

Kıvrım ve
Kıvrımlanma

JEM 213
Yapısal Jeoloji

Prof. Dr.
Veysel Işık

Ankara Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Tektonik Araştırma Grubu

T
A
G

Kıvrım ve Kıvrımlanma

Kıvrımlar, kayada yaygın olarak izlenebilen sünümlü deformasyon biçimidir.

Bu yapılar, 1669'da Danimarka'lı doğa bilimci Nicholas Steno tarafından tanımlanmıştır.

Farklı *stres (gerilme)*, *hidrostatik basınç* ve *sıcaklık* altında gelişen bu yapılar yüzey çökellerinde, sedimanter, metamorfik ve magmatik kayalarda görülür.

Orojenik kuşaklar (Örn. Alpler, Himalayalar, Apalajlar, Kanada Kayalık Dağları...) çok sayıda kıvrım sistemleri içerir.

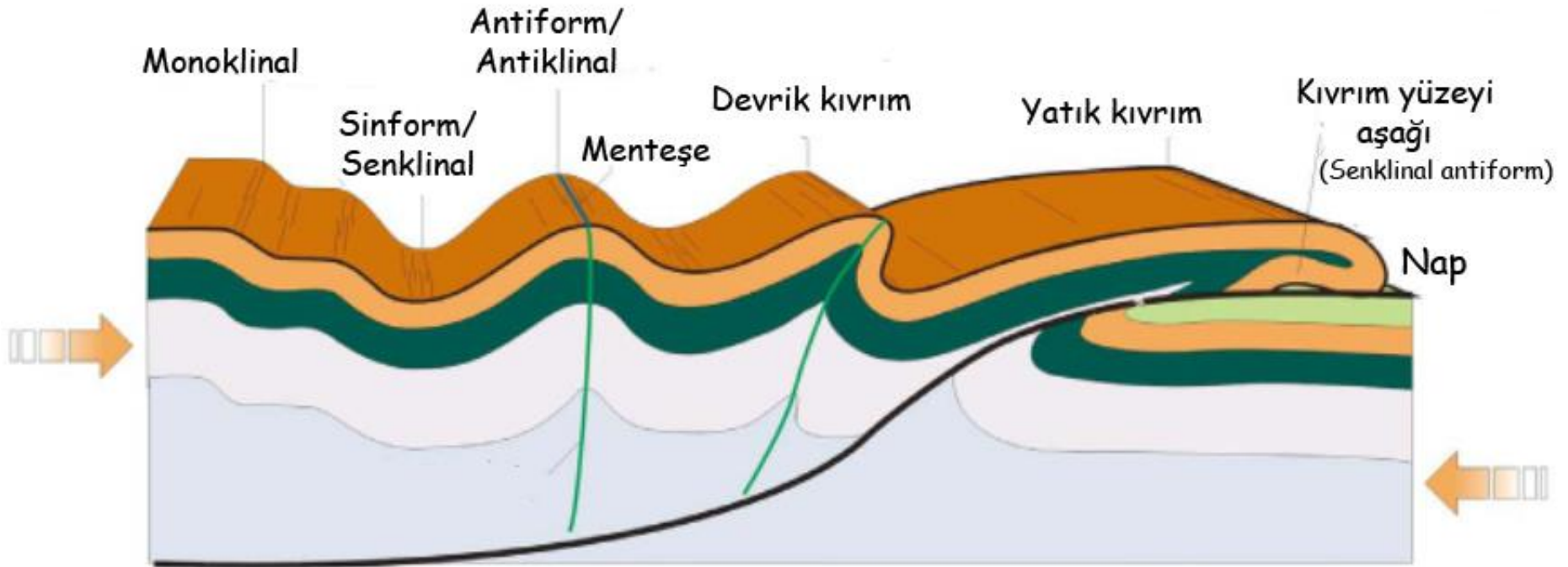
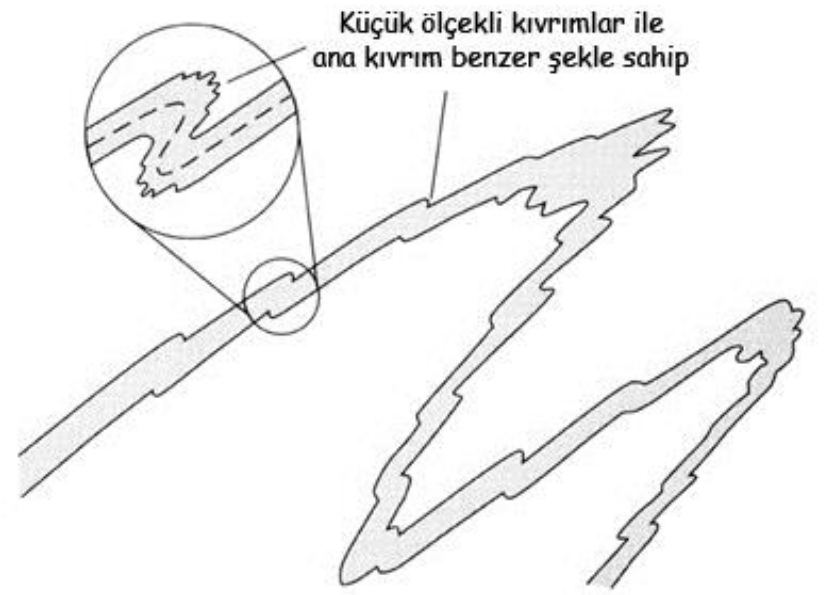
Kıvrım geometrisini ortaya koymak için ciddi çalışmalar yapılır.

Kıvrımların şekli, yönelimi ve yayılımı ekonomik açıdan önem taşır.

Kayada deformasyon sonucu tabakalanma, foliyasyon gibi düzlemsel yüzeylerdeki dalga şekilli yapılar **kıvrım**, bu deformasyon olayı ise **kıvrımlanma** olarak adlanır.

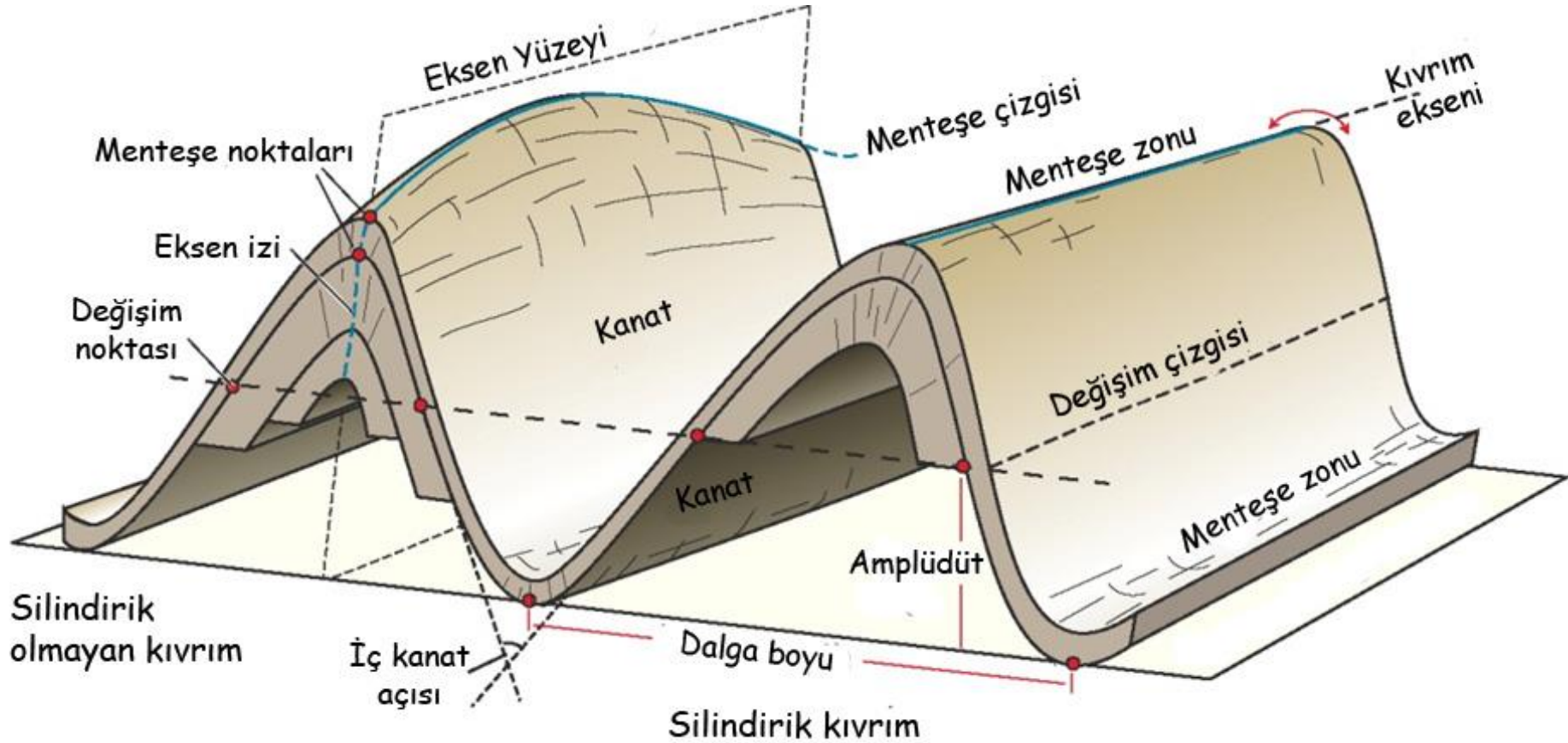


Kıvrımlanma mikroskobik,
mezoskopik ve megaskopik
ölçeklerde gözlenebilir.

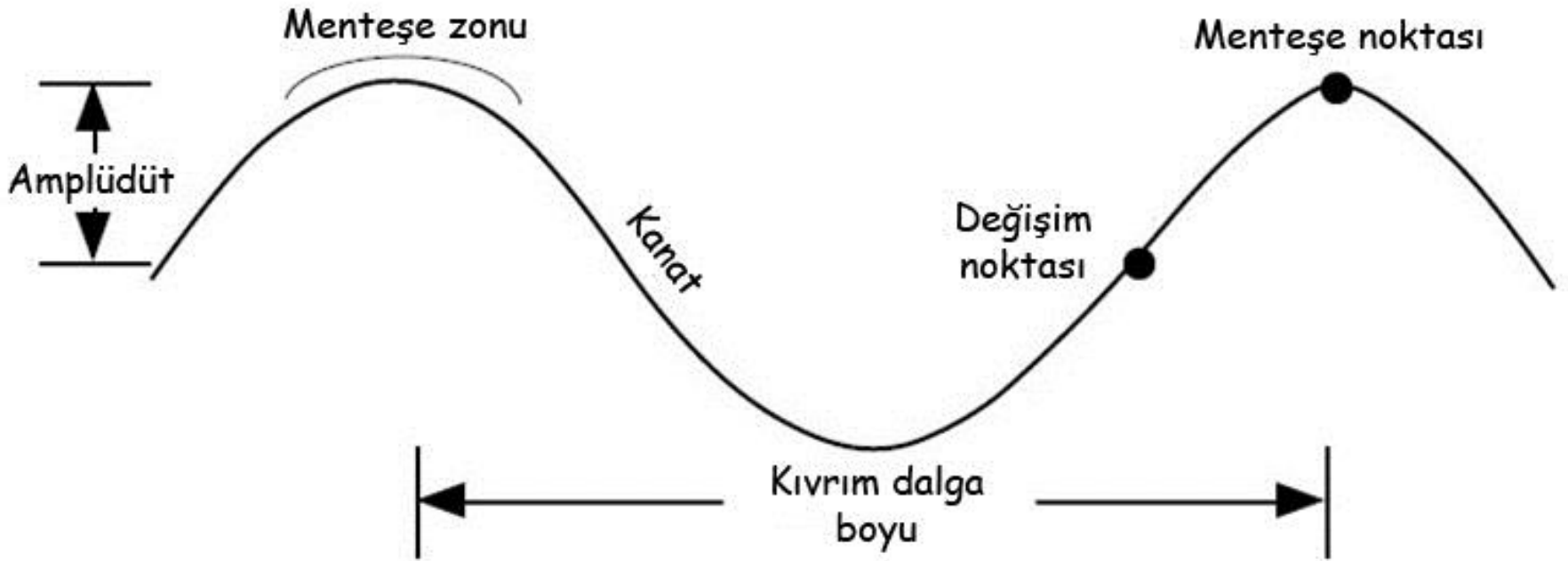


Kıvrım Sistemi (Sıkışmalı)

Kıvrımların Geometrik Bölümleri (Anatomisi)

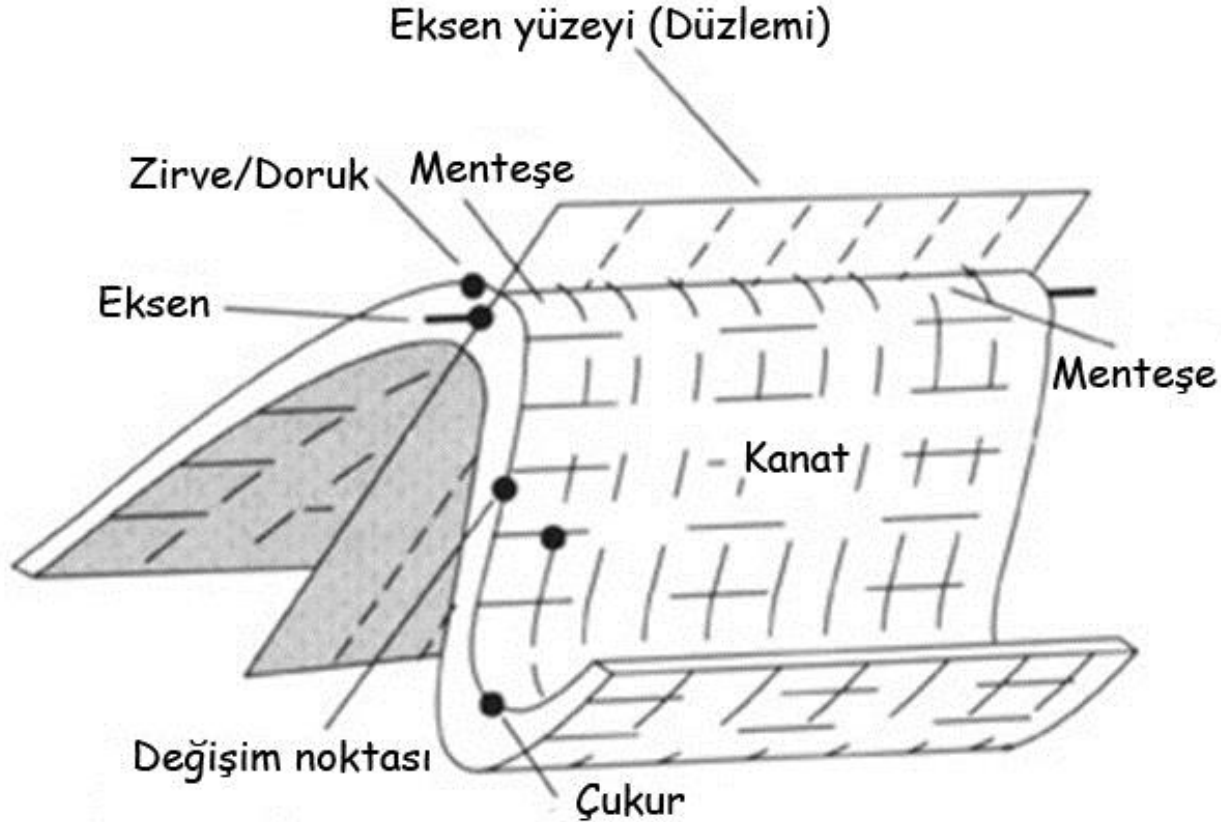


İki boyutlu profil görüntüsüne baktığımızda kıvrımlanmış düzlemler *kanat* (*limp, flank*) ve *menteşeden* (*hinge*) oluşur.



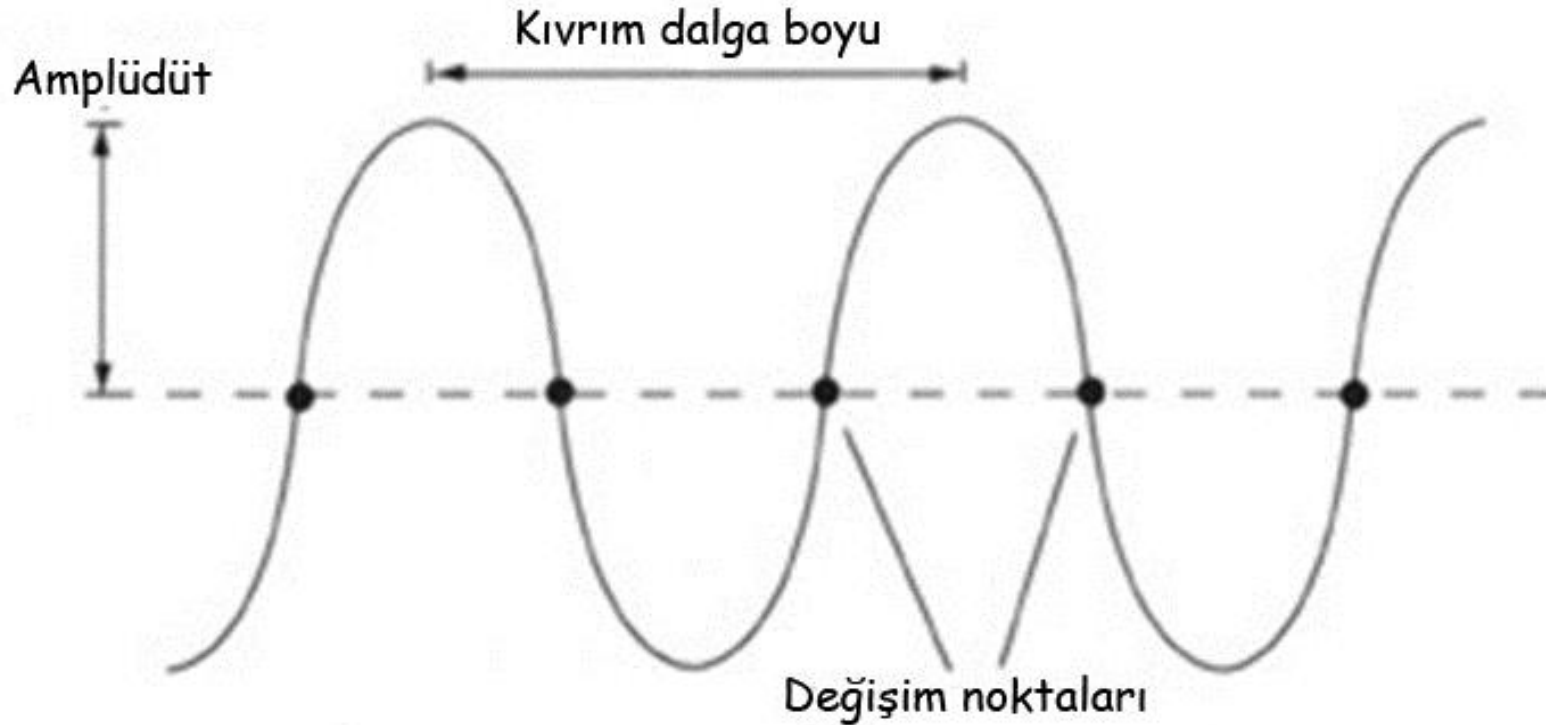
Zirve/Doruk (Crest): Kıvrımın profil kesitinde (yatay bir referans düzlemine göre, *yeryüzü*) en yüksek kesim zirve/doruk olarak adlanır.

Çukur (Trough): Kıvrımın profil kesitinde (yatay bir referans düzlemine göre, *yeryüzü*) en düşük kesimi ise çukur olarak adlanır.



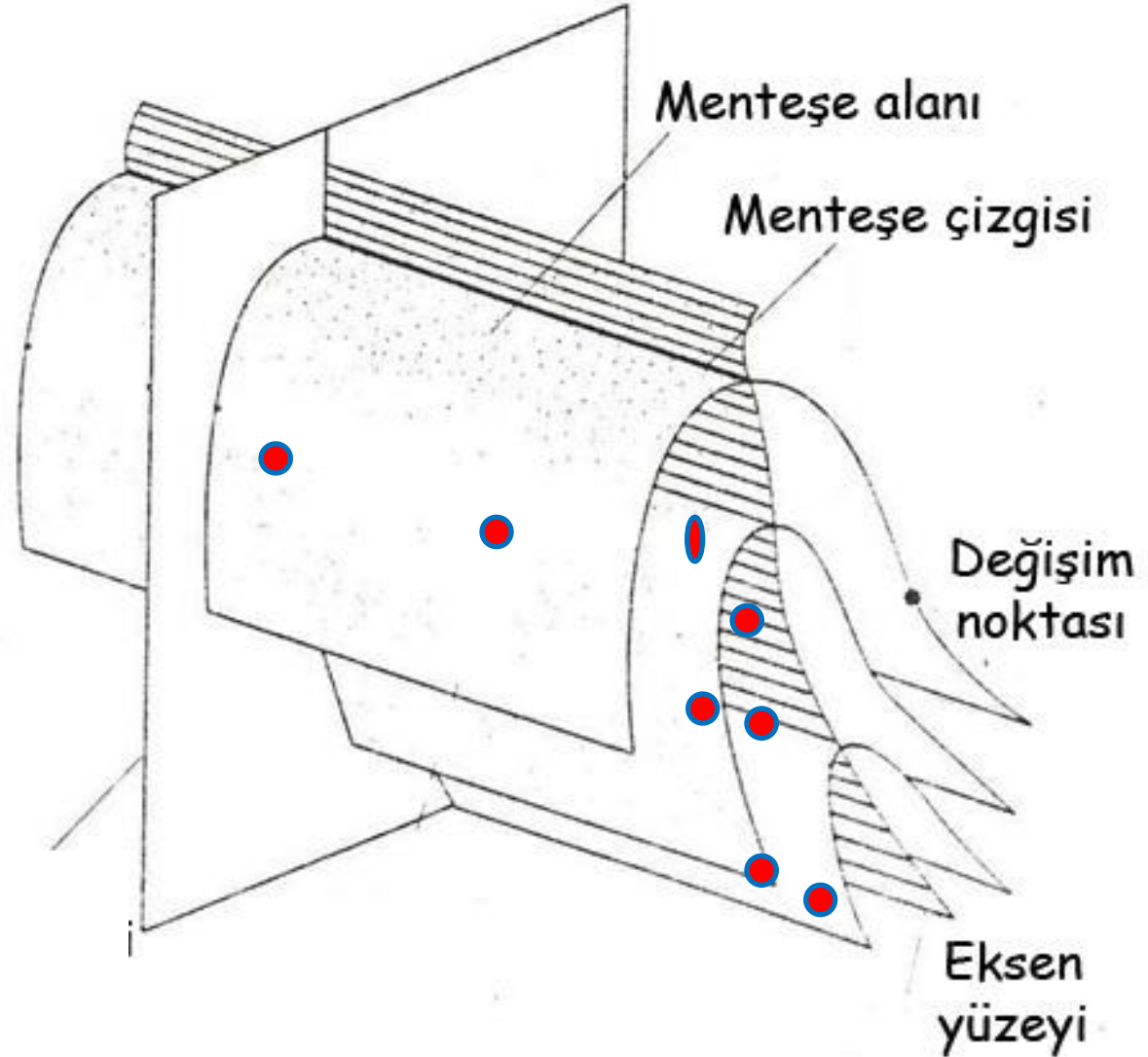
Kıvrımın dalga boyu (wavelength), birbirini takip eden iki zirve/çukur arasındaki mesafe.

Kıvrımın amplitüdü (amplitude), zirve (crest) ile çukur (trough) arasındaki yarı mesafedir.



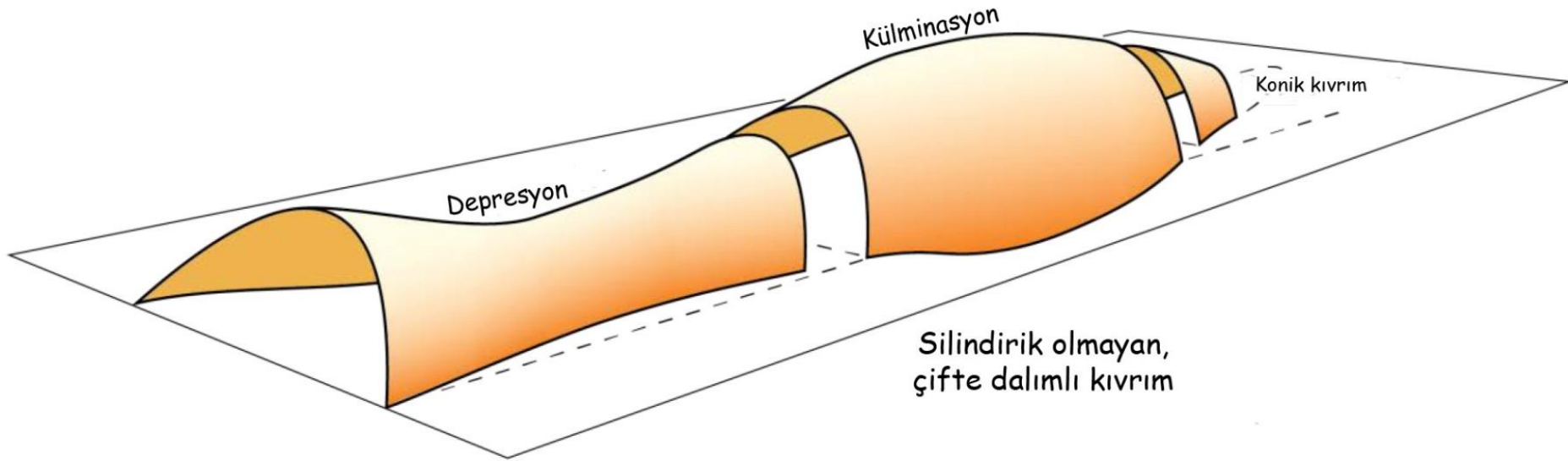
Kıvrımlanmaya üç boyuttan baktığımızda farklı terim/ terminolojiler ortaya çıkar.

