><b>22</b></p> <p>Volkan konisi</p>	<p><b>23</b></p> <p>Kırık dağlarının oluşması</p>	<p><b>24</b></p> <p>Po Ovası ve Venedik'in bulunduğu alanın çökmesi</p>

- a) Epirojenez **3 8 9 12 13 15 24** .....
- b) Orojenez **1 16 18 20 23** .....
- c) Volkanizma **2 5 7 10 11 17 19 22** .....
- ç) Deprem **4 5 6 14 21** .....



İç güçleri oluşturan etmenler ve bu olaylar sonucu gerçekleşen oluşumları gösteren aşağıdaki tabloyu örneğe uygun olarak tamamlayınız.

	Depreme neden olur.	Deprem sonucunda oluşur.	Epirojenez neden olur.	Epirojenez sonucunda oluşur.	Orojenez neden olur.	Orojenez sonucunda oluşur.	Volkanizmaya neden olur.	Volkanizma sonucunda oluşur.
Volkan konisi								+
Maar								+
Deniz ilerlemesi				+				
Kırık dağlar						+		



Aşağıda, bazı iç kuvvetler ve karşısında da yer şekilleri verilmiştir.

**İç kuvvet**

I. Depremler

II. Volkanizma

III. Epirojenez

**Yer şekli**

Çöküntü ovaları

Ada oluşumları

Kıyı taraçaları

**Numaralandırılan bu iç kuvvetlerden hangileri, karşısındaki yer şeklinin oluşumunda doğrudan etkilidir?**

A) Yalnız I

B) Yalnız III

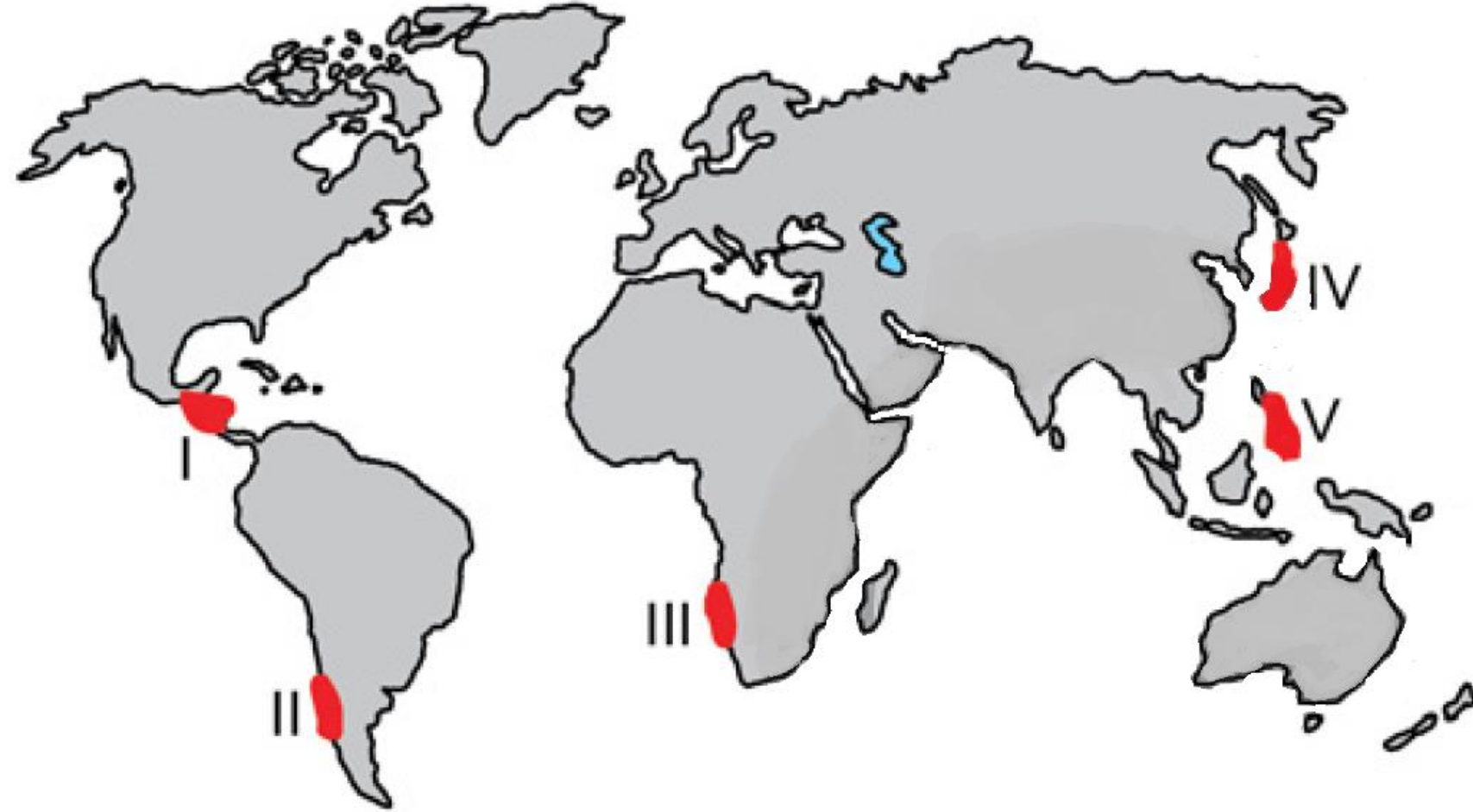
C) I ve II

D) II ve III

I, II ve III