Tek bir kıvrımlanmış yüzey boyunca dizilen *menteşe noktaları* (hinge points) **menteşe çizgisini** (hinge line) oluşturur.



Külminasyon (Culmination): Doruk/Çukur çizgilerinin dışbükey maksimum kavislendiği alandır.

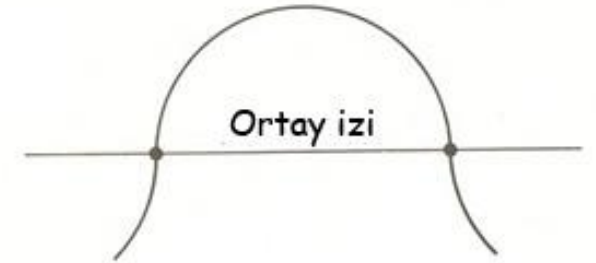
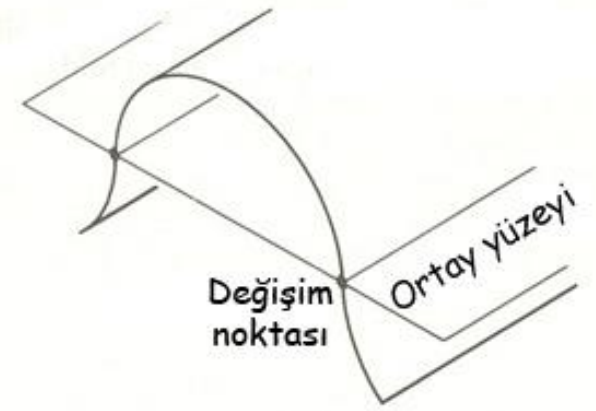
Depresyon (Depression): Doruk/Çukur çizgilerinin içbükey maksimum kavislendiği alandır.



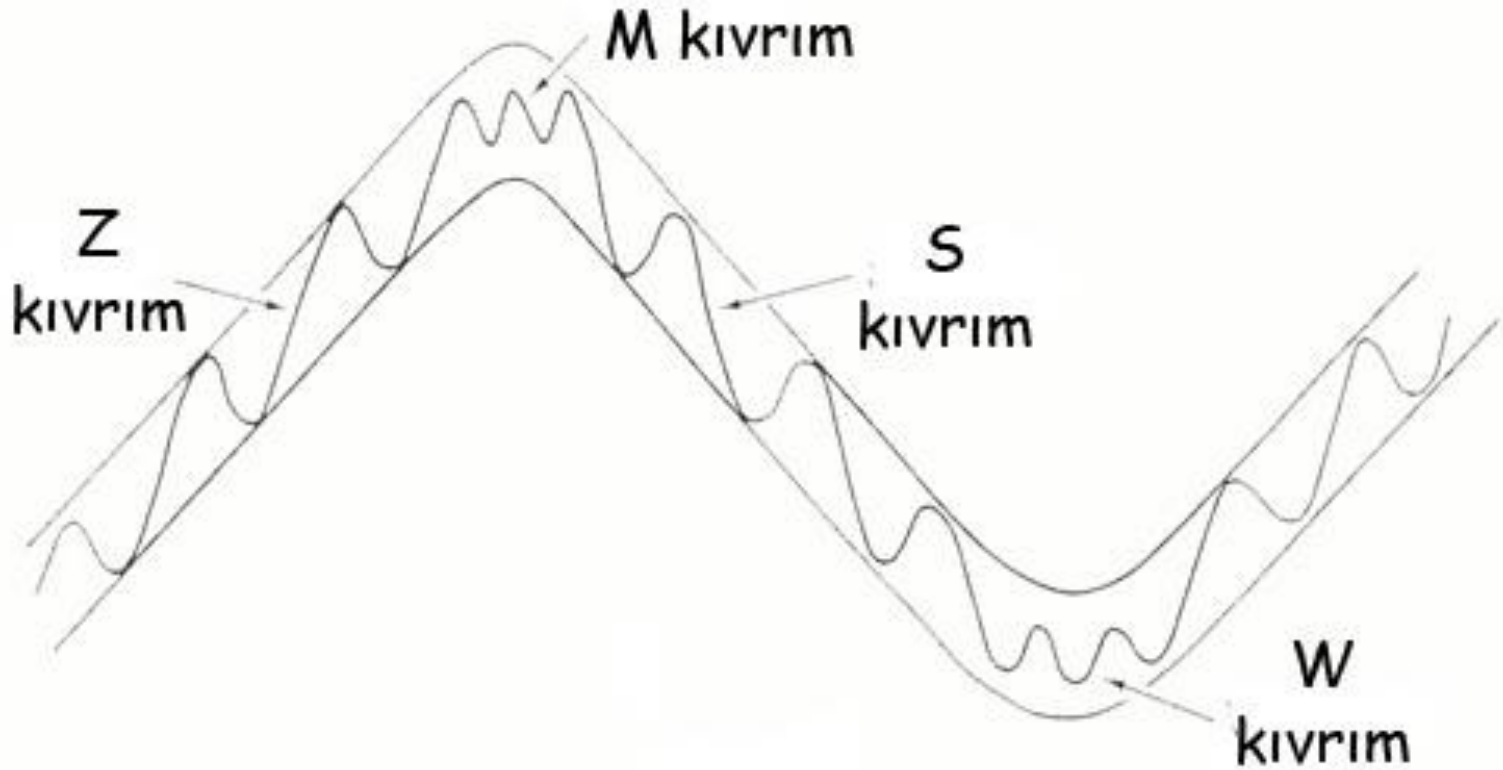
Kıvrım boyutunu (Fold size) tanımlamak gerçekte zordur. Kıvrımın **dalga uzunluğunu (wavelength)** ve **amplidütünü (amplitude)** ortaya koymak her zaman mümkün olamayabilir.

Kıvrımların çoğu diğer kıvrımlar ile yapısal bir ilişkisi olmayabilir. **Köksüz** olarak tanımlanan bu tür kıvrımlar fay veya makaslama zonları tarafından kesilmiş kıvrımlardır.

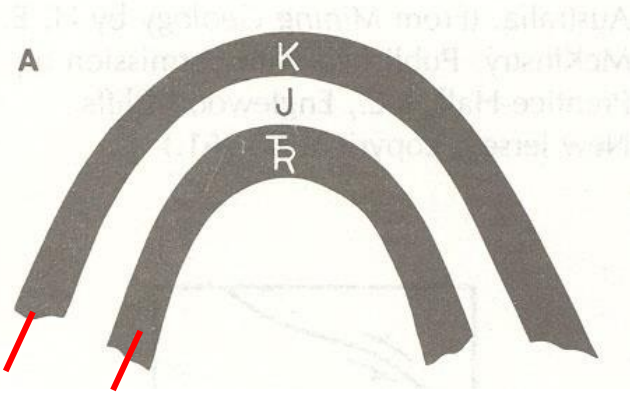
Bu tür problemleri bir kenara bırakmak için profil görüntüde **kıvrım yüksekliğini (fold height)** ve **kıvrım genişliğini (fold width)** ölçmek daha yararlı olmaktadır.



Simetrik kıvrımlar **M** ve **W** harflerine benzemektedir.
Asimetrik kıvrımlar ise **Z** ve **S** harfleriyle benzerlik sunarlar.



Antiklinal ve senklinal terimleri genel jeolojinin A,B,C'si gibidir. **Bu terimler kıvrımlanmaya uğramış stratigrafik istifler için kullanılır.**

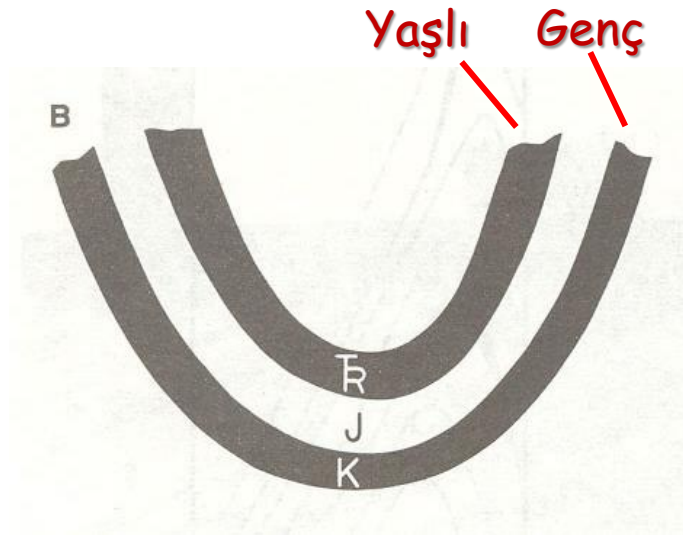


Genç Yaşlı

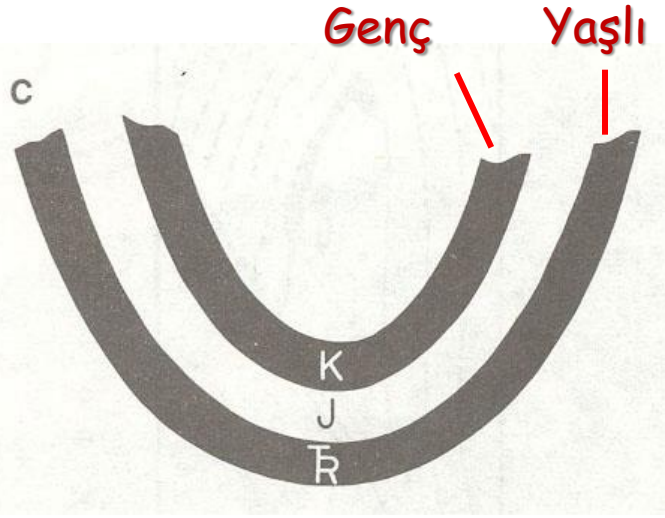
Sinformal antiklinal özel antiklinal yapı türüdür.

Buradaki sinformal sıfatının anlamı yapının içbükey olduğunu belirtmektedir.

Antiklinal, istifin dışa doğru gençleştiği kıvrım türüdür. Dış bükey yapılardır; semer şekilli yapıdır.



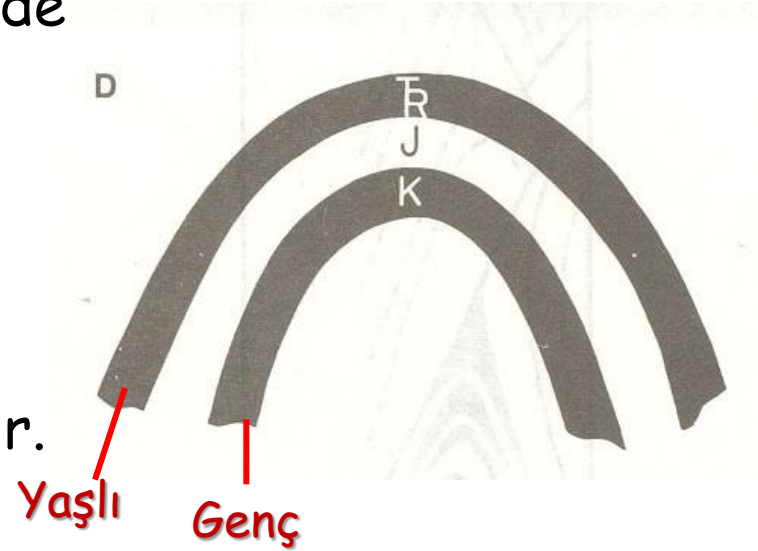
Yaşlı Genç



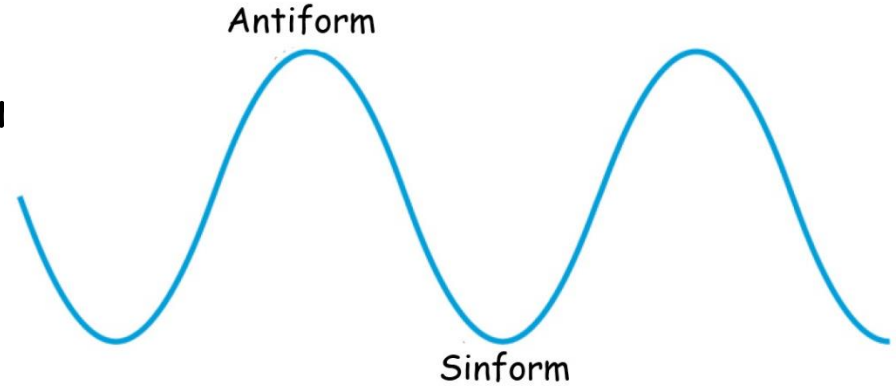
Senklinal, istifin dışa doğru yaşlandığı kıvrım türüdür. İç bükey yapılardır; tekne şekilli yapıdır.

Antiklinallerde olduğu gibi senklinallerde de bazı özel yapıları olup bunlar **antiformal senklinal** olarak bilinir.

Buradaki antiformal sıfatının anlamı yapının dış bükey olduğunu belirtmektir.

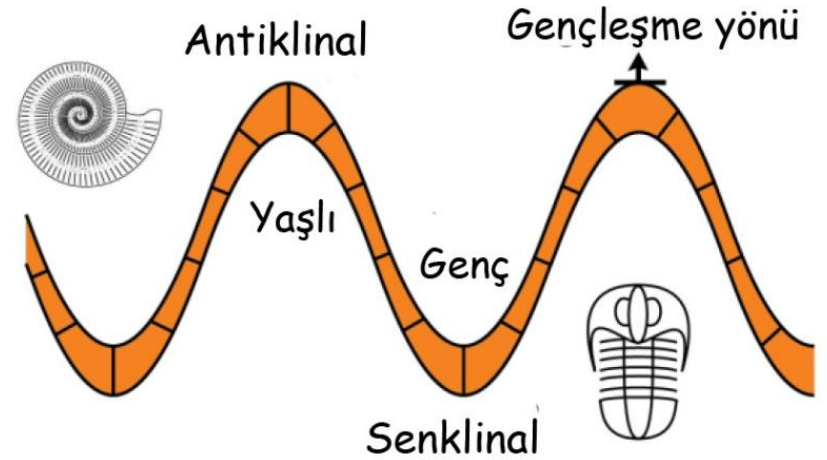


Stratigrafik istiflenmenin olmadığı durumlarda **antiform** ve **sinform** terimlerinin kullanılması gerekir.



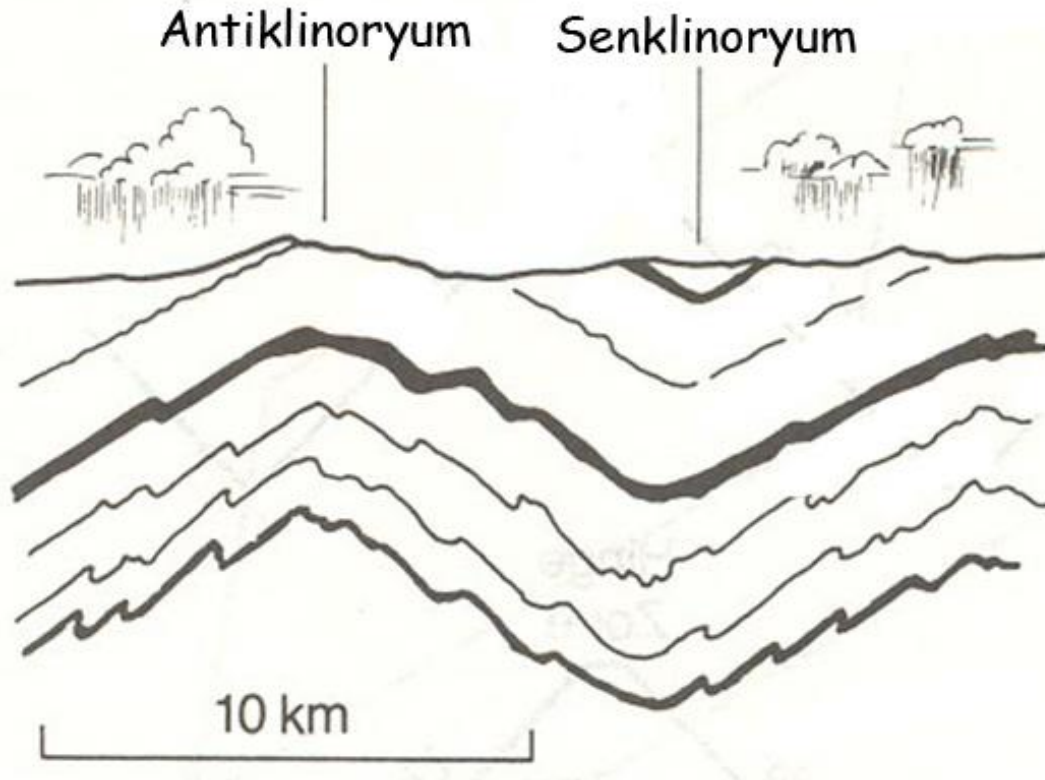
Buna göre dışa doğru bükeyli olan kıvrım **antiform**, içe doğru olanlar ise **sinform** olarak adlanır.

Antiform ve sinform terimleri stratigrafik düzeni bilinmeyen **sedimanter** ve/veya **volkanik kayalar** ile **magmatik** ve **metamorfik kayalardaki** kıvrımlanmalar için kullanılır.



Kıvrım kuşakları, kilometrelere uzanan büyük antiklinal ve senklinaller içermektedir.

Büyük ölçekli bu yapıların içlerinde çok sayıda küçük antiklinal ve senklinal yapıları bulunur. Bu tür bölgesel yapılar antiklinorya/antiklinoryum ve senklinorya/senklinoryum terimleri ile ifade edilir.



Monoklinal



Kıvrımların Sınıflandırılması

Kıvrımlar ile ilgili değişik sınıflamalar bulunmaktadır.

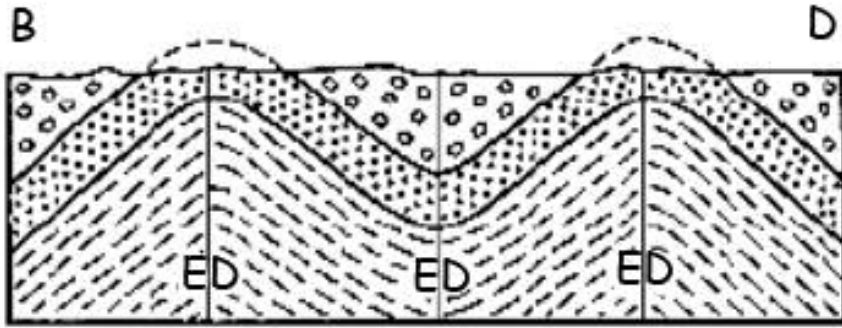
"Herkes tarafından benimsenmiş ortak bir sınıflama yoktur."

Pratikte uygulamalar çerçevesindeki gözönünde bulundurulan sınıflamalar şunlardır:

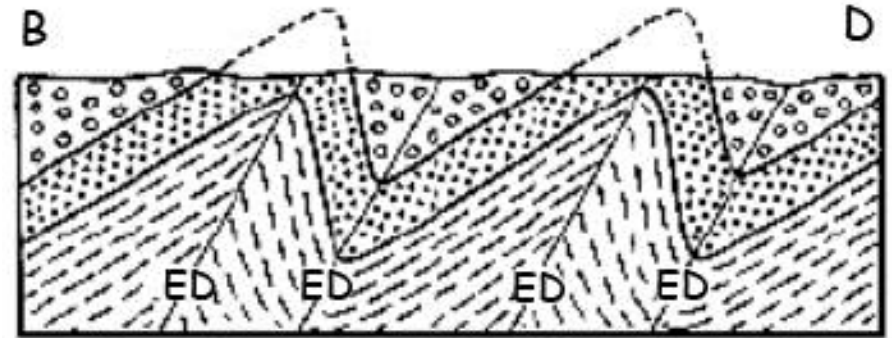
- * Kıvrımın eksen düzlemi ve kıvrım kanatlarının konumuna göre yapılan sınıflama
- * Fleuty sınıflaması
- * Ramsay sınıflaması
- * Şekle ve yapıya göre yapılan sınıflama
- * Kıvrımların yatayla olan ilişkisine göre sınıflaması

* Kıvrımın eksen düzlemi ve kıvrım kanatlarının konumuna göre yapılan sınıflama

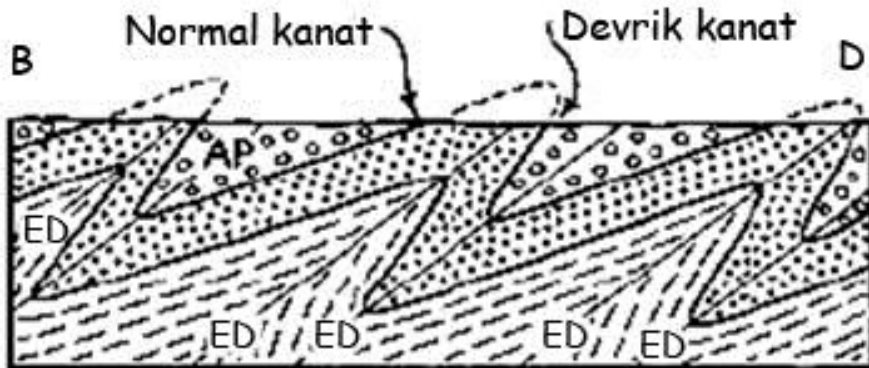
Simetrik kıvrım



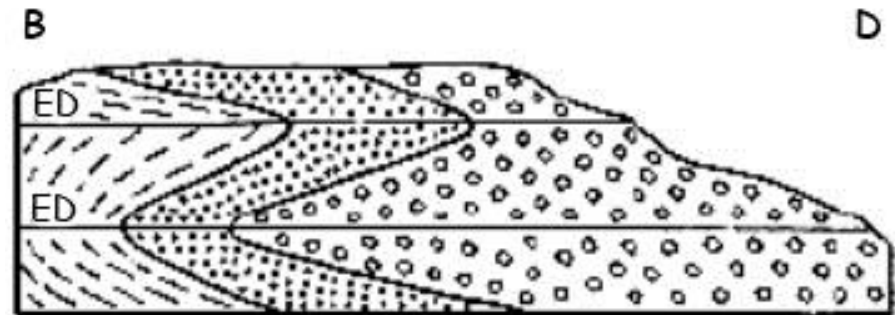
Asimetrik kıvrım



Devrik kıvrım



Yatık kıvrım



* Fleuty sınıflaması

Sınıflamalar içerisinde en çok kullanılan sınıflamadır.

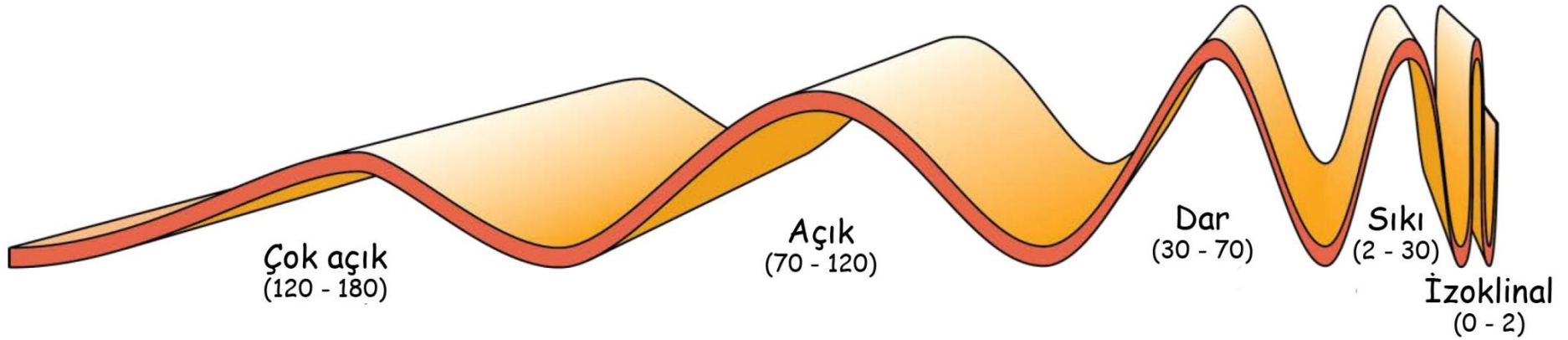
Fleuty sınıflaması;

- *kıvrım kanatları arasındaki açıya göre (kıvrım sıklığına göre) ve*

- *kıvrım eksen düzleminin eğim derecesine göre*

olmak üzere iki şekildedir.

- Kıvrım Kanatları Arasındaki Açıya göre



Kıvrım Kanatları Arasındaki Açı

$0^\circ - 2^\circ$

$2^\circ - 30^\circ$

$30^\circ - 70^\circ$

$70^\circ - 120^\circ$

$120^\circ - 180^\circ$

Kıvrım Adı

İzoklinal kıvrım

Sıkı kıvrım

Dar/Kapalı kıvrım

Açık kıvrım

Çok açık kıvrım

Eksen Düzleminin Eğim Derecesi

Kıvrım Adı

0° - 10°

Yatık kıvrım

10° - 30°

Düşük eğimde kıvrım

30° - 60°

Orta eğimde kıvrım

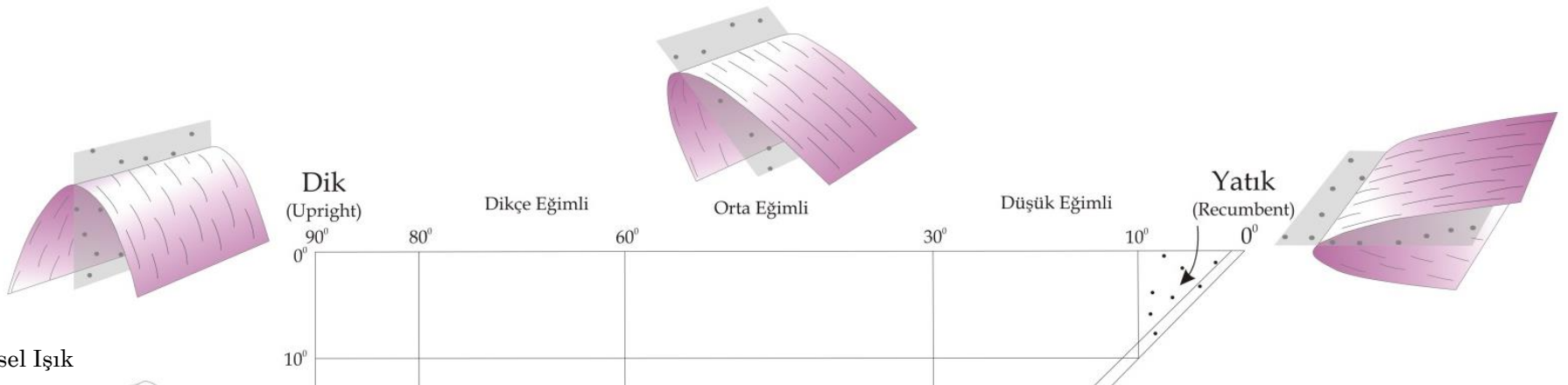
60° - 80°

Yüksek eğimde kıvrım

80° - 90°

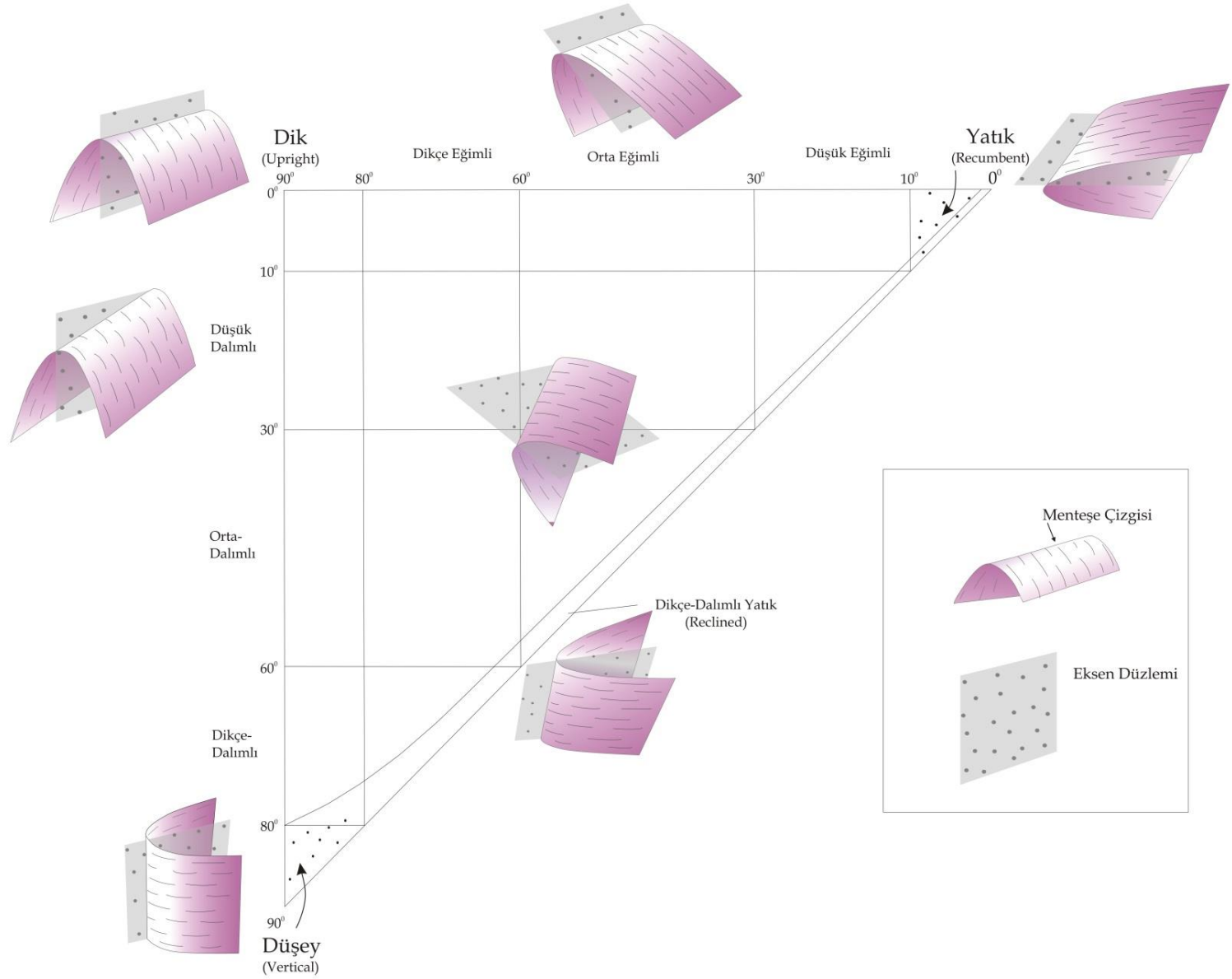
Dik kıvrım

Eksen Düzleminin Eğimi



Eksen Düzleminin Eğimi

Menteşe Çizgisinin Dalımı (Kırınım Eksenini Dalımı)



* Ramsay sınıflaması

Ramsay (1967) menteşe ile kanat ilişkisini kullanarak ve kıvrımlı tabakaların göreceli kalınlıklarındaki farklılıklarından yararlanarak sıkça kullanılan bir sınıflama oluşturmuştur.

Sınıflama temelde her bir kıvrım bandının üst ve alt yüzeylerinin **göreceli bükülmesine** göre yapmıştır.

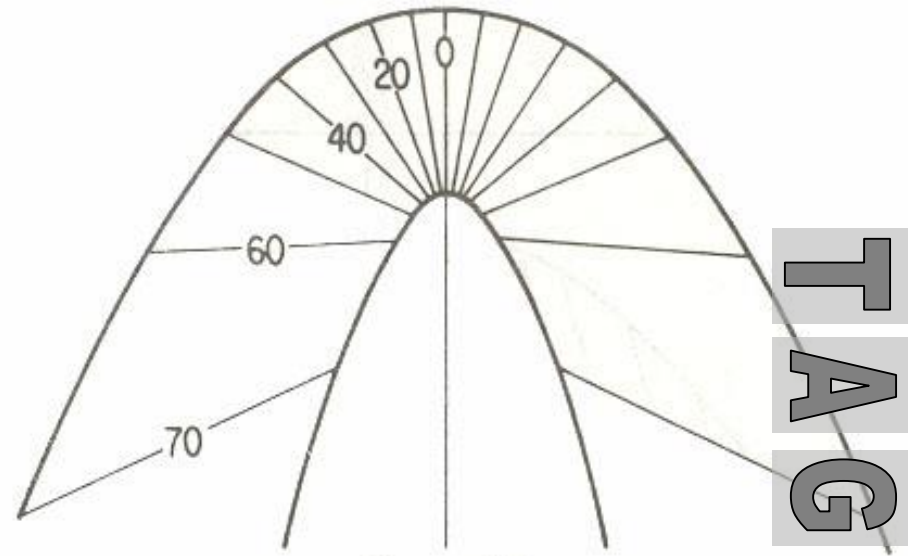
Bu sınıflamada alt ve üst band yüzeyindeki **"yay"** oluşumuna göre kıvrımlar üçe ayrılır.

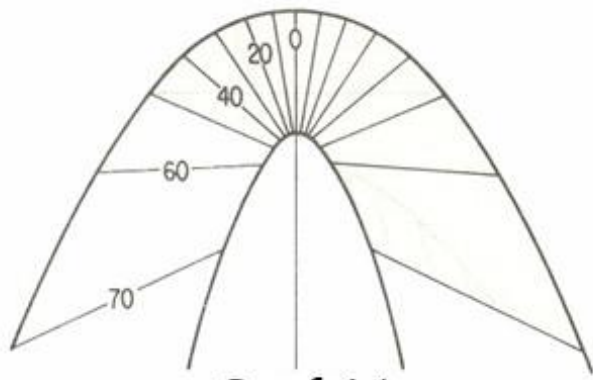
Bunlar:

Sınıf 1 kıvrımlar (class 1 folds)

Sınıf 2 kıvrımlar (class 2 folds)

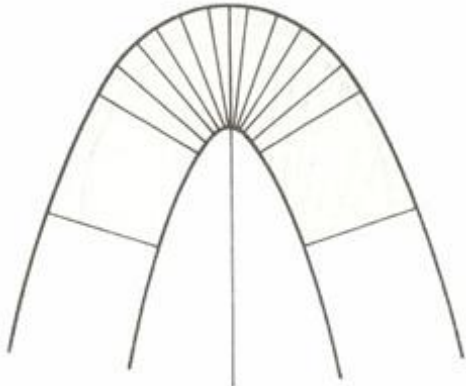
Sınıf 3 kıvrımlar (class 3 folds)



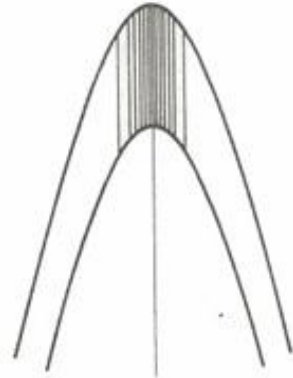


Sınıf 1A

Eğer *iç yayın bükümlülüğü*, dış yayın bükümlüğünden daha büyük ise bu **sınıf 1 kıvrımlar (class 1 folds)** olarak adlanır.



Sınıf 1B (Paralel)



Sınıf 2 (Benzer)

Sınıf 2 kıvrımlar (class 2 folds) ideal benzer kıvrımlar olup iç ve dış yaylardaki bükümlülük aynıdır.

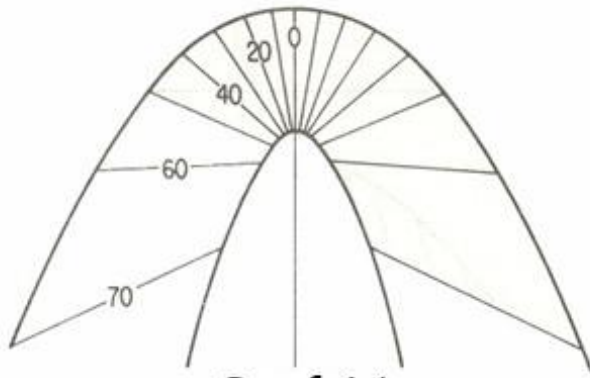


Sınıf 1C

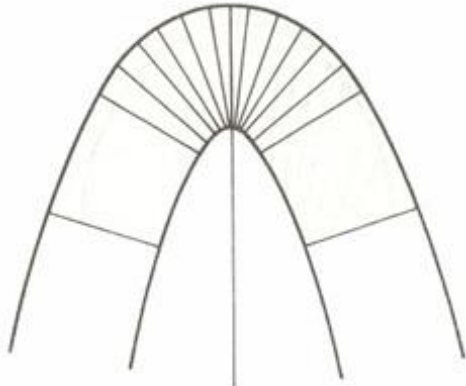


Sınıf 3

Sınıf 3 kıvrımlar (class 3 folds) da ise *iç yayın bükümlülüğü* dış yayın bükümlüğünden daha küçüktür.



Sınıf 1A



Sınıf 1B (Paralel)



Sınıf 1C

Ramsay (1967) Sınıf 1 kıvrımları kendi içerisinde üçe ayırmıştır.

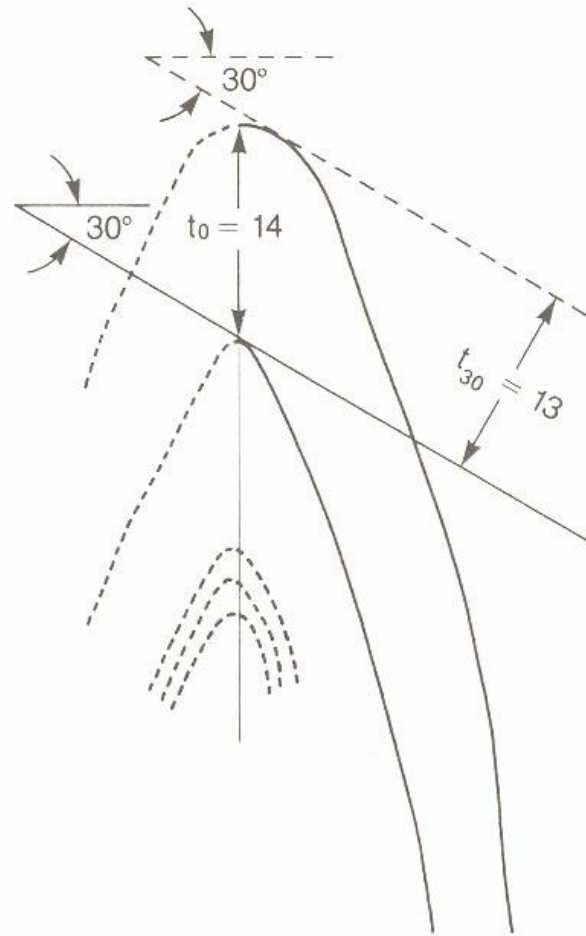
Buna göre sınıf 1a kıvrımlar (class 1a folds) da kıvrımlanmış tabakanın menteşedeki kalınlığı kanatlardakine göre daha azdır.

Sınıf 1b kıvrımlar (class 1b folds) ideal konsantrik kıvrımı belirtmekte olup her yerde eşit bir kalınlık dağılımı görülmektedir.

Sınıf 1c kıvrım (class 1c folds) ideal konsantrik kıvrım ile ideal benzer kıvrım arasında ortaçağ bir sınıflamadır. Kanat ve menteşe bölgesinde orta bir kalınlık sunmaktadır.



B



$$t' = \frac{t\alpha}{t_0}$$

where $t_0 = 14$ units

α	$t\alpha$	t'
10°	13.8	0.98
20°	13.5	0.96
30°	13.0	0.93
40°	12.0	0.86
50°	11.0	0.79
60°	9.5	0.68
70°	7.8	0.56

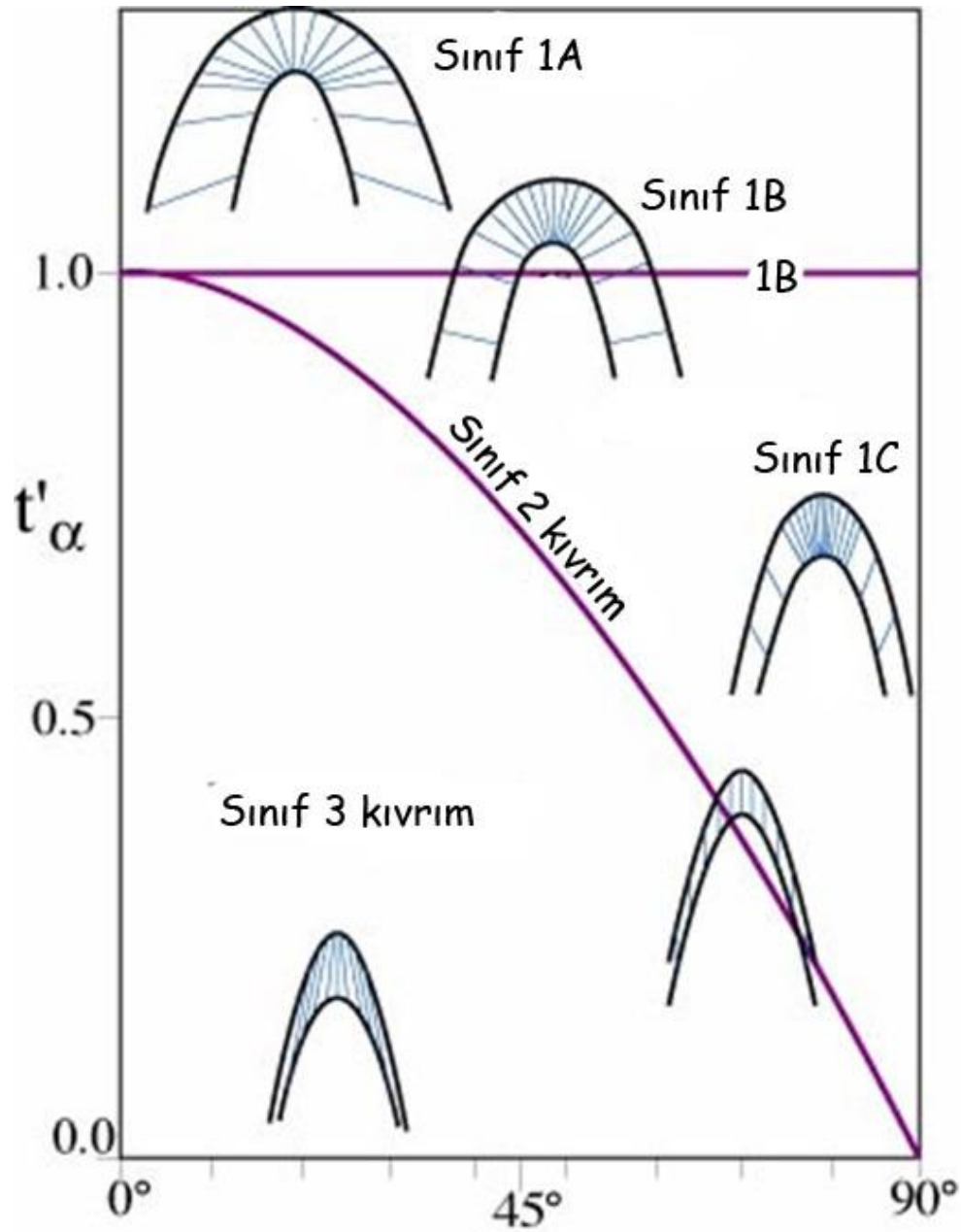
Kanat eğim açısındaki kanat kalınlığı (**t α**)

Kanat eğim açısı (**α**)

Göreceli kalınlık (**t'**)

Menteşedeki kalınlık (**t $_0$**)

Göreceli kalınlık



Tabaka/kanat egimi (α)

* Kıvrım Şekline ve Yapıya Göre Sınıflama

Kıvrım şekli, kıvrımın profil görüntüsünde tanımlanır. Kıvrımlanmış bir yüzeyin profil görüntüsünü mostrada, fotoğrafta, jeolojik enine kesitte ya da ince kesitte görmek mümkündür.

Şevron kıvrım (chevron fold) kıvrım kanatlarının keskin menteşe noktasında buluştuğu ya da hemen hemen köşeli menteşe zonuna sahip kıvrımlardır. (KİNK KIVRIM)

Köpekdişi kıvrım (cuspadate fold) da ise kıvrım kanatları kavislidir.

Dairesel kıvrım (circular fold) bu tür şekle sahip kıvrımlar ile ilgili ortak bir görüş olmamakla birlikte dairenin bir parçasını oluşturan yay şekillidir.



Şevron kıvrım



Köpekdişi kıvrım



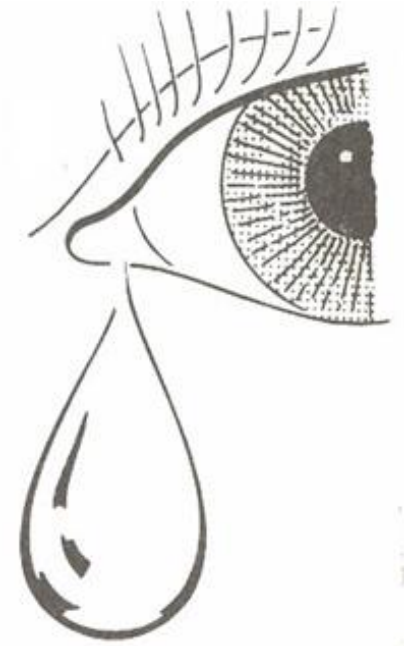
Dairesel kıvrım



Elips kıvrım



Kutu kıvrım



Gözyaşı kıvrım

Elips kıvrım (eliptical fold) da dairesel kıvrıma benzer olarak daire geometrisinin daha az görüldüğü kıvrımlardır.

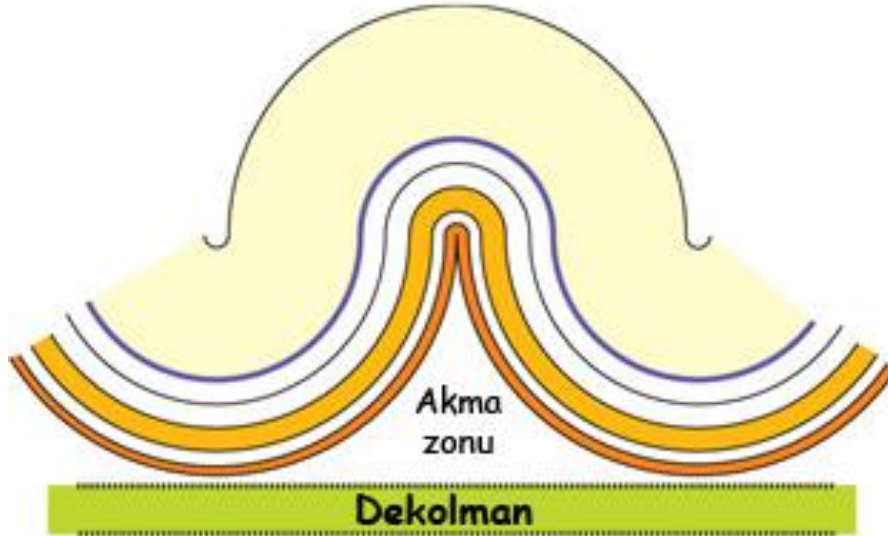
Kutu kıvrım (box veya conjugate fold) birbirleriyle bağlanan üç kıvrım kanadına sahiptir.

Gözyaşı kıvrım (teardrop fold) bükümlülüğü sürekli olan kıvrımlardır.

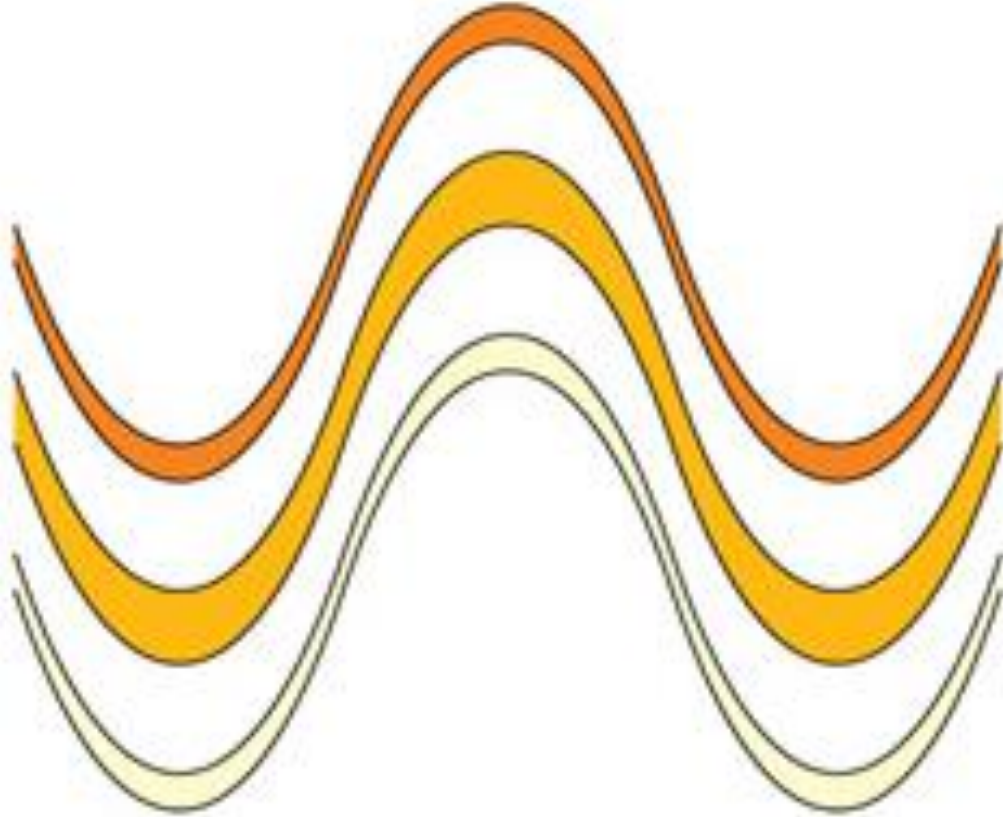
Konsantrik Kıvrımlar

Herbir kıvrımlanmış tabaka eşit kalınlık gösteriyorsa bunlar **konsantrik kıvrım (concentric fold)** olarak adlanır.

Bu kıvrımların profil görüntüleri ya dairesel veya eliptiktir. İdeal bir konsantrik kıvrımda her bir kıvrımlanmış tabakalar birbirlerine paralel olup sanki bir tren yolu gibi düşünülebilir. Bu geometrik ilişki sebebiyle **paralel kıvrım (parallel fold)** olarak da bilinir.