Dünya üzerinde özellikle depremlerin ve volkanik etkinliklerin yaşanma sıklığı ve etkisi bazı alanlarda daha fazladır.



Haritada numaralandırılan yerlerden hangisi bu alanlar arasında gösterilemez?

A) I

B) II

III

D) IV

E) V



# ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME





# BOŞLUK DOLDURMA

Transgrasyon, regrasyon ve kıyı taraçalarının oluşmasında .....**Epirojenez**..... etkilidir.

.....**Epirojenez**....., .....**Orojenez**....., .....**Volkanizma**..... ve .....**deprem**..... kaynağını magmadan alan kuvvetlerdir.

Epirojenezin oluşmasında ...**izostatik dengenin**.. bozulması etkili olmaktadır.

Kıvrılan tabakaların yükselen kubbe şeklindeki kısımlarına .....**antiklinal**....., çukurlaştığı kısımlarına da .....**senklinal**..... denir.

Yer altındaki mağara, galeri, tünel ve boşlukların çökmesiyle oluşan sarsıntılara .....**çöküntü**..... depremleri adı verilir.



# DOĞRU-YANLIŞ

Kalkan volkanlar çok akıcı olan lavların volkandan çıktıktan sonra çevreye yayılmasıyla oluşan geniş konilerdir.



Yer kabuğu hareketleri sırasında meydana gelen kırıklara fay denir.



Depremiň şiddeti, richter denilen aletle ölçülür.