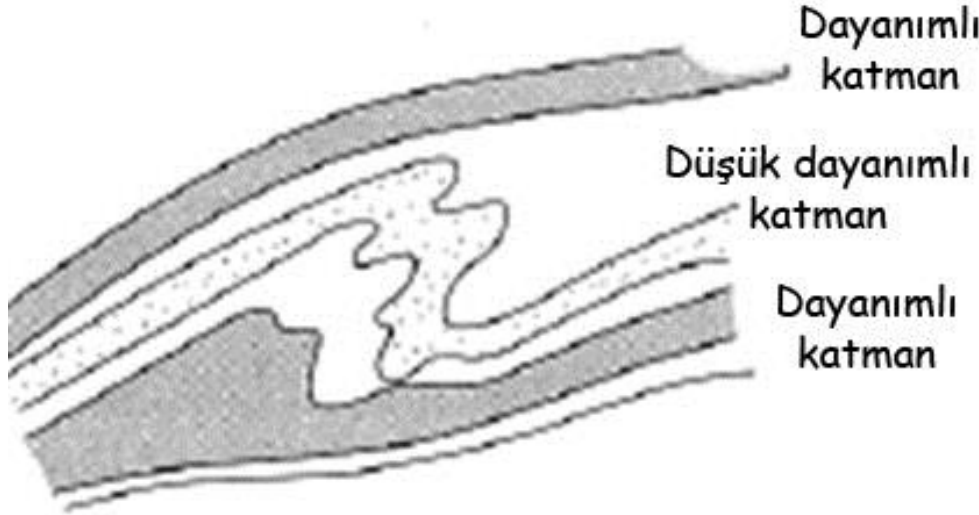


Benzer Kıvrımlar



Eğer kıvrımlanmada kıvrım kanatları menteşe bölgesinde çok kalın buna karşın kanatlarda çok ince olacak şekilde bir geometri gösteriyorsa bu kıvrımlar **benzer kıvrım (similar fold)** olarak adlanır.

Disharmonik Kıvrımlar



Bazen tabakaların plastiklik dereceleri ve kıvrımlanma eğilimleri birbirinden farklı olabilir. Tabakaların birbirinden farklı kıvrımlanma özelliği göstermesi ile disharmonik kıvrımlar oluşur.

Harmonik kıvrımlar



Disharmonik kıvrımlar



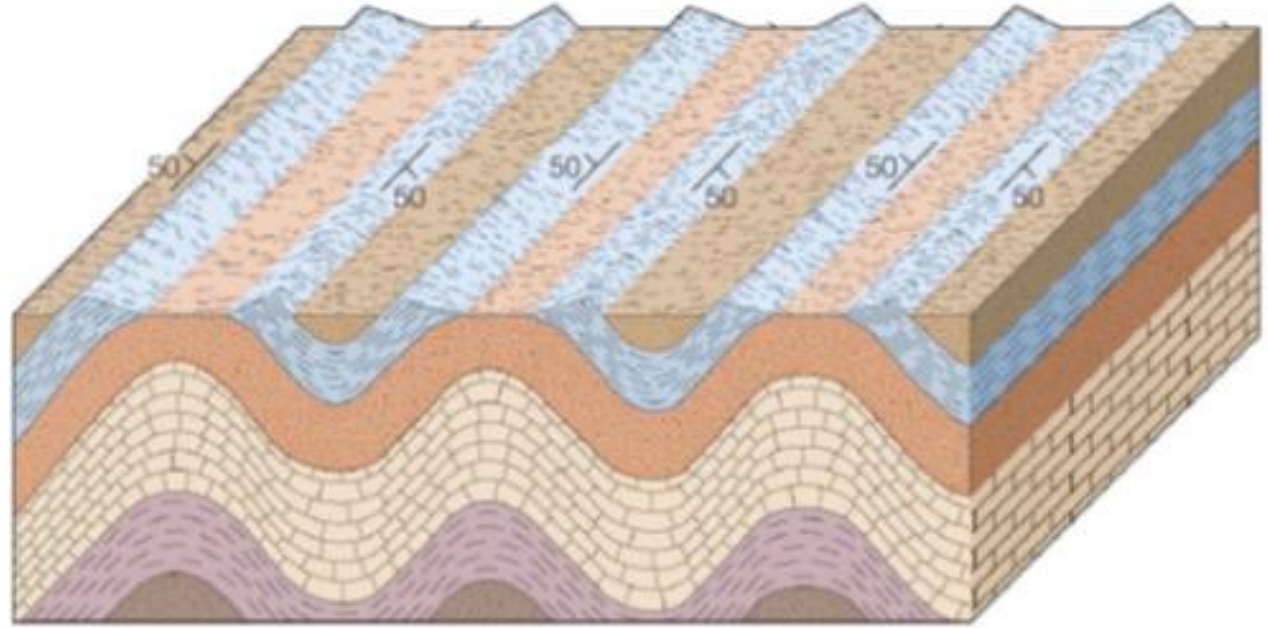
Pitikmatik Kıvrımlar

Yer kabuğunun
derinliklerinde gelişen
kıvrımlardır.

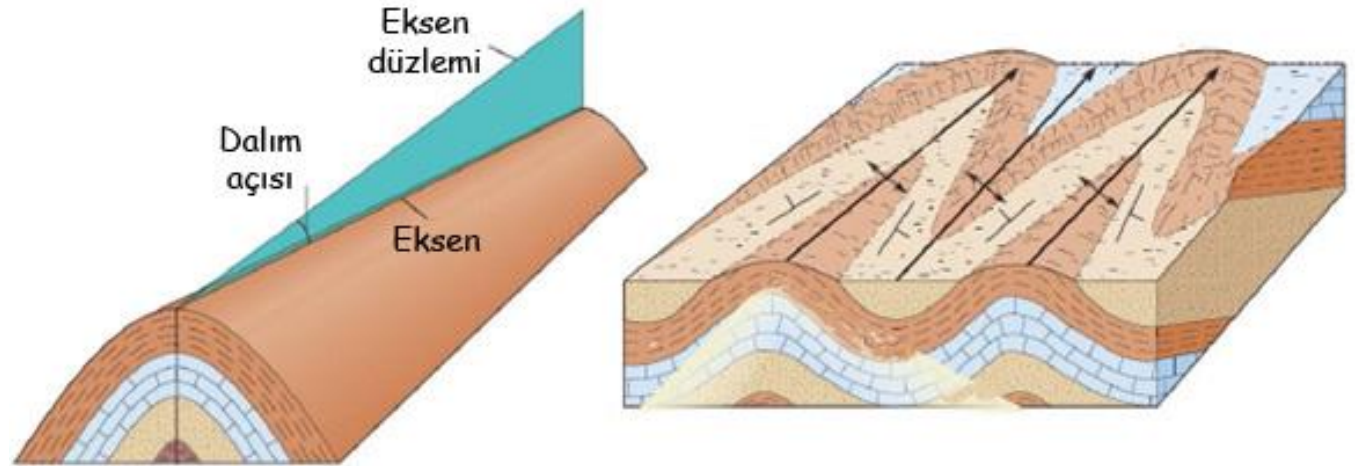


* Kıvrımların yatayla olan ilişkisine göre sınıflaması

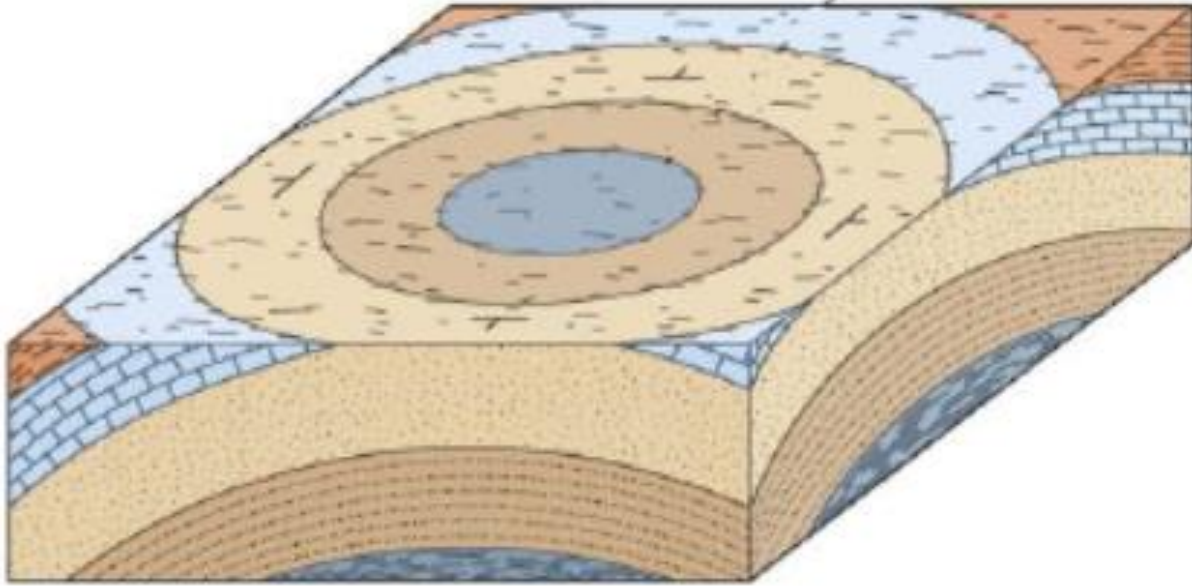
Dalımsız Kıvrımlar



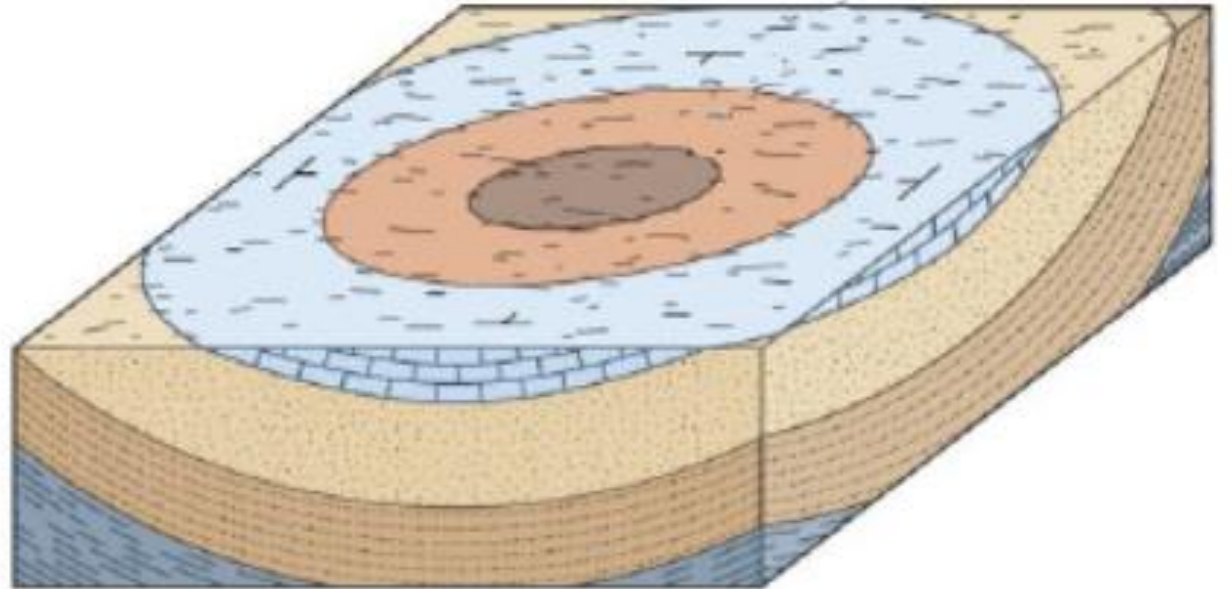
Dalımlı Kıvrımlar



Dom Kivrımlar



Havza Kivrımlar



Kıvrımların Oluşum Mekanizması

Kıvrımlanma mekanizması ile ilgili çok sayıda mekanizma tanımlanmıştır.

Bunlardan en belli-başlıları

(A) Kamburlaşma (Buckling) (Aktif kıvrımlanma),

(B) Bükülme (Bending) (Aktif kıvrımlanma)

(C) Pasif kıvrımlanma.

Bu mekanizmalara yine

(D) Fleksürel kayma ve

(E) Fleksürel akma da eşlik eder.

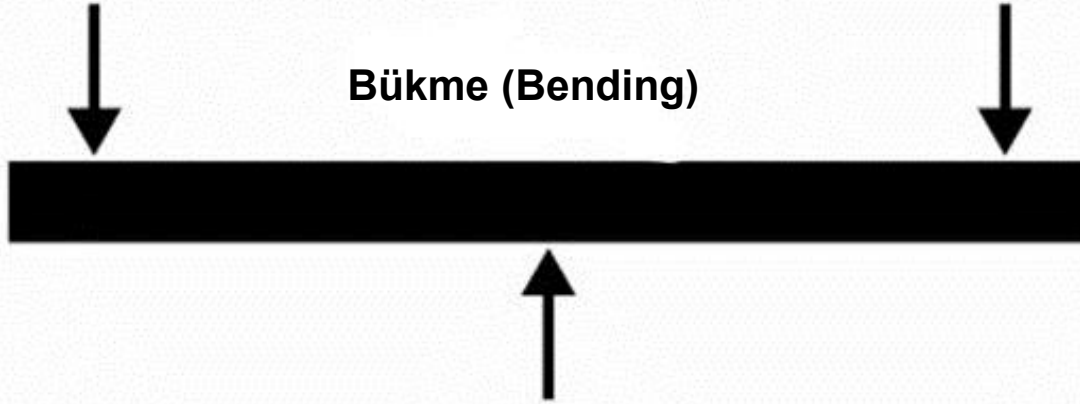
Kamburlaşma (Buckling)

- Aktif Kıvrımlanma



Bükme (Bending)

- Aktif Kıvrımlanma



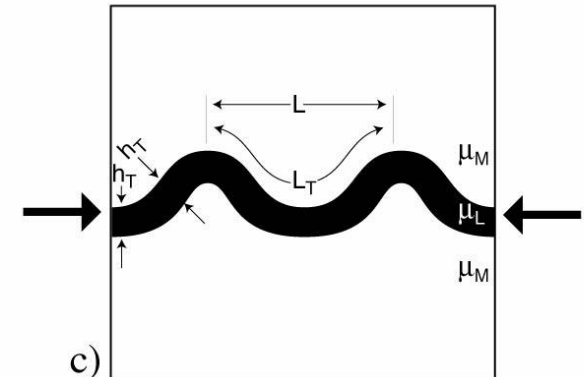
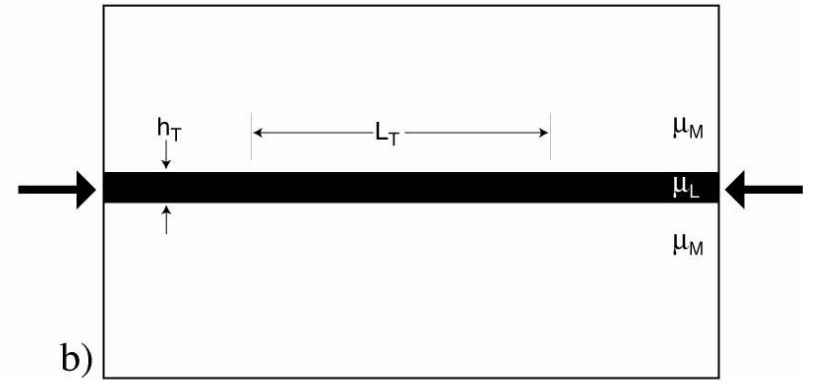
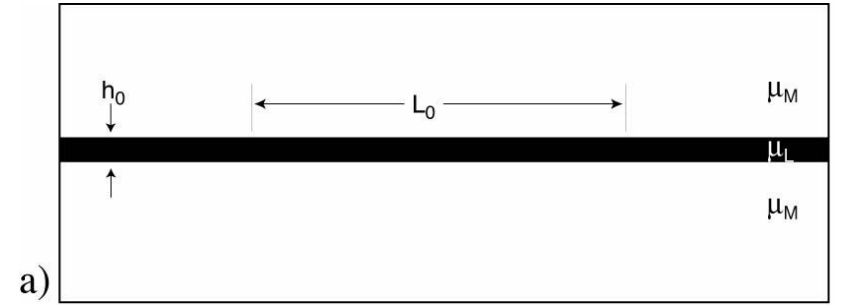
Pasif Kıvrımlanma



Kamburlaşma (Buckling) (Aktif kıvrımlanma)

Kamburlaşma kıvrımlanma, stresin tabakalanmaya paralel uygulanması ile oluşur.

Burada σ_1 "ana sıkıştırma stresi" kıvrım eksenine diktir.

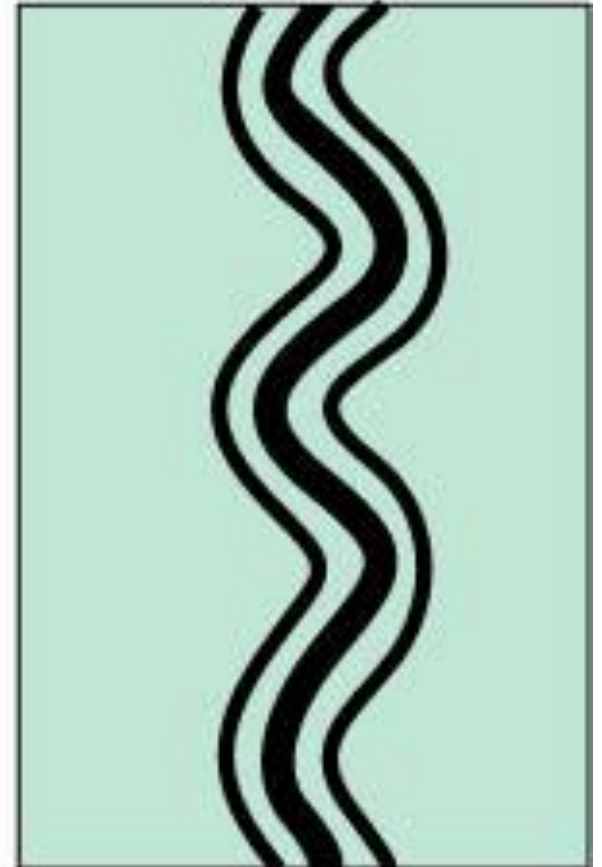
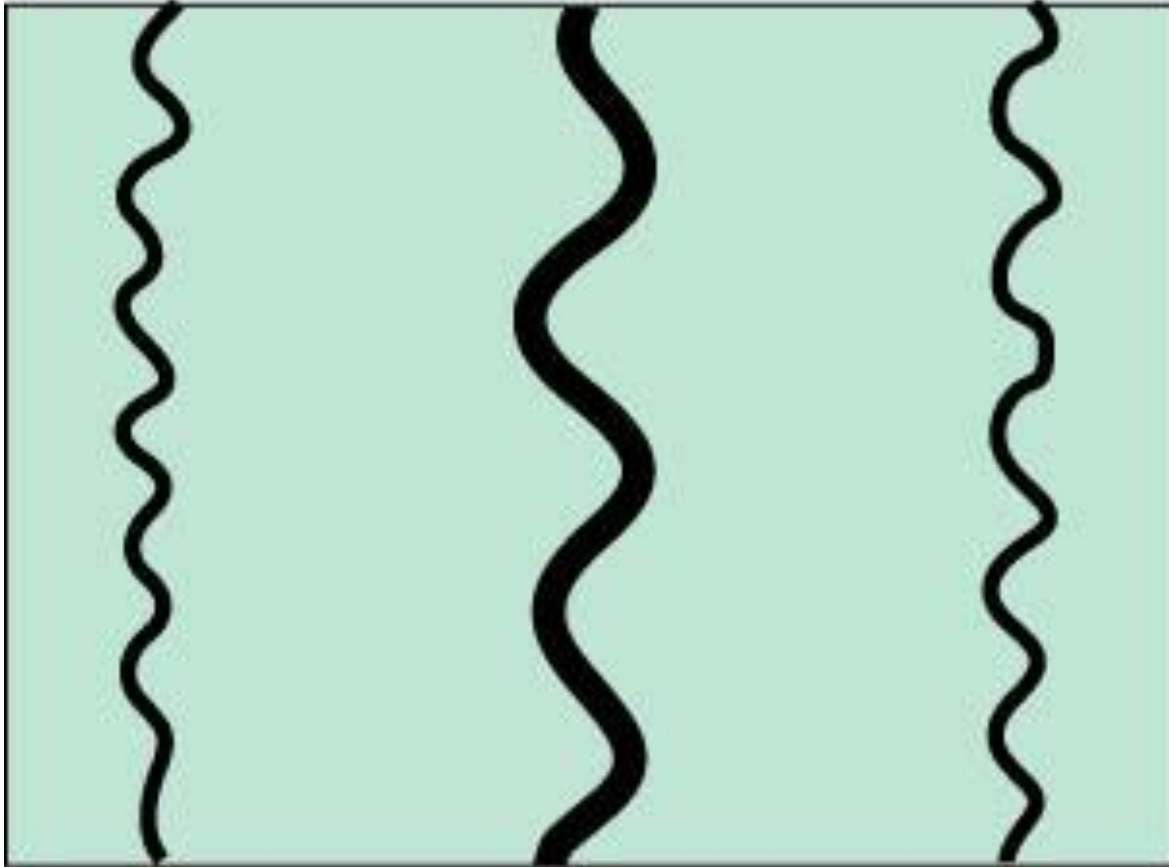


$L_d=5\text{mm}$

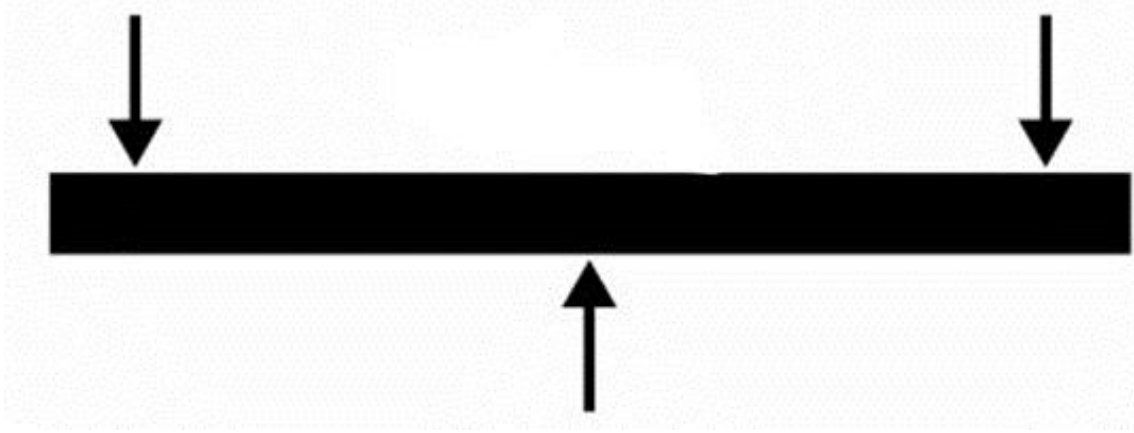
12mm

6.3mm

$L_d=13\text{mm}$

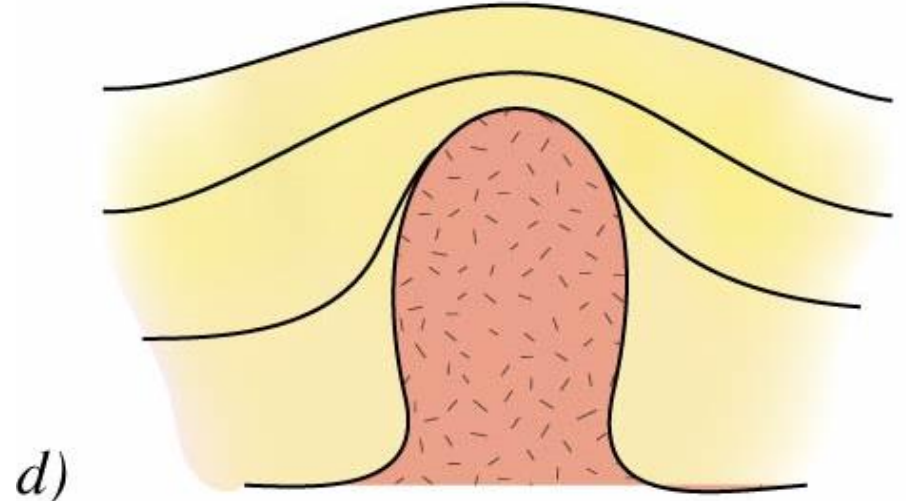
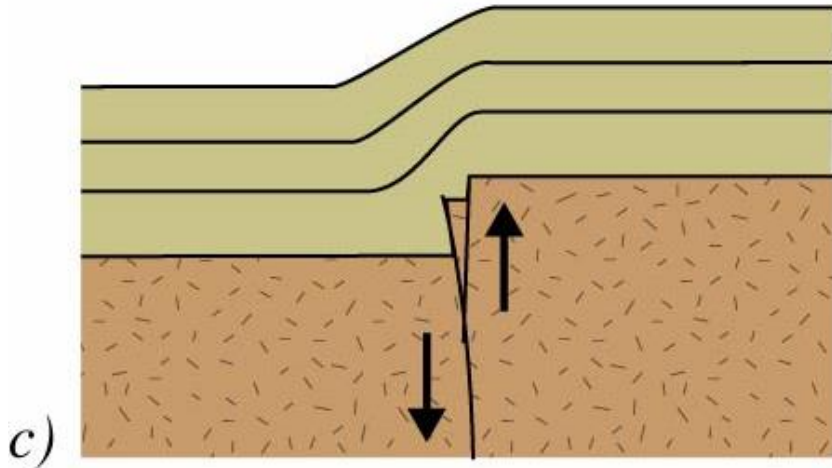
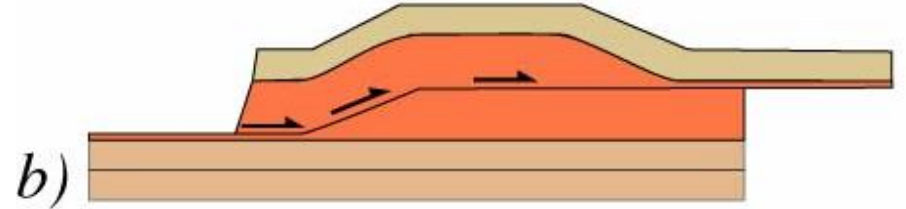
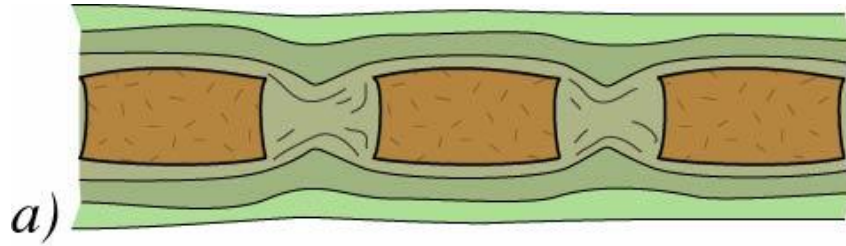


Bükme (Bending) (Aktif kıvrımlanma)



Bükmede (bending), uygulanan stres tabakalanmaya oblik/diktir. Bükme mekanizması (Bending) ile üretilen kıvrımlar kıta içlerinde ve kraton alanlarında yaygındır. Bunun sebebi bu alanlarda düşey stresleri oluşturan yay geometrili yapılar, kabarık kesimler, havzalar, büyük domların bulunması ve yatay tabakalara etki ederek kıvrımlandırmasıdır.

Doğada bu kıvrımlanma mekanizmasını *havza oluşumu*, veya *litosferik levha yüklemesi* ya da *fay bloklarının üzerinde monoklin gelişimi sırasında* meydana gelir görebiliriz.

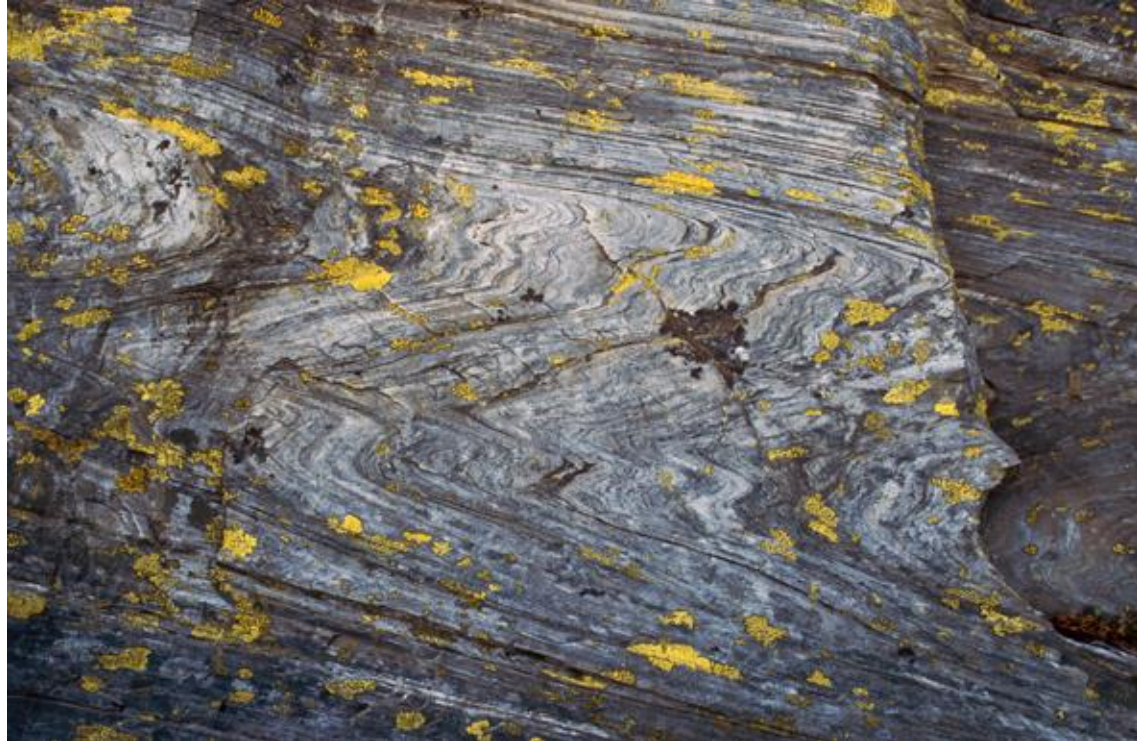


Pasif Kıvrımlanma

Pasif kıvrımlanma sırasında mekanik bir durum söz konusu değildir.

Bu tür kıvrımlar katmanların küçük kıvrımlanmaları ile temsil olur.

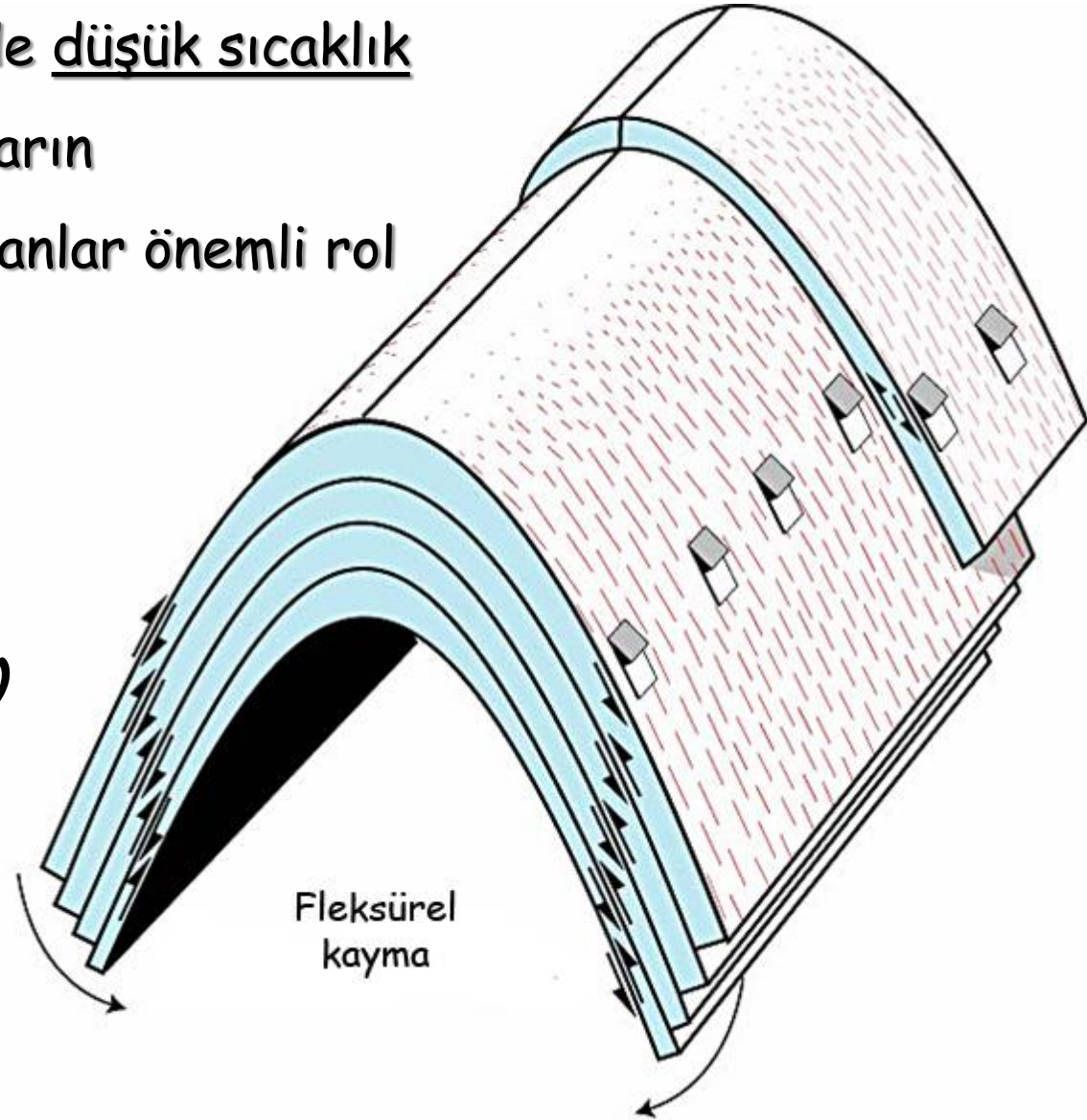
Bu katmanların kıvrımlanmasında stresin bir etkisi yoktur.



Fleksürel Kayma

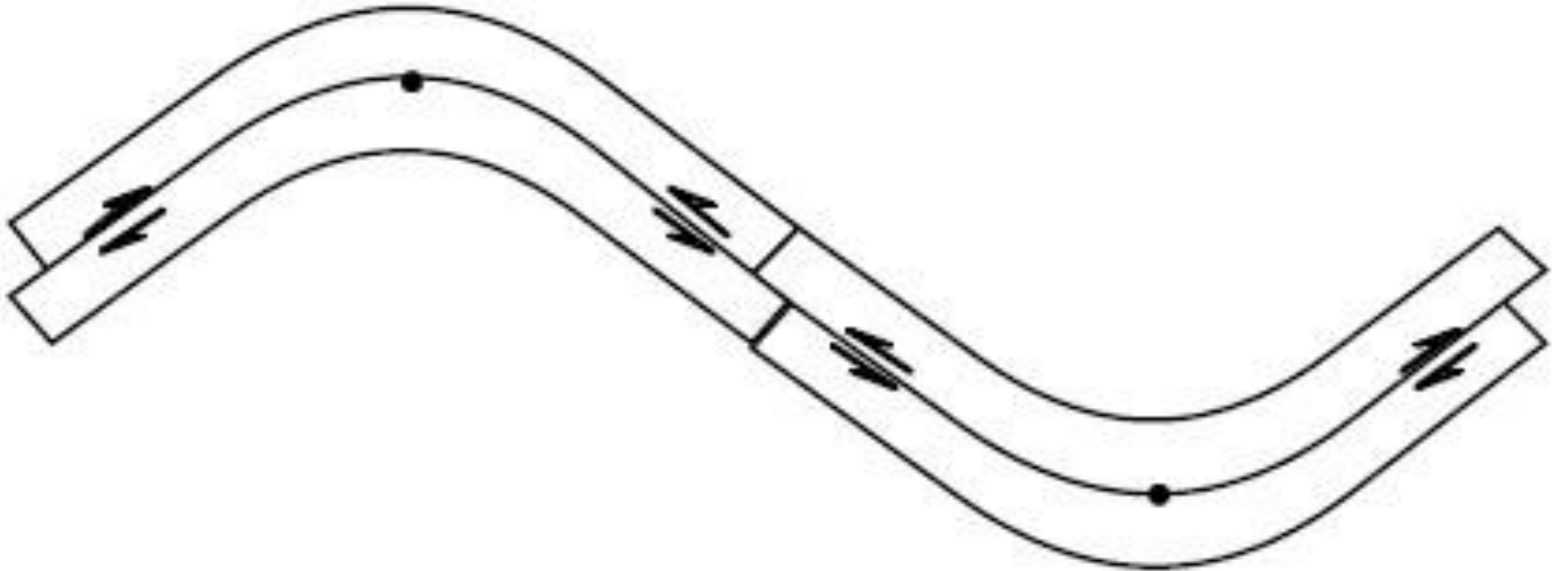
Yerin sığ derinliklerinde düşük sıcaklık ve basınç altında kayaların kıvrımlanmasında katmanlar önemli rol oynar.

Fleksürel kayma olayı bükülme (bending) ve kamburlaşma (bukling) mekanizmalarına eşlik eder.



Bu mekanizmada tabakalar birbiri üzerinde kayarak kıvrımlanmayı oluştururlar.

Özellikle kumtaşı ve kireçtaşı gibi tabaka kalınlıkları aynı olan kayalarda fleksürel kayma kıvrımlanması görülür.

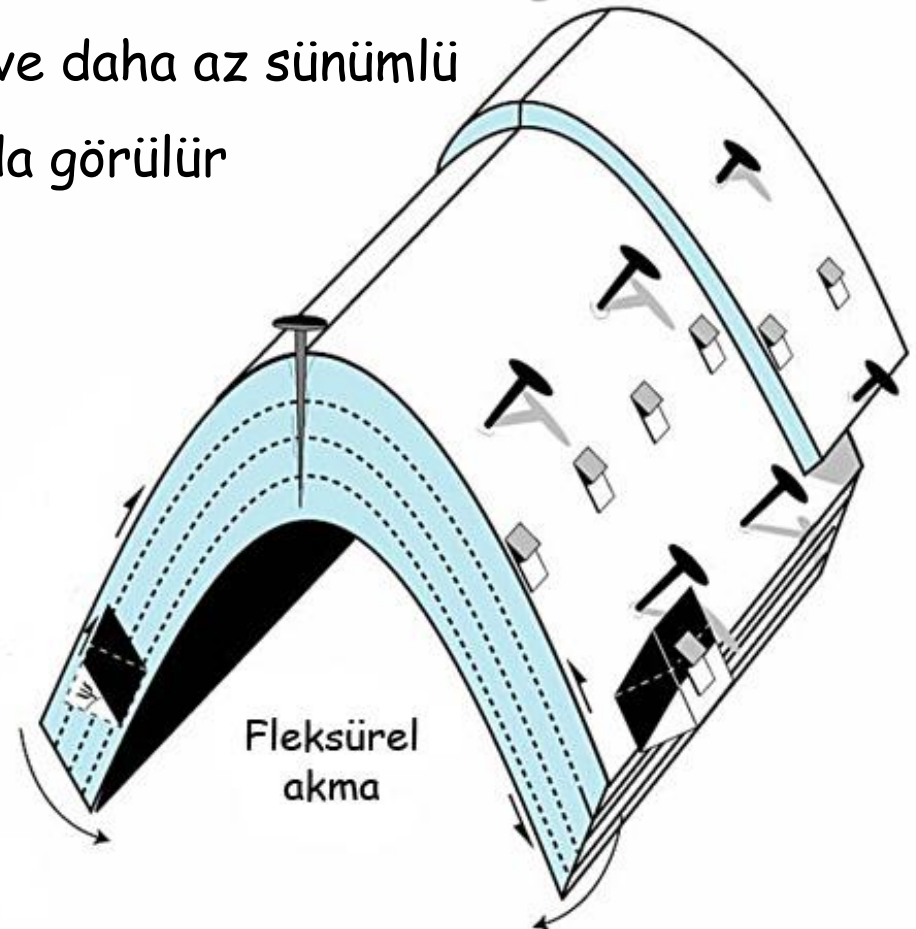


Fleksürel Akma

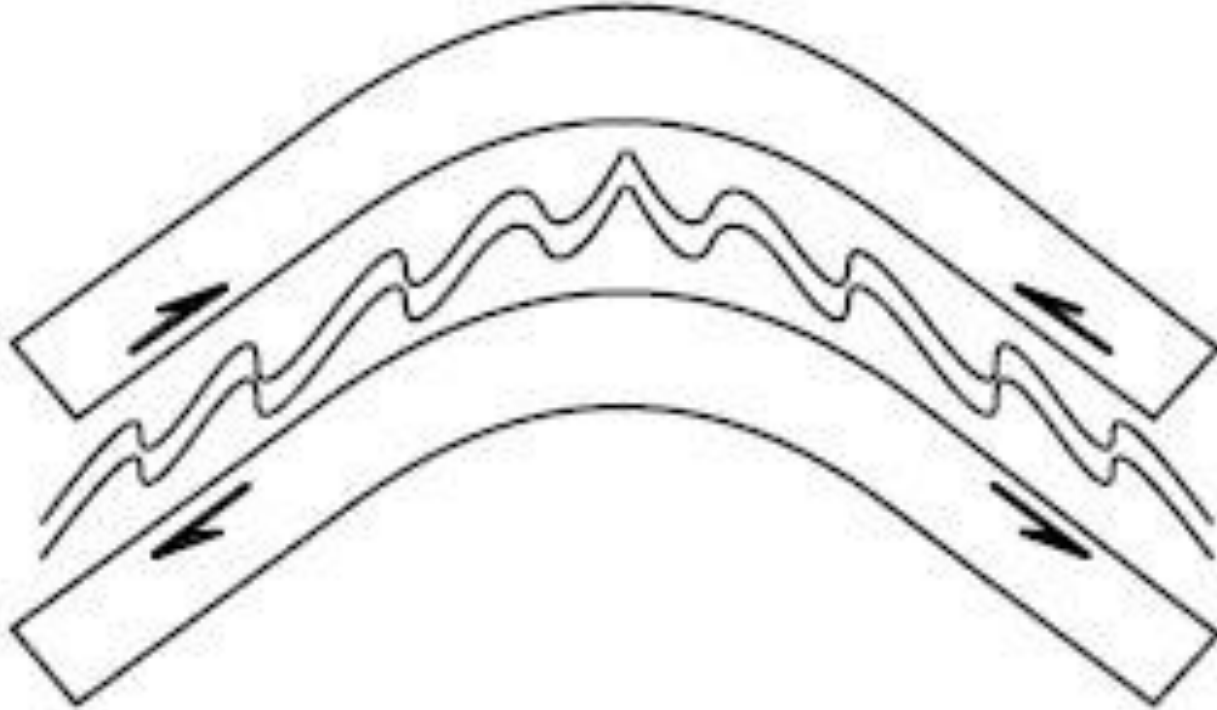
Eğer katmanların bazısı sünümlü bazısı gevrek özellikte ise kamburlaşmaya (buckling) *fleksürel akma* eşlik eder.

Fleksürel akmada katmanlar arasında sünümlülük farklılığının olması gerekir. Bu durum sünümlü ve daha az sünümlü karakterdeki metamorfik kayalarda görülür

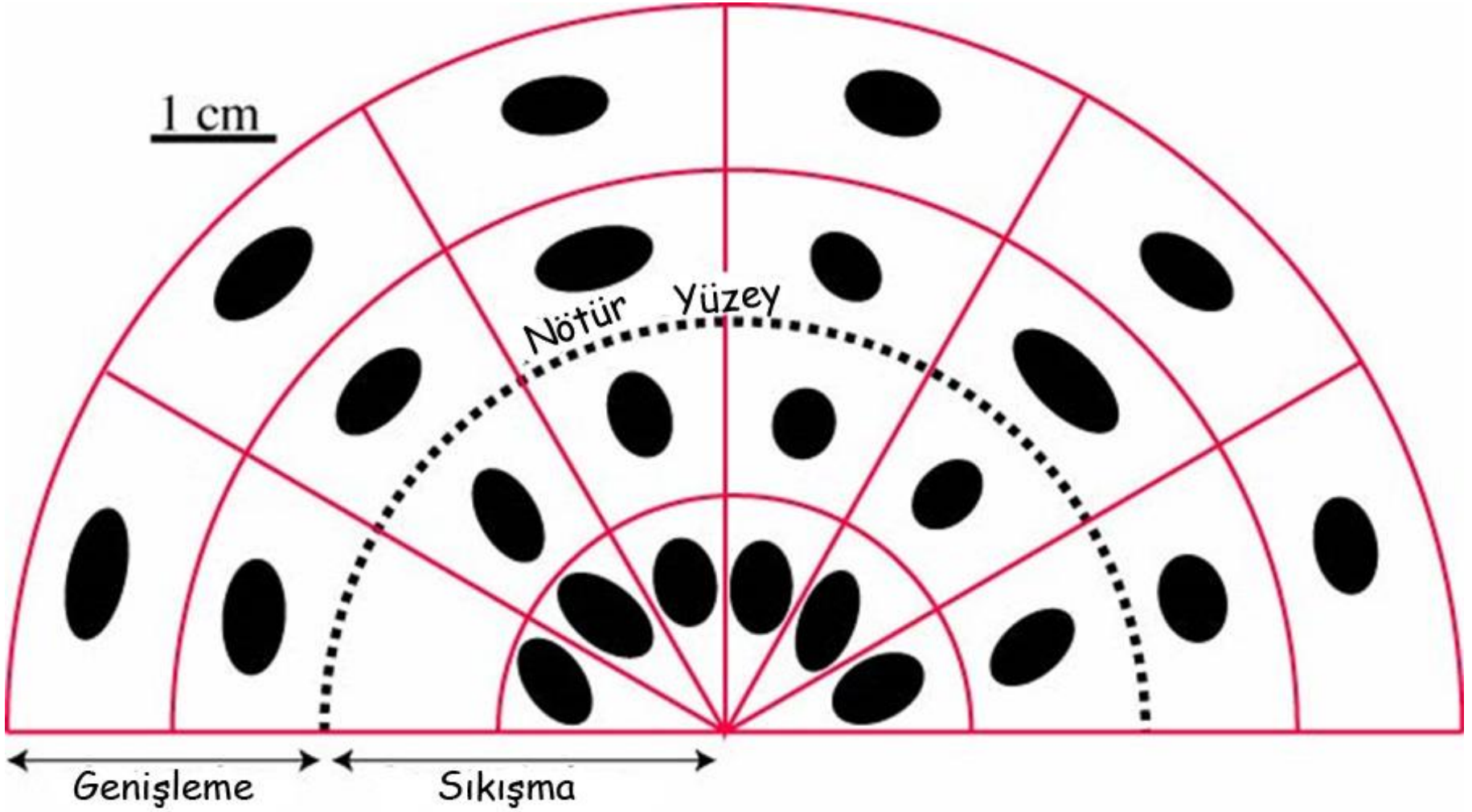
Sonuçta dayanımlı kayanın katman kalınlığı değişmezken, zayıf/dayanımsız olan ise büyük kalınlık değişimi gösterecektir.

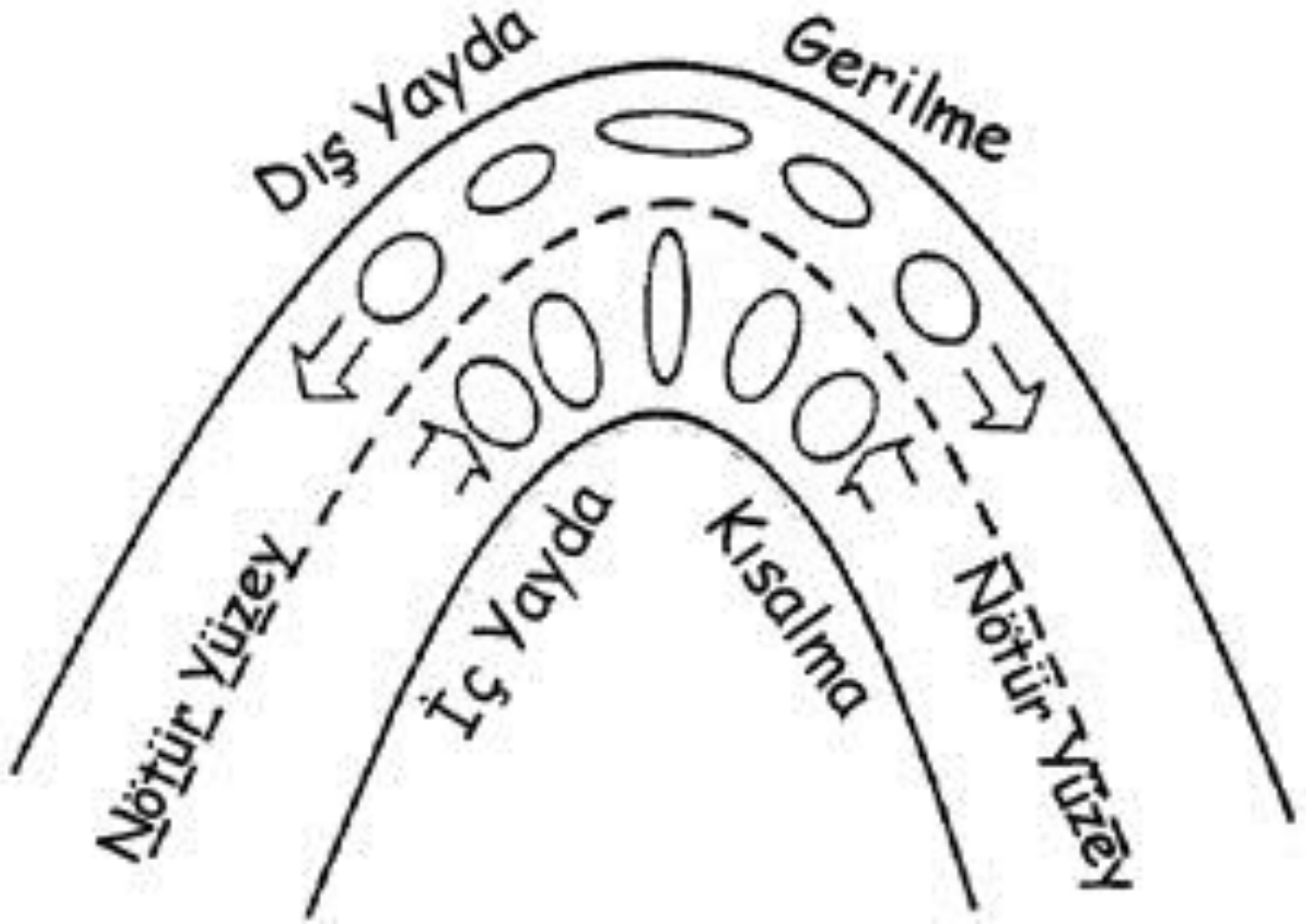


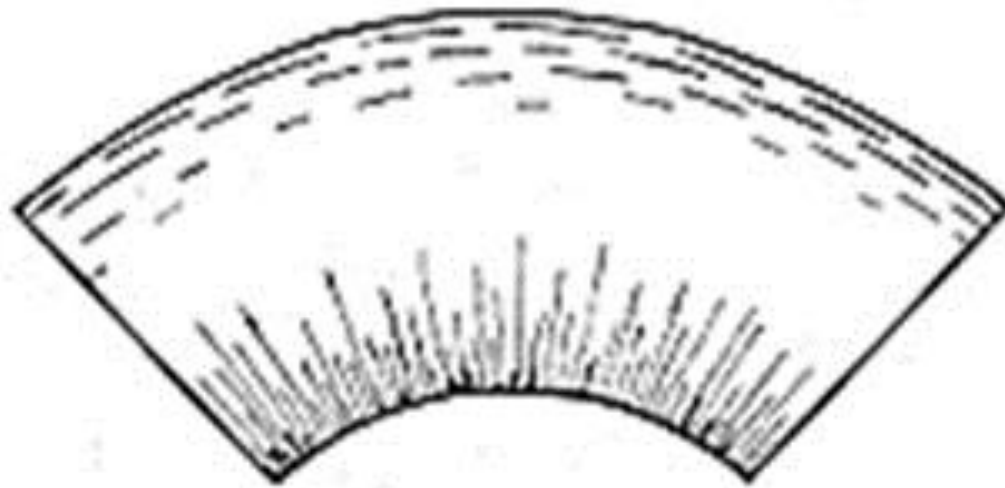
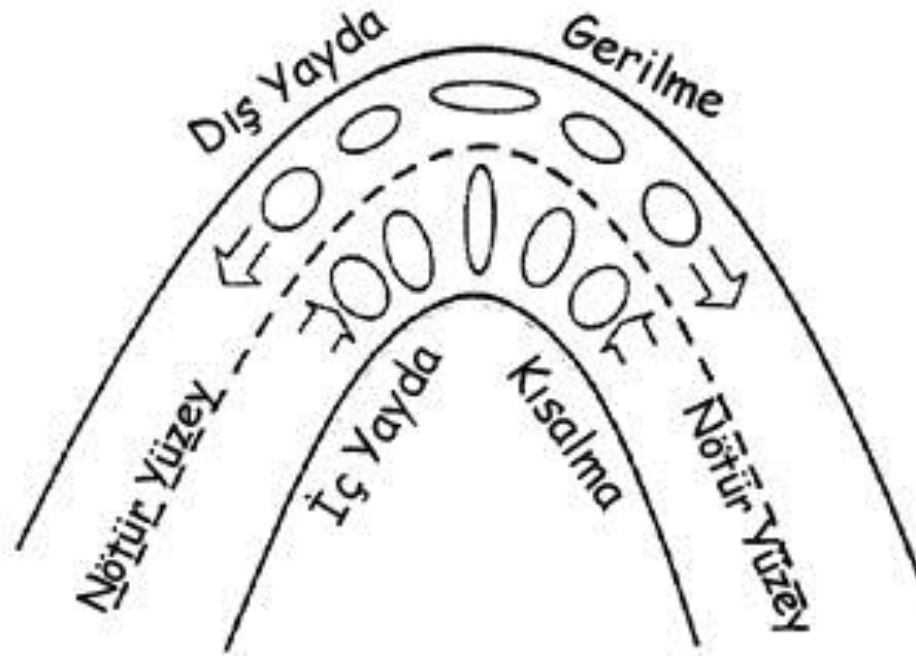
Fleksürel akma mekanizması özellikle mekanik farklılığı olan kireçtaşı ve şeyl katmanları arasında sıklıkla görülebilir. Şeyl daha dayanımsız bir kaya olduğundan kıvrımlanma sırasında daha fazla buruşmaya/kıvrımlanmaya (özellikle kıvrımın menteşe bölgelerinde) başlar.



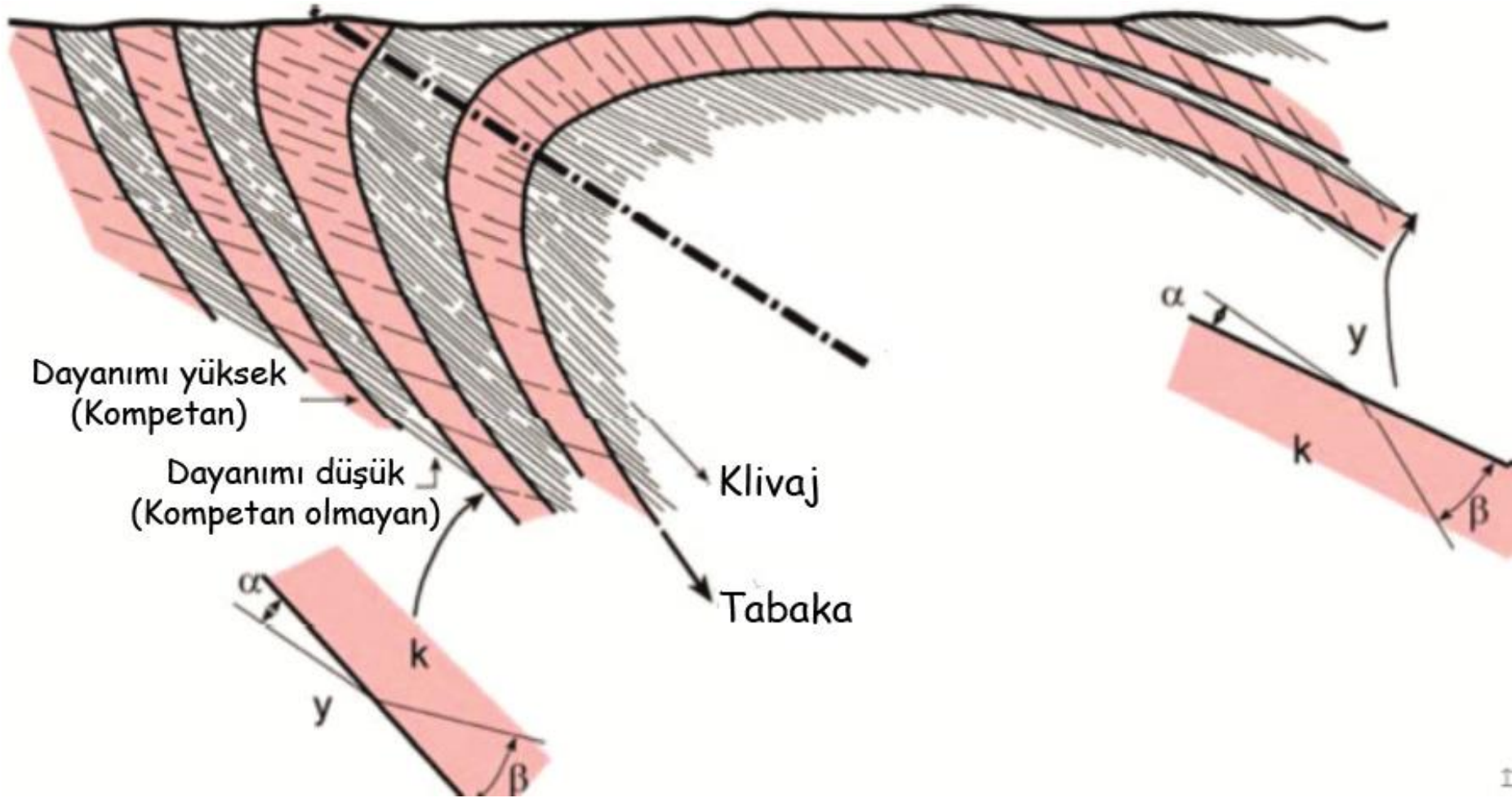
Kıvrım Kinematığı

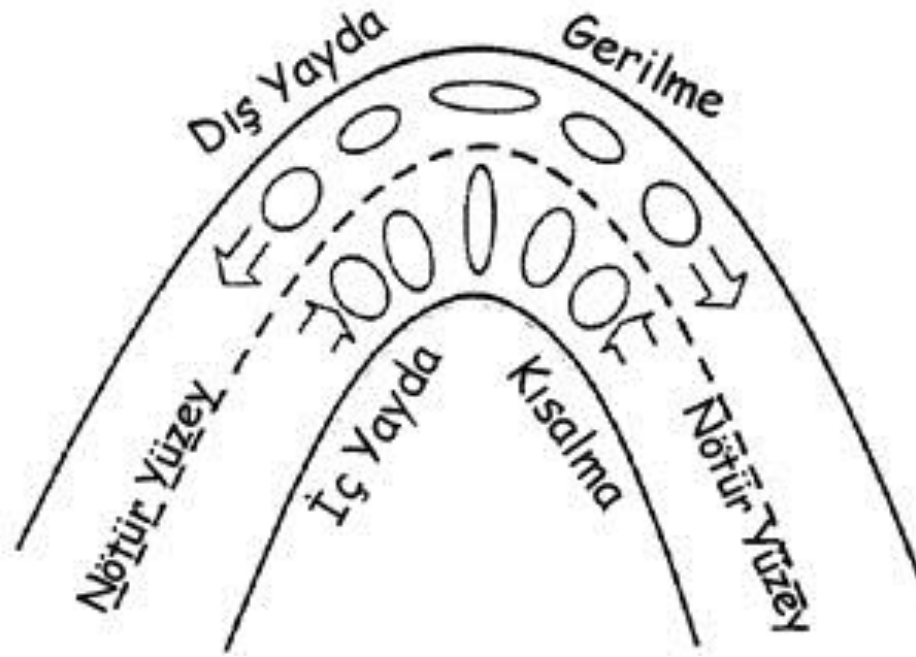




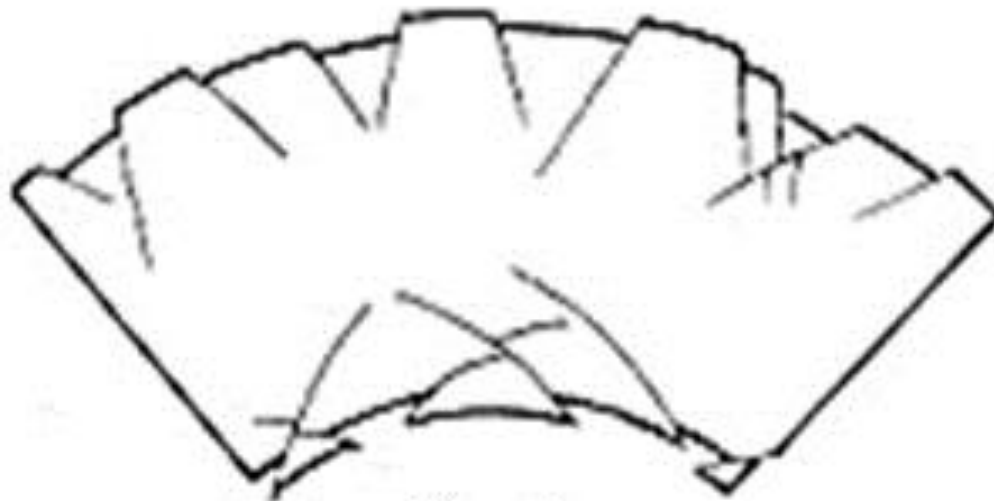
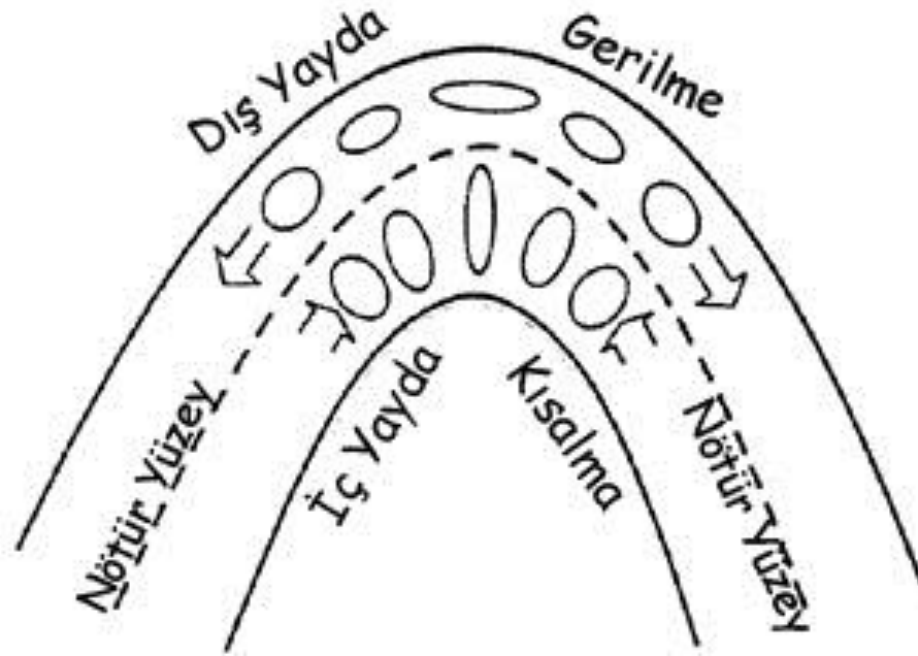


Klivaj

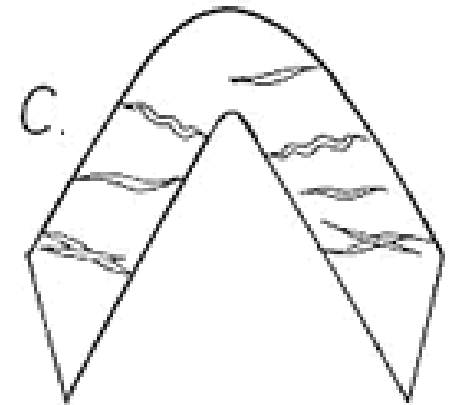
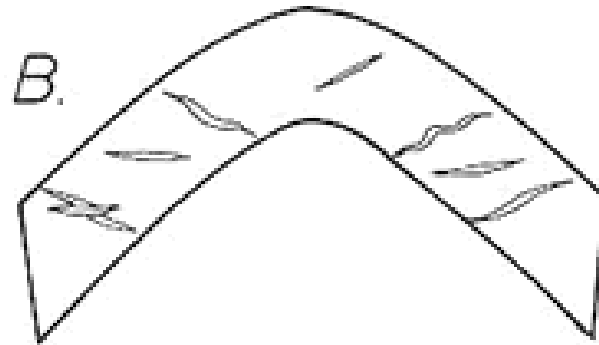
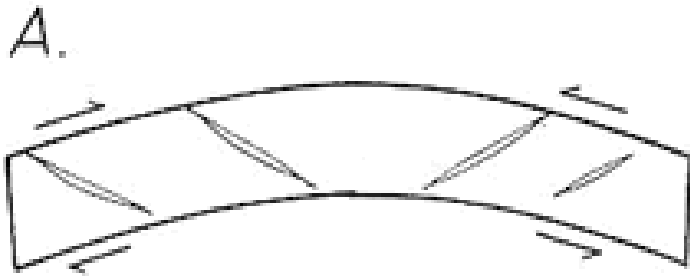
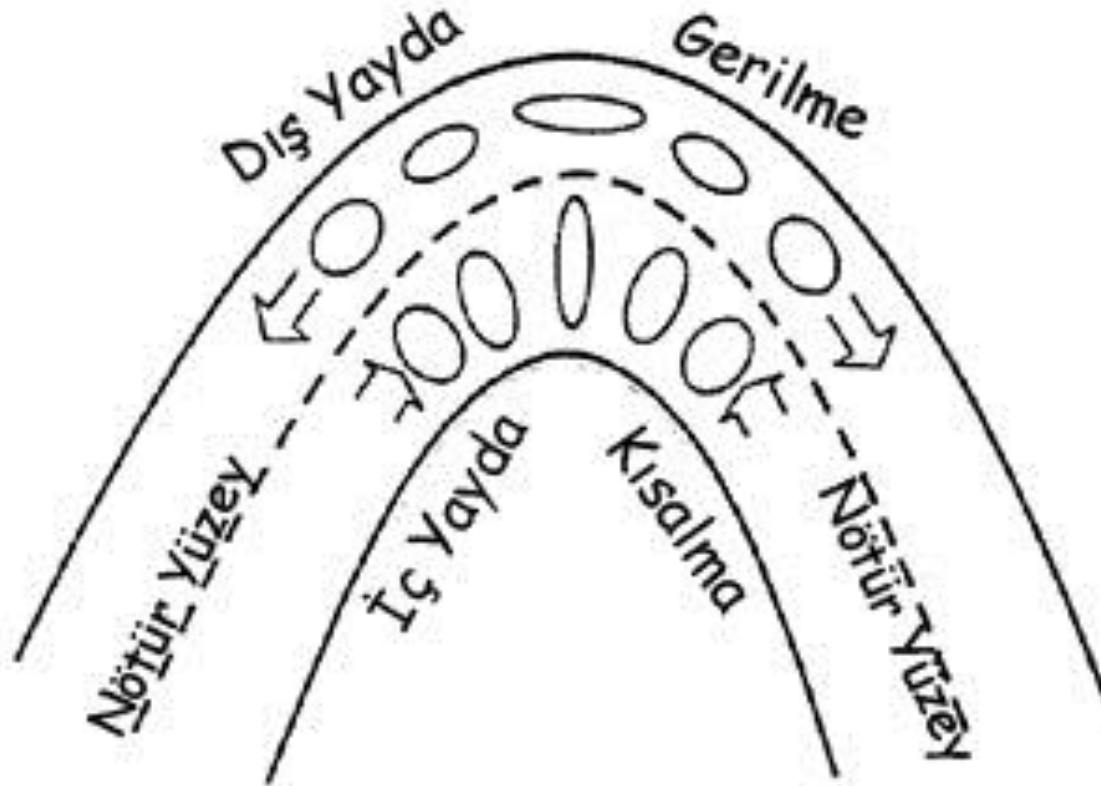


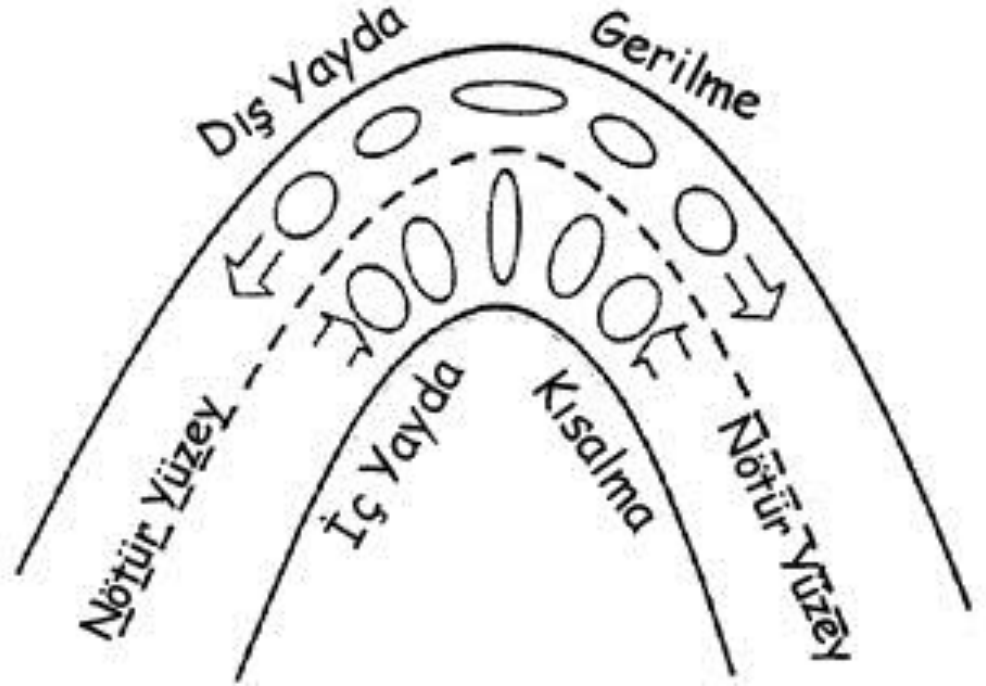
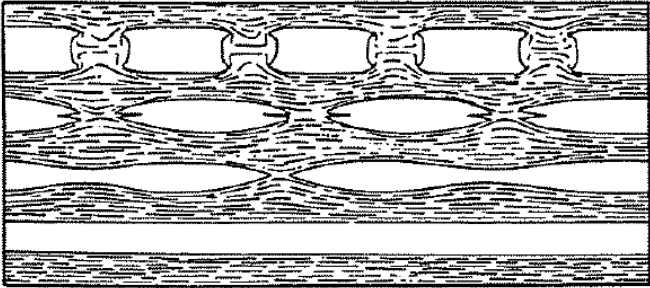
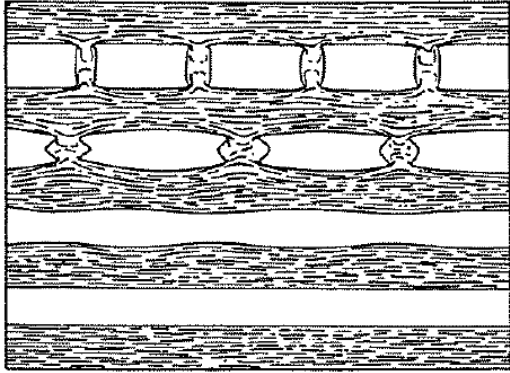
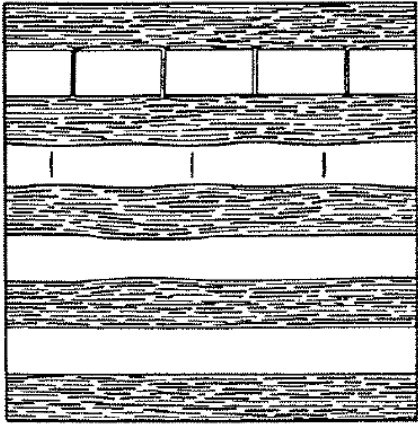


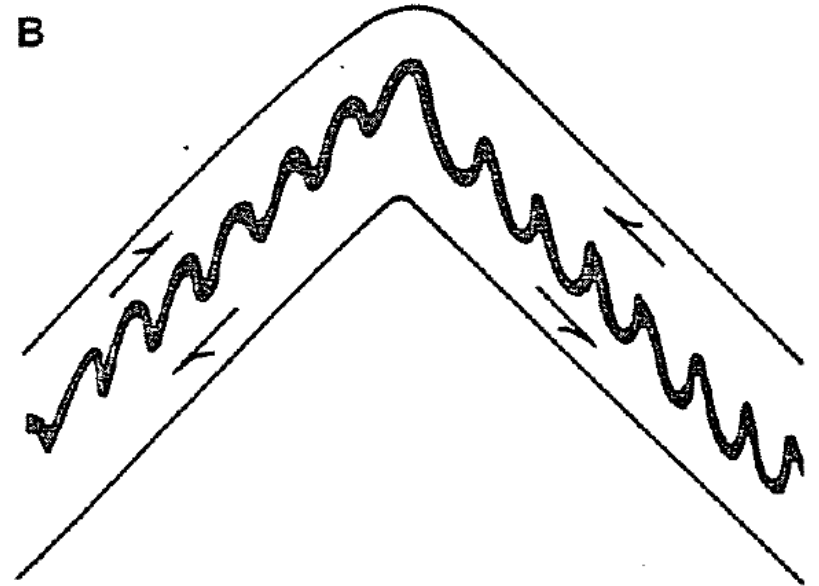
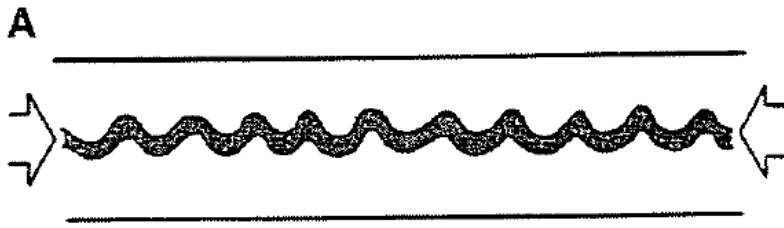
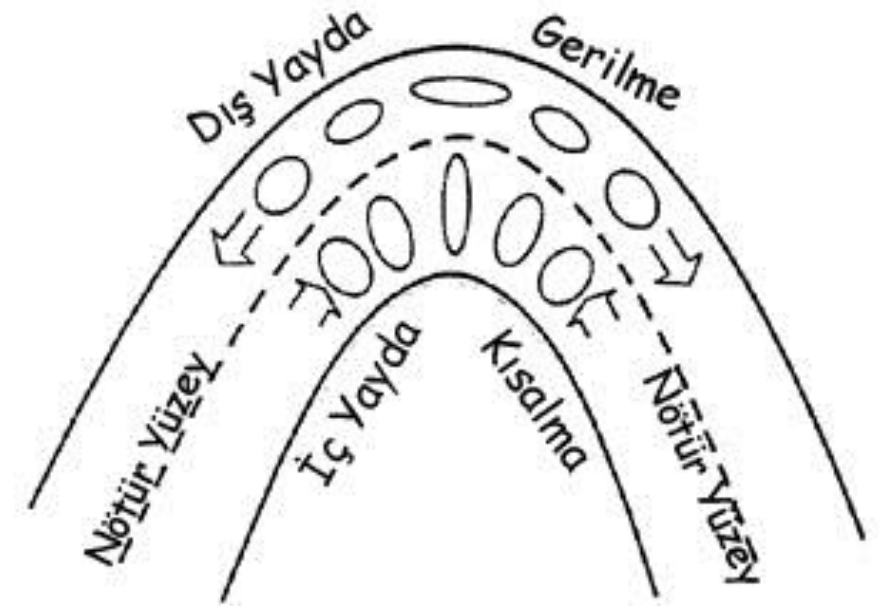
Açılma çatlakları