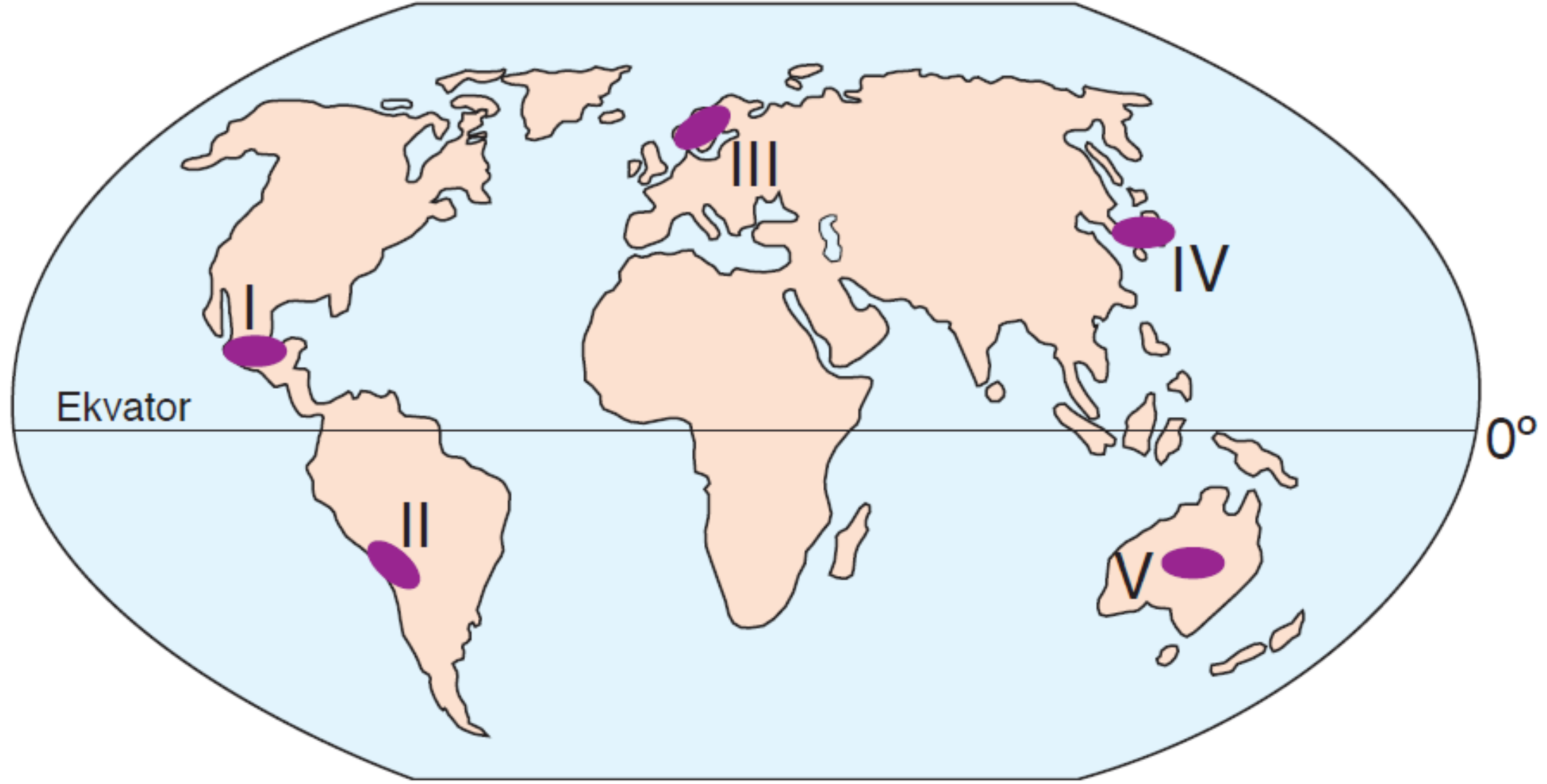
Kırılma sonucu tabakaların dikey yönde yer değiştirmesiyle oluşan yükseltilere graben, alçalan kısımlara da horst denir.



İç kuvvetlerin oluşumu sürecinde yer kabuğunda meydana gelen hareketlere tektonik hareket adı verilmektedir.







1) Yukarıda işaretli alanların hangilerinde deprem olasılığı düşüktür?

A) I ve V

B) II ve III

C) I ve IV

D) II ve IV

III ve V



2) Aşağıdakilerden hangisi yerkabuğunun derinliklerinde oluşan volkanik şekillerden değildir?

A) Dayk

Krater

C) Lokalit

D) Batolit

E) Sill



Enerjisini magmadan alan ve yeryüzünde yeni yer şekilleri olan güçlere iç kuvvetler denir.

**3) Aşağıda verilen yer şekillerinin hangisinin oluşumunda iç kuvvetler etkili olmamıştır?**

A) Tafoni

B) Host

C) Kül konisi

D) Fay

E) Senklinal

Volkanizma magmanın yerin derinliklerinden hareket ederek yeryüzüne çıkmasıdır.

**4) Volkanizma hakkında verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) Püskürmeler çoğunlukla yer kabuğunun zayıf yerlerini (kırıklar) seçer.