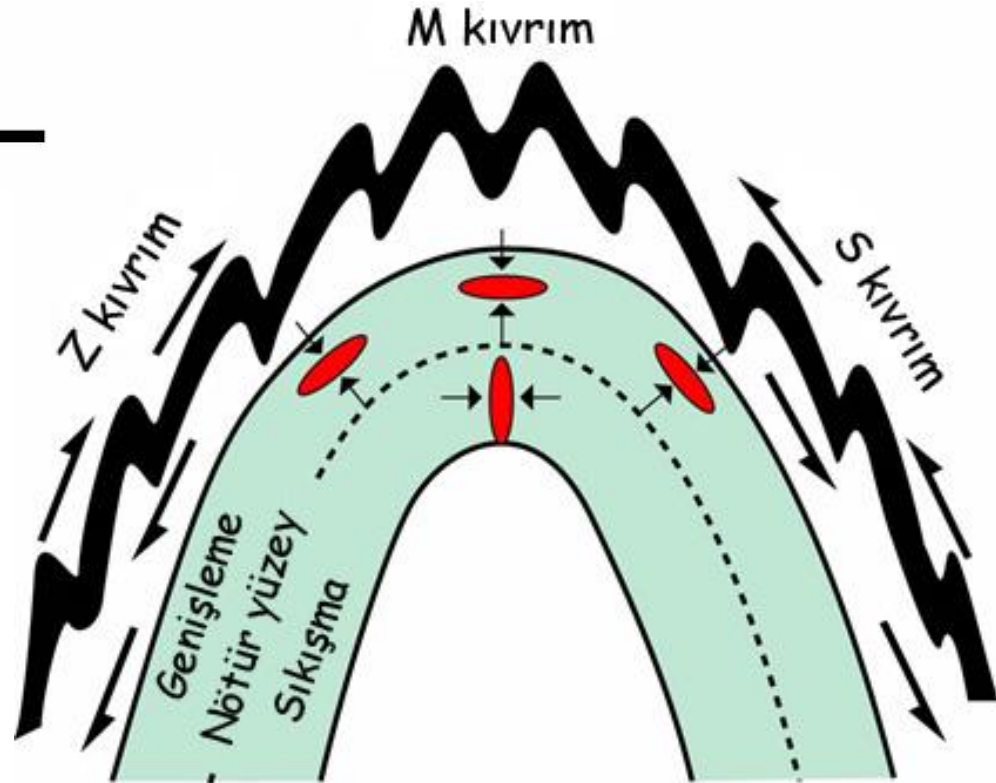
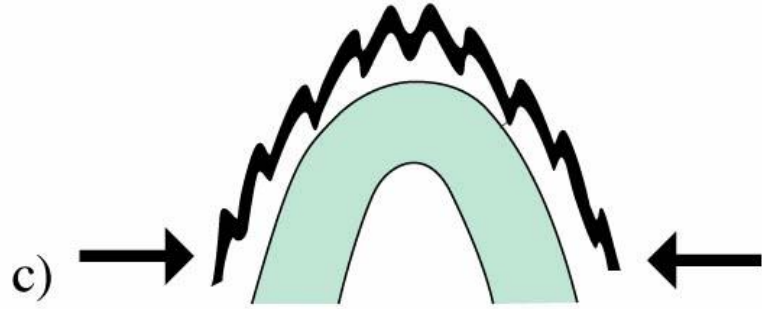
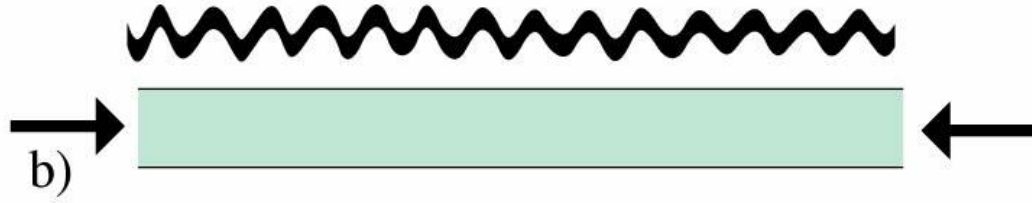


Faylar





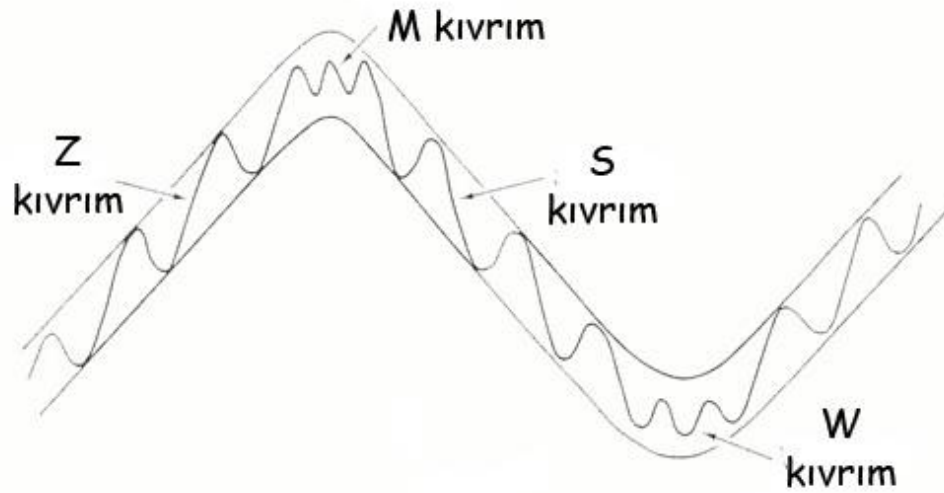




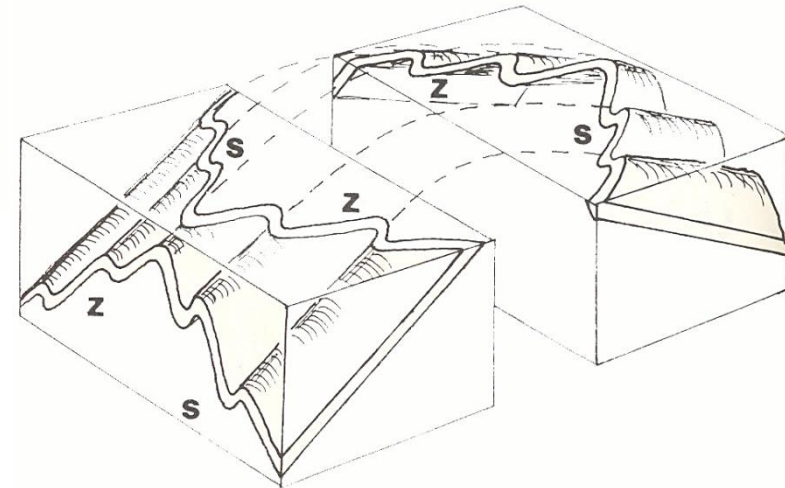
Kıvrımın dönerek yönelmesi *verjin (vergence)* olarak adlanır.

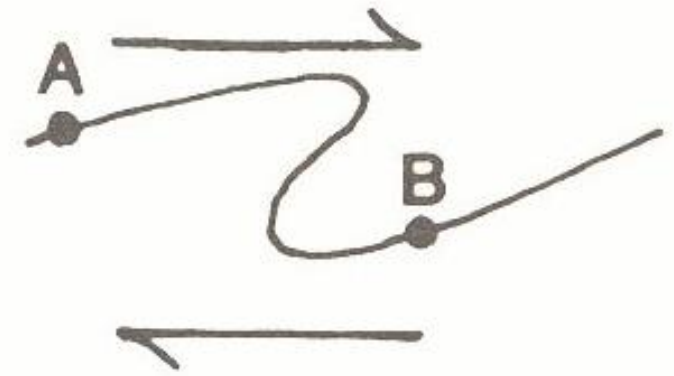
Z-kıvrımlar sağ yönelimi (saat yönünde), S-kıvrımlar sol yönelimi (saat yönünün tersine) belirtirler.

Genelde Z-kıvrımlar kıvrım kanadının birinde S-kıvrımlar diğer kanatta bulunurlar.

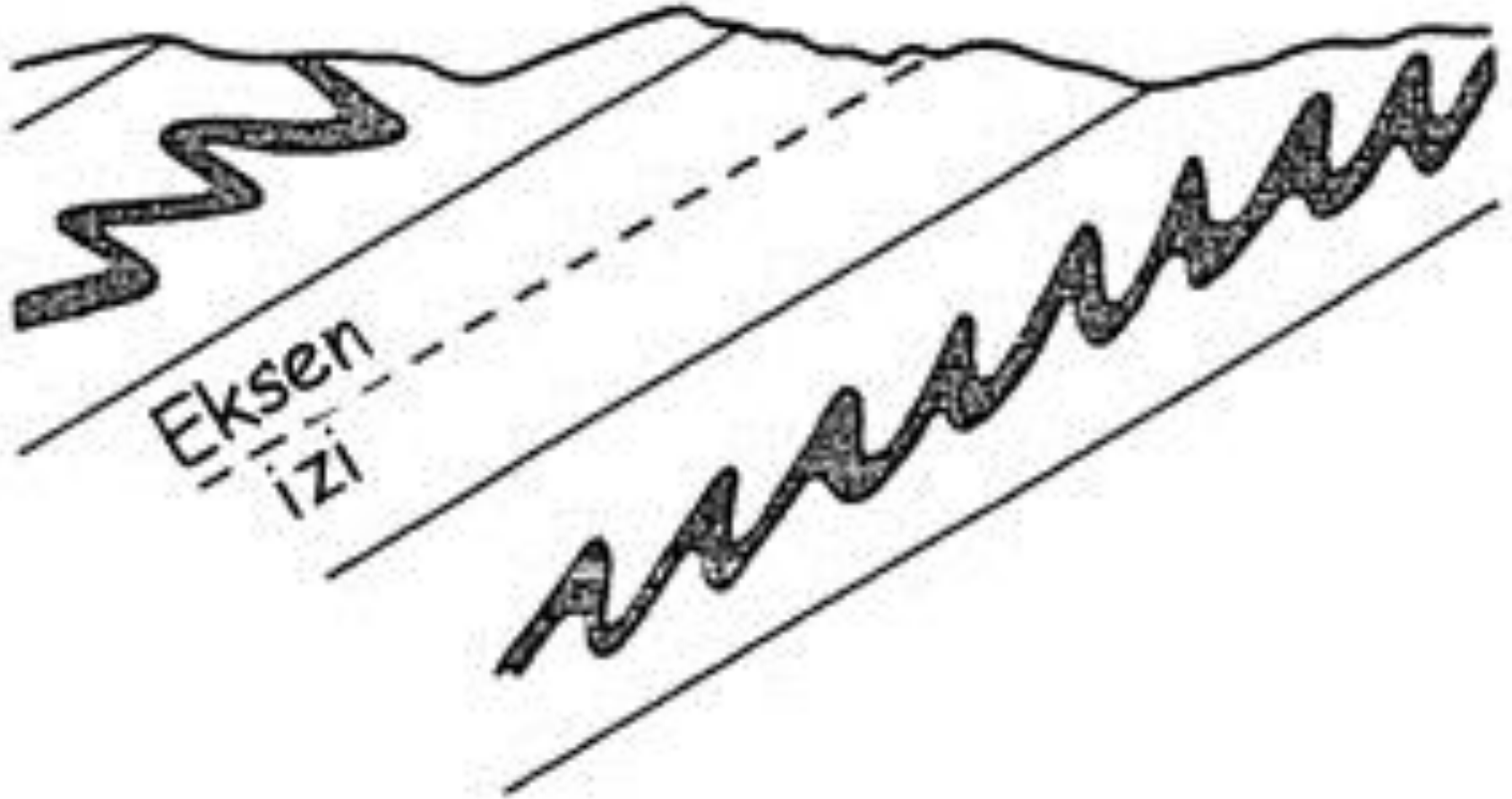


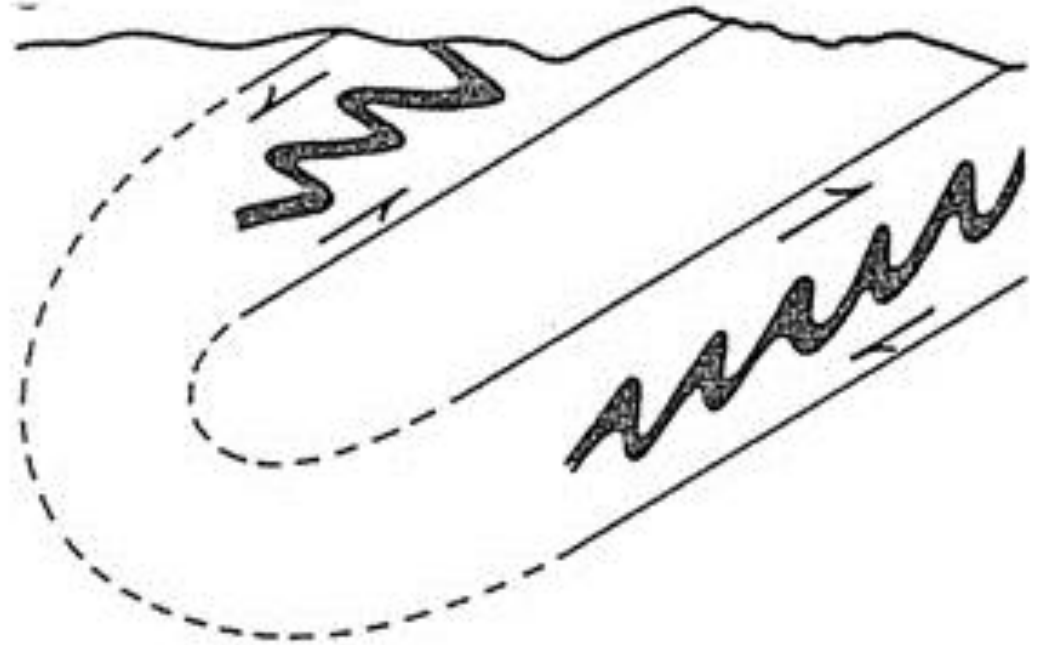
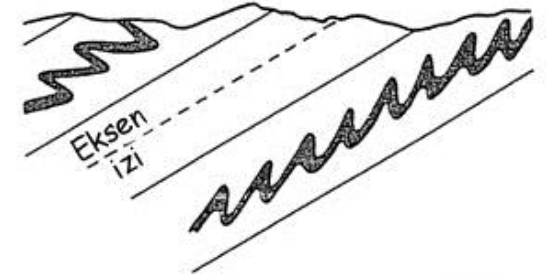
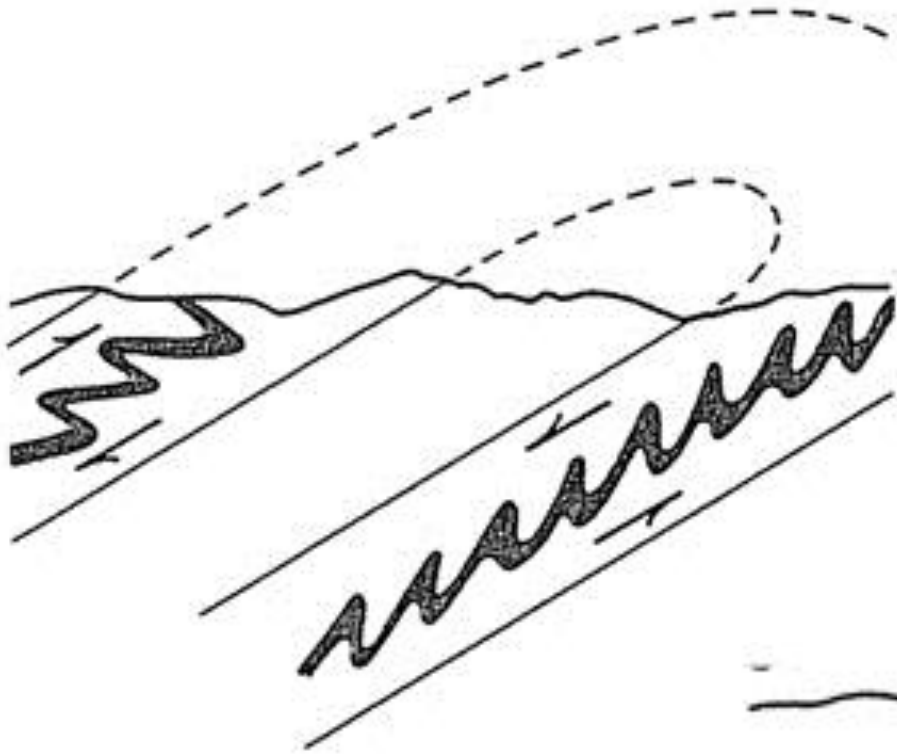
M- ve W-kıvrımlar ise menteşe bölgesinde yer alırlar.

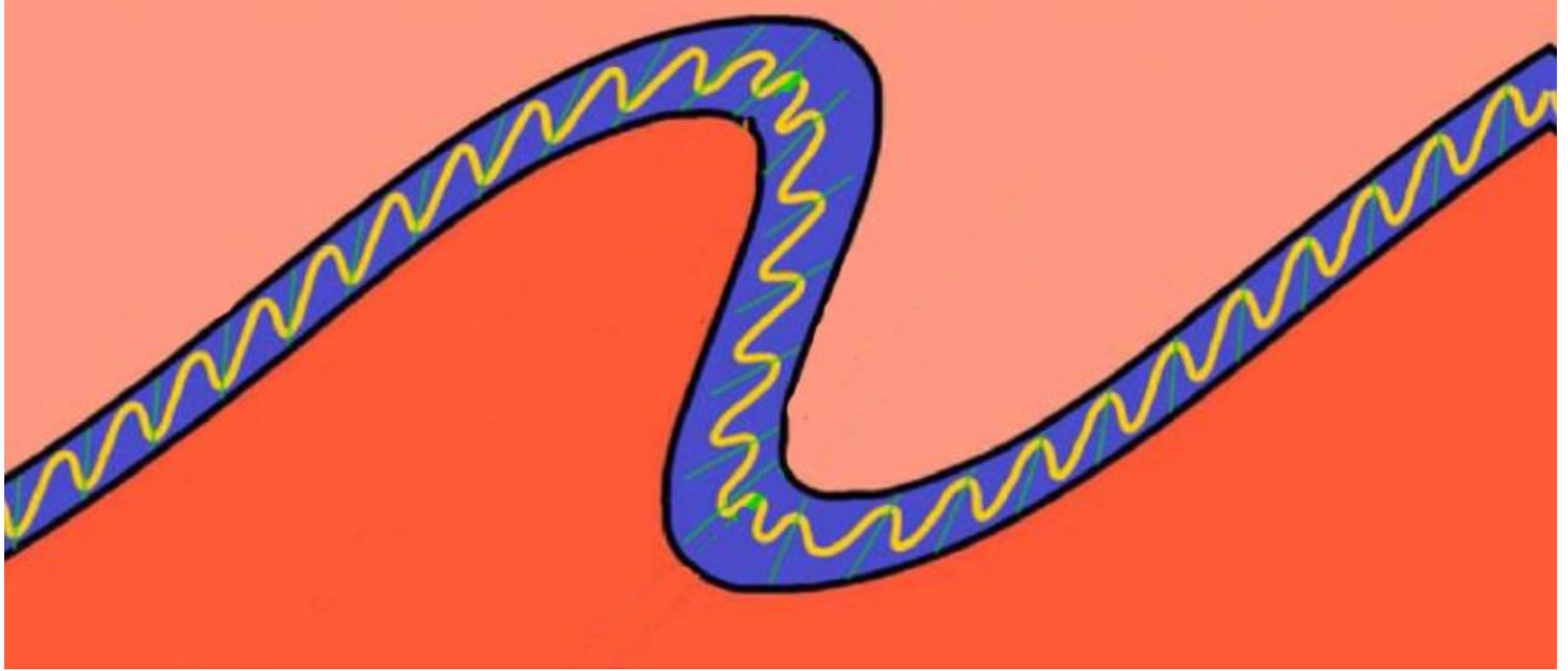




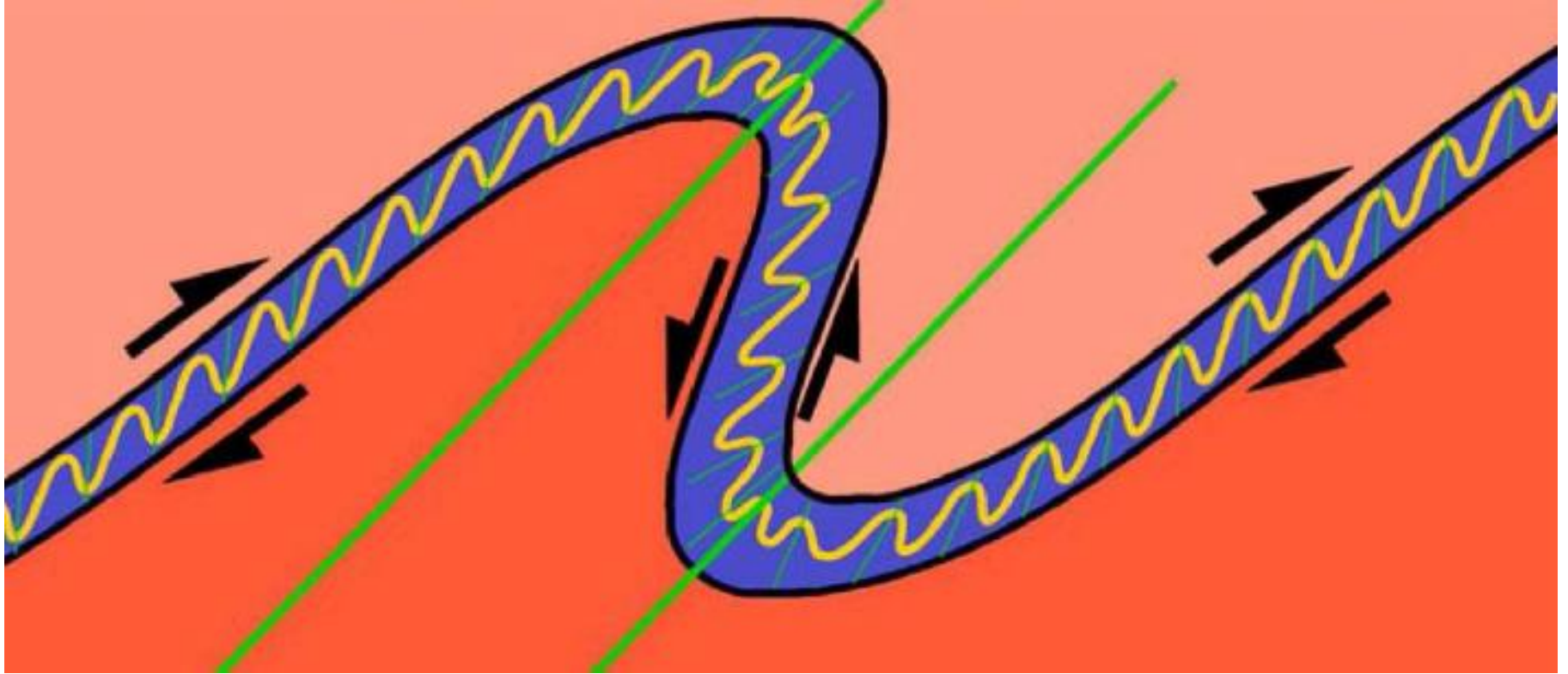
Kıvrımlardaki bu verjin özelliği asimetric kıvrımların hareket yönünü belirlemede kullanılır.



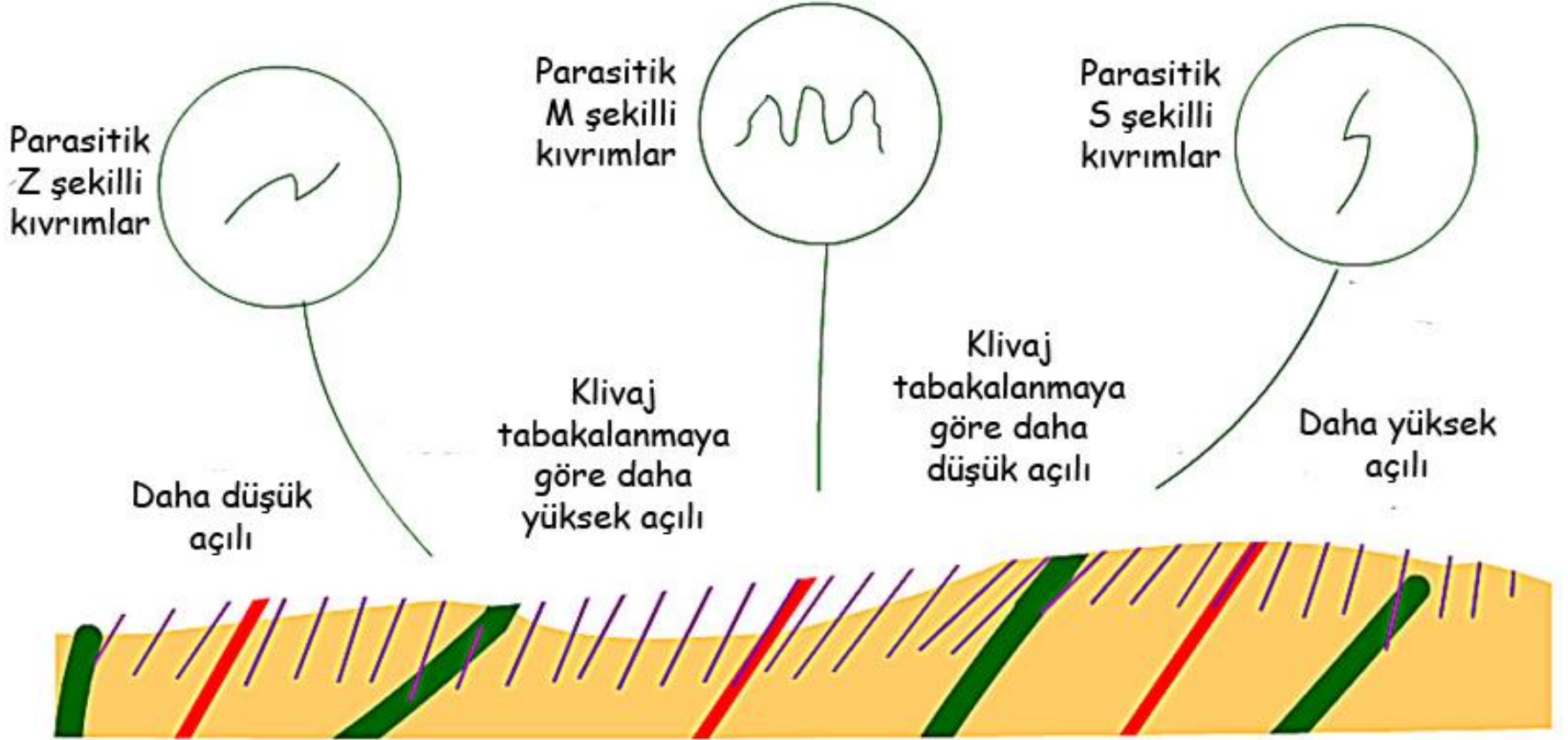


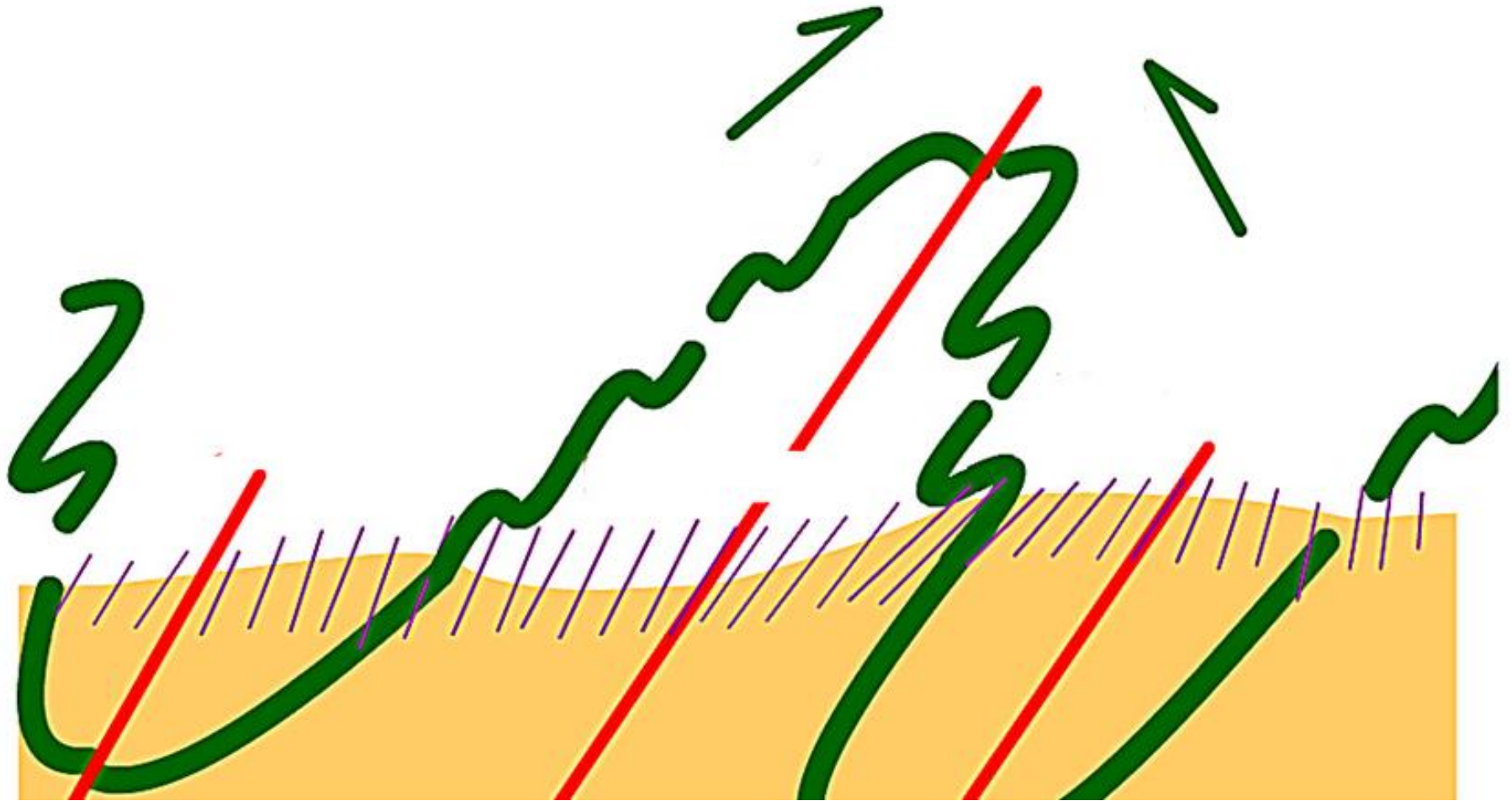


T
A
G



T
A
G

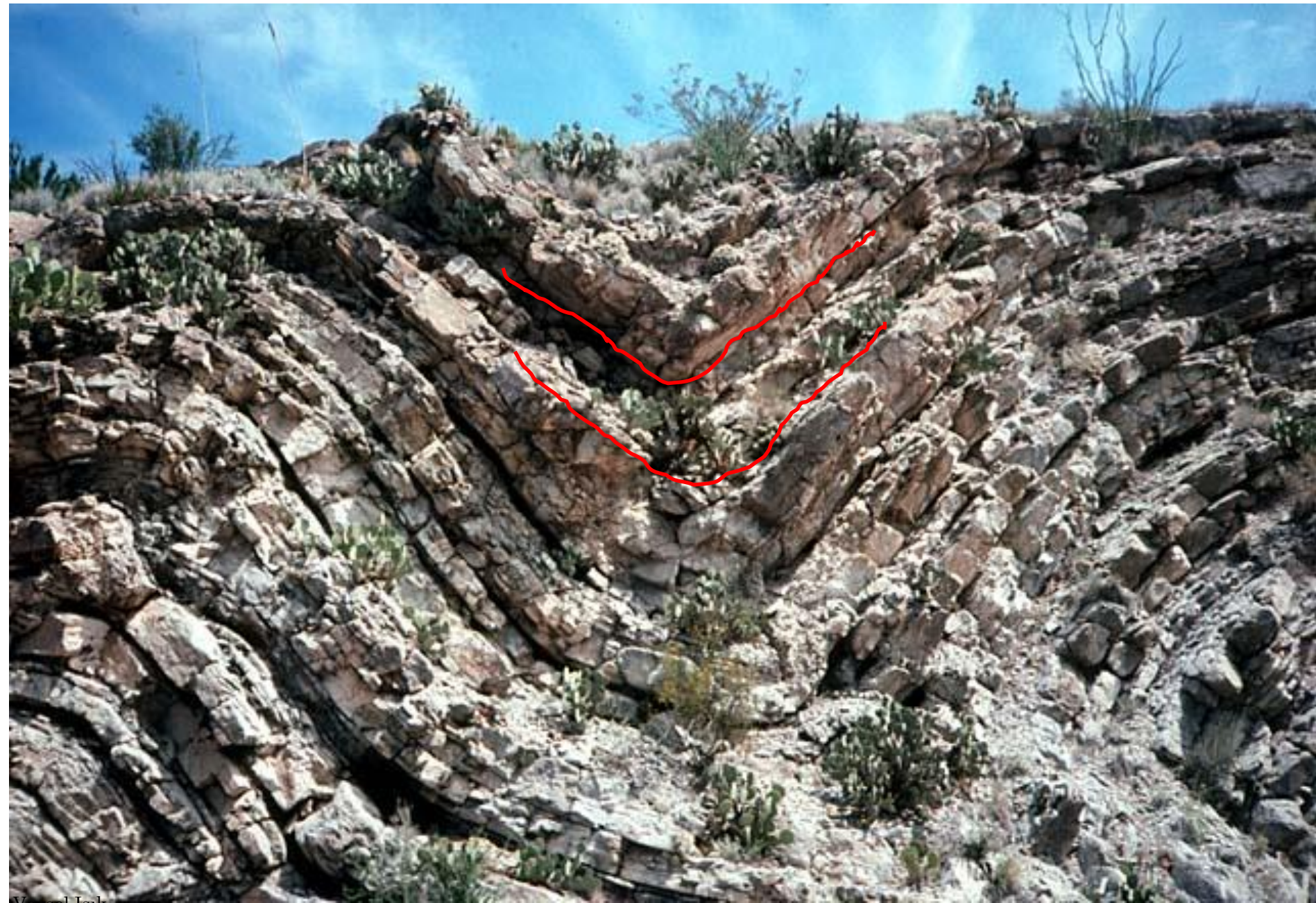






Veysel Işık

JEM 213 - Yapısal Jeoloji



Veysel Işık

JEM 213 - Yapısal Jeoloji



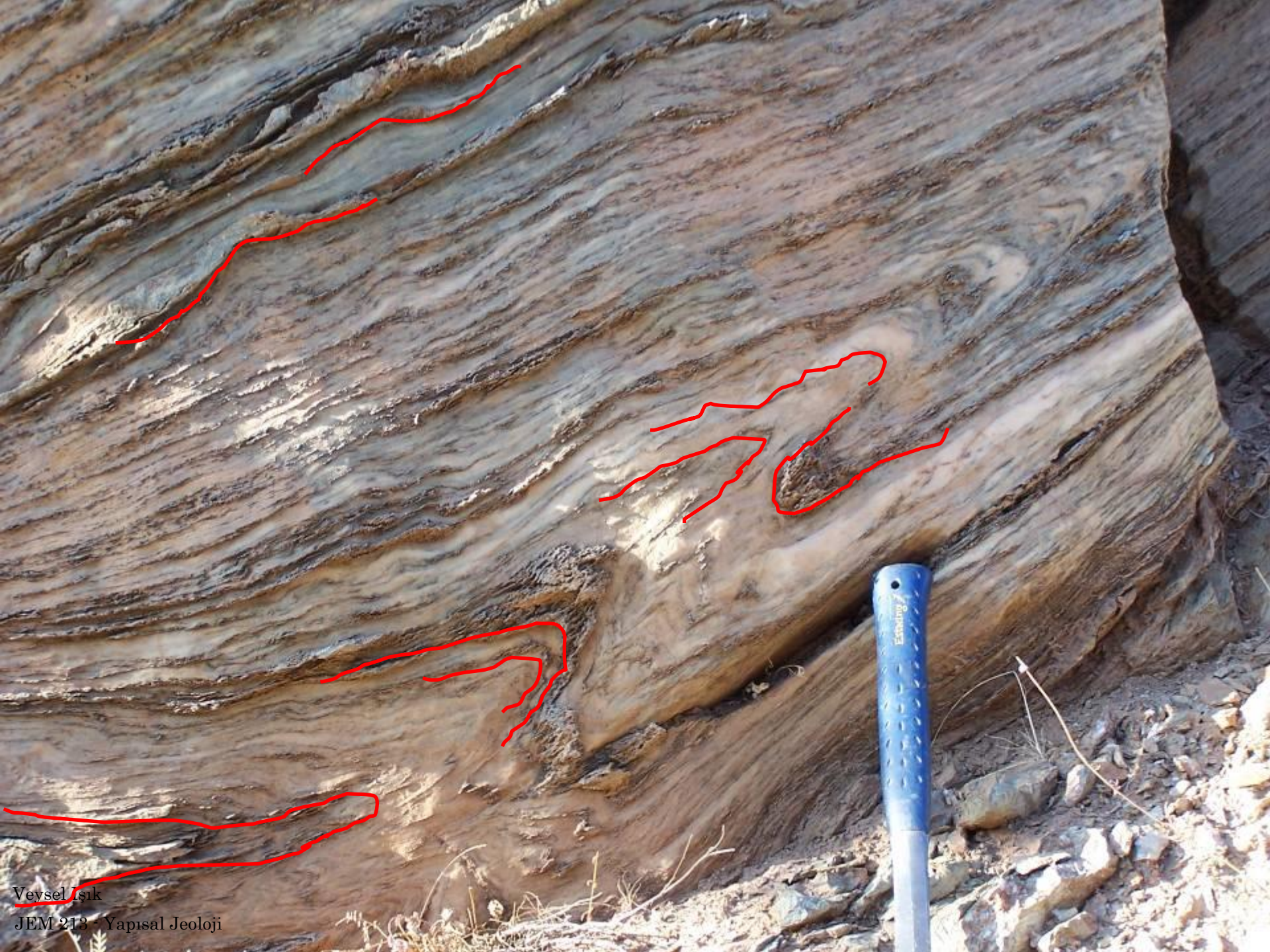


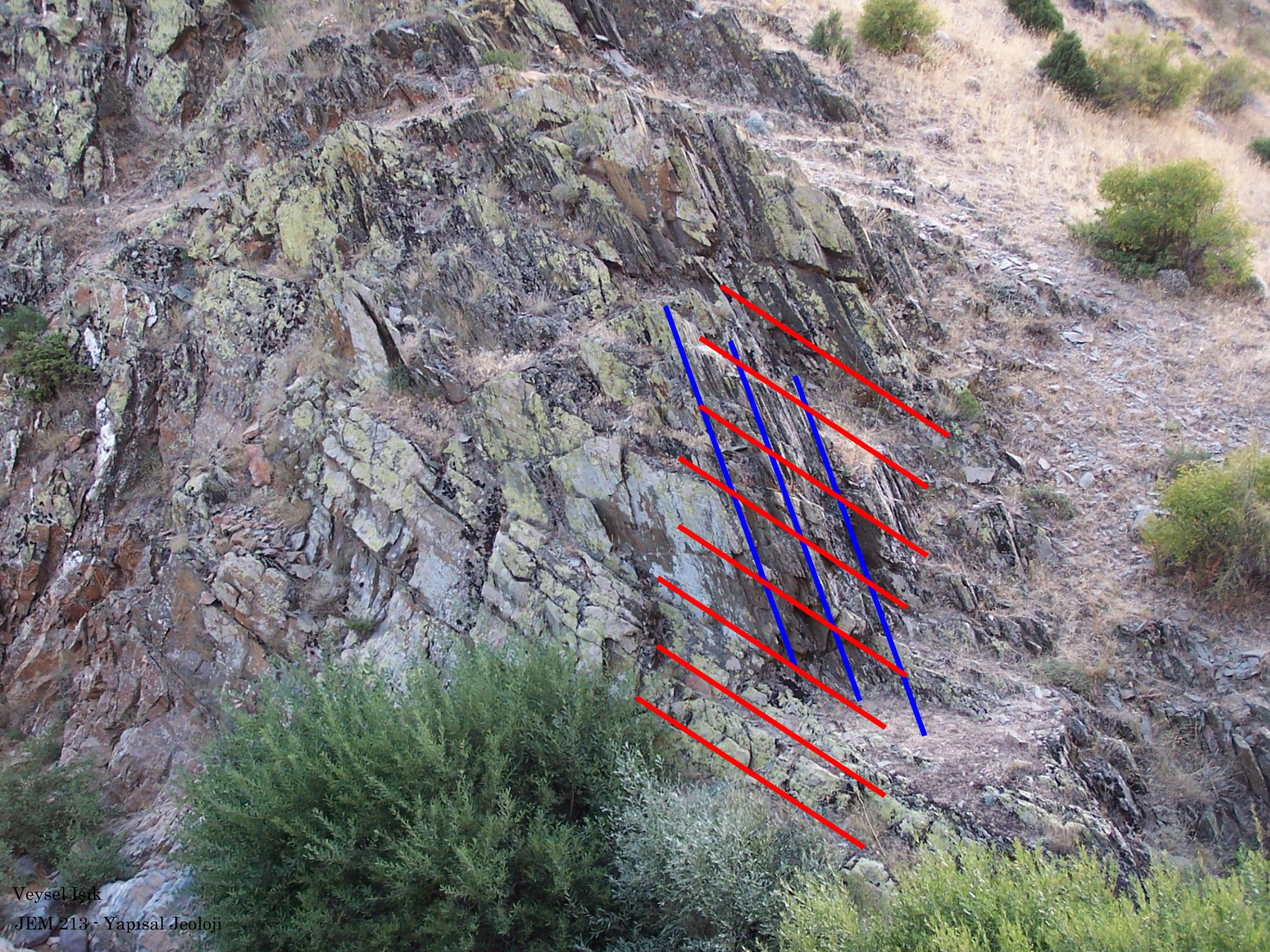












Kıvrım ve Kıvrımlanma



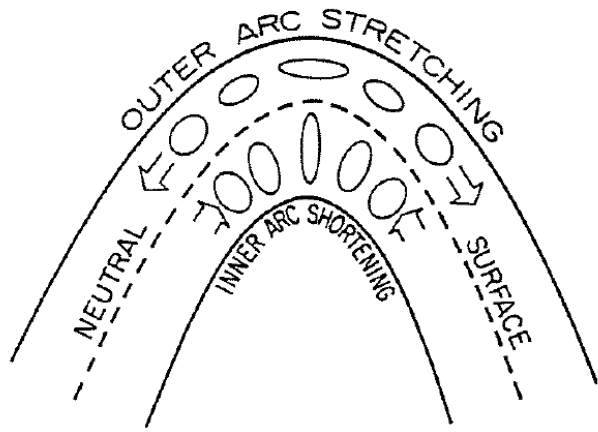
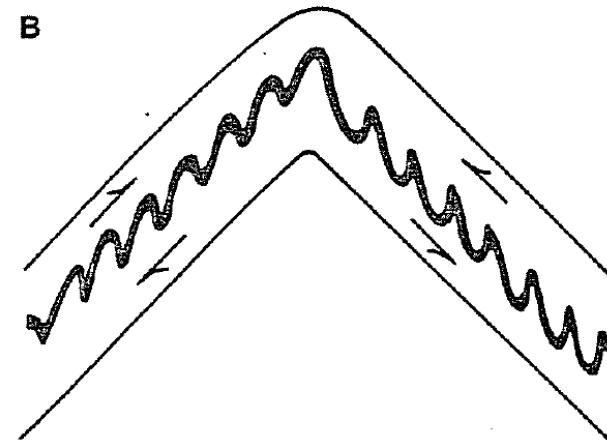
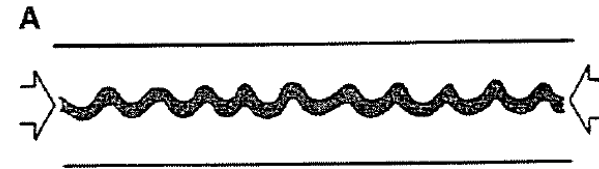
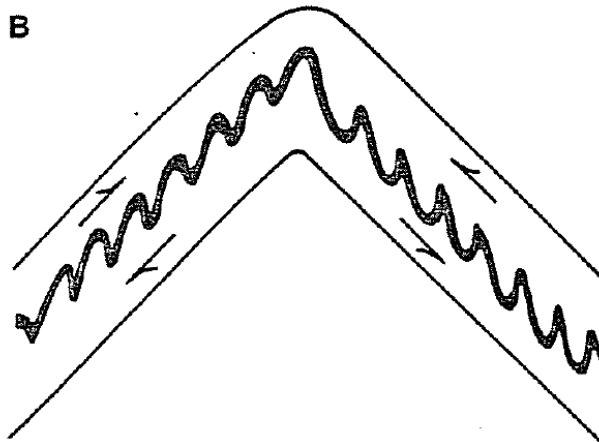
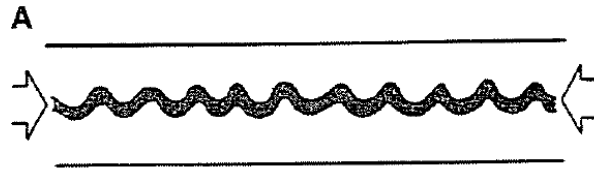
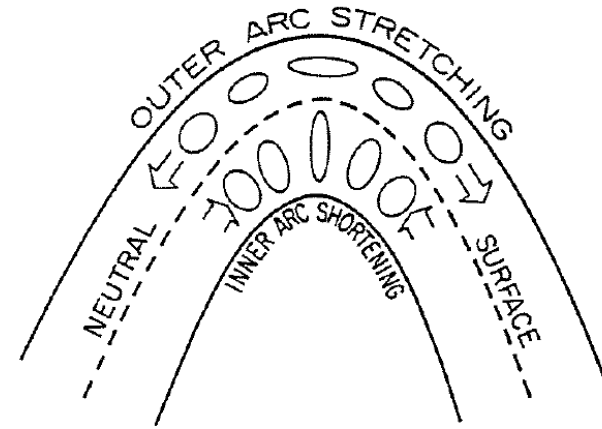
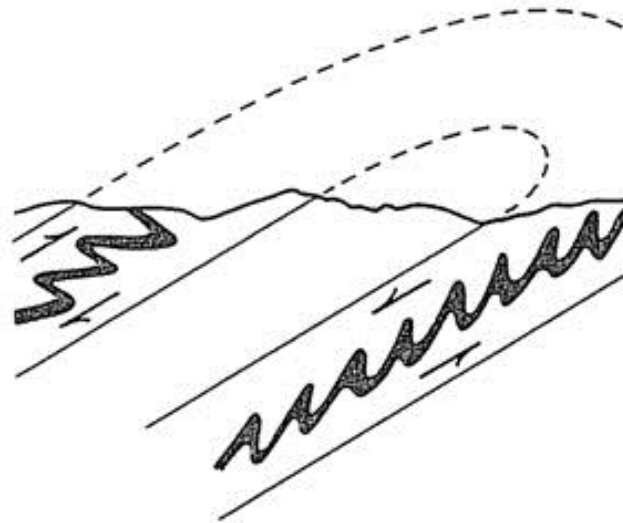
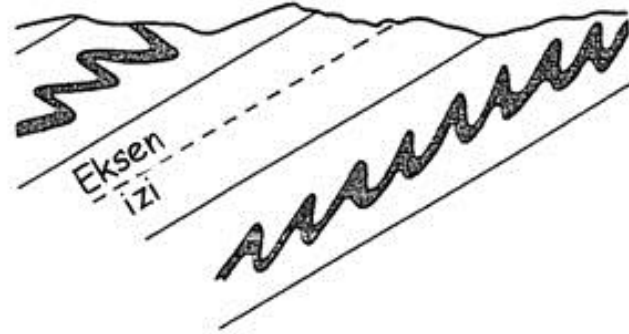
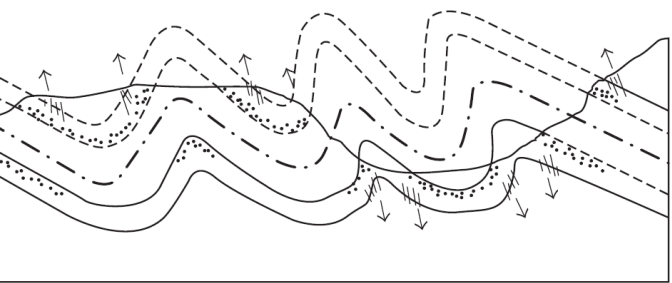
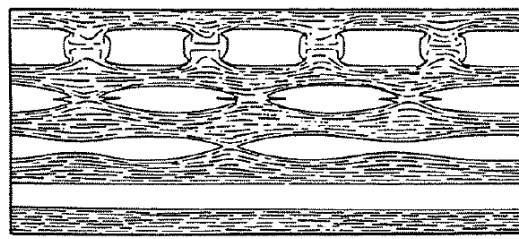
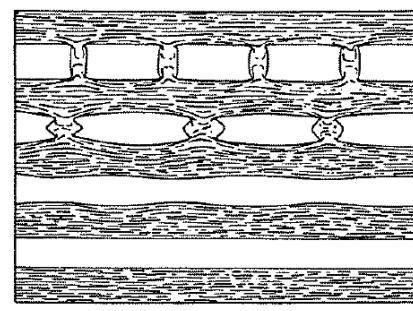
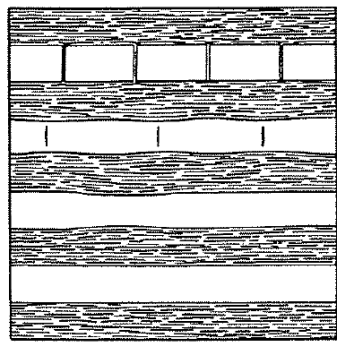
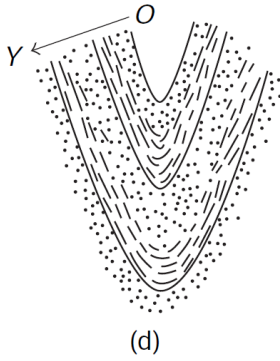
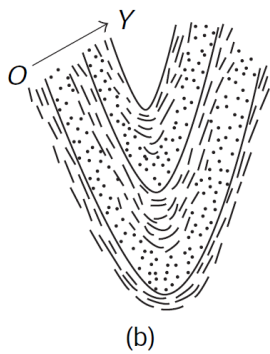


Figure 7.52 Layer-parallel stretching and layer-parallel shortening associated with folding.

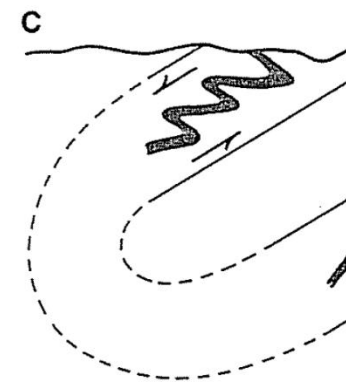
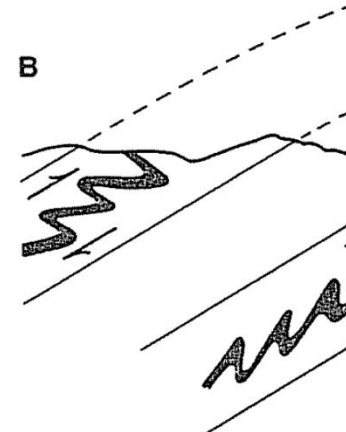
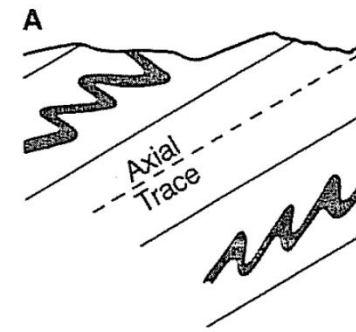