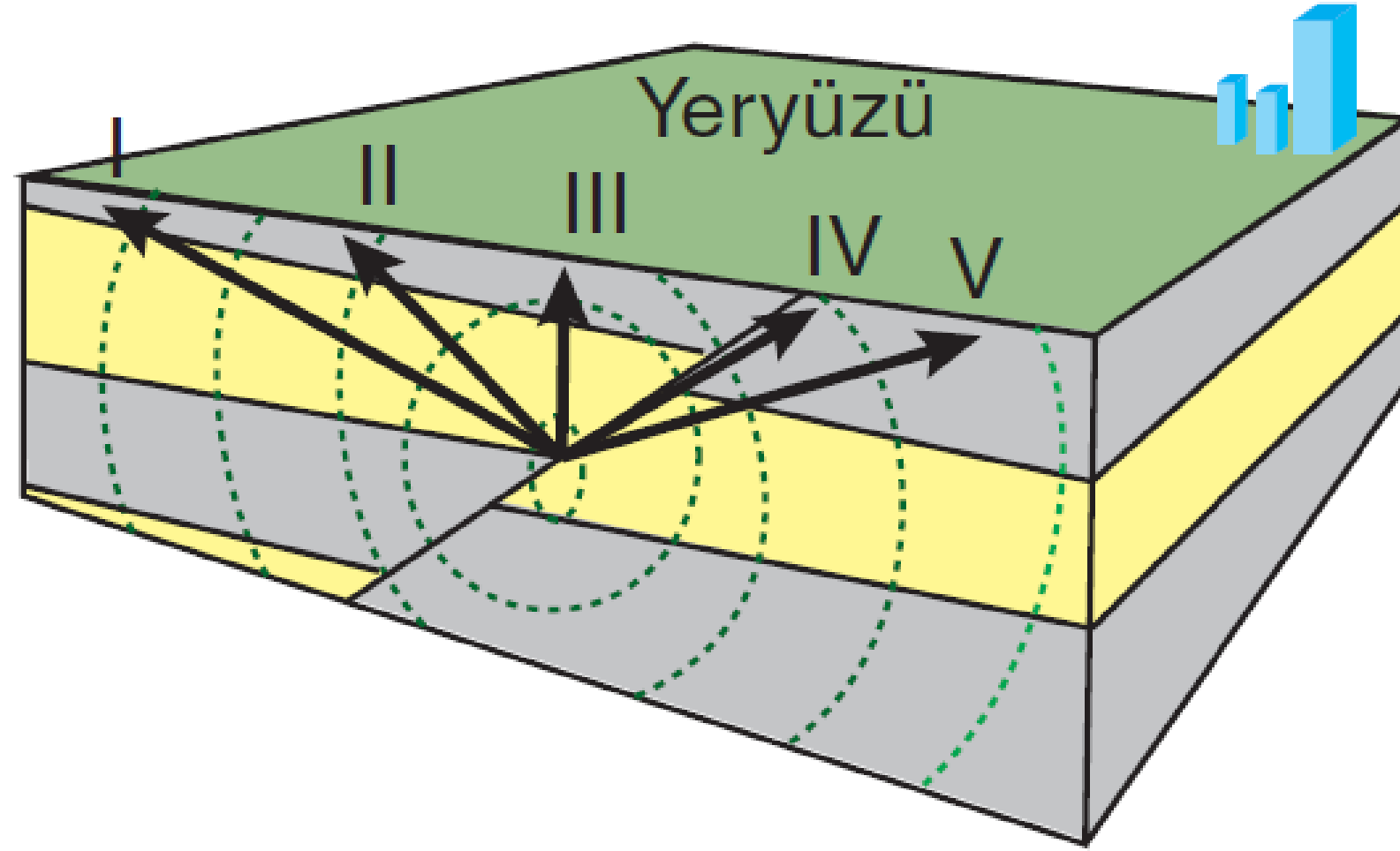
B) Volkanlardan lav ve tüf çıkar.

C) Volkanların tepesinde bulunan çukurluklara krater denir.

D) Gaz patlamasıyla oluşan çukurluklara maar denir.

 Volkanların sadece bir bacası ve bir krateri vardır.





Depremi iç ve dış merkez olmak üzere iki odağı vardır.

**5) Buna göre, yukarıda numaralarla işaretlenen merkezlerden hangisi meydana gelen sarsıntılardan en fazla etkilenir?**

A) I

B) II

III

D) IV

E) V

# KAYNAKLAR

MEB Coğrafya 10  
Ders Kitabı, 2019

## Yazarlar

Kenan TÜRKEZ  
Mutlu KARAKOÇ  
Nurullah BALŞEN  
Tolga PEKTAŞ  
İsmail ÖZDOĞAN

GÜN Yayınları  
Coğrafya 10, 2019

## Yazarlar

Mehmet BARANAYDIN  
Yusuf AYDIN  
Gülten TEKBAŞ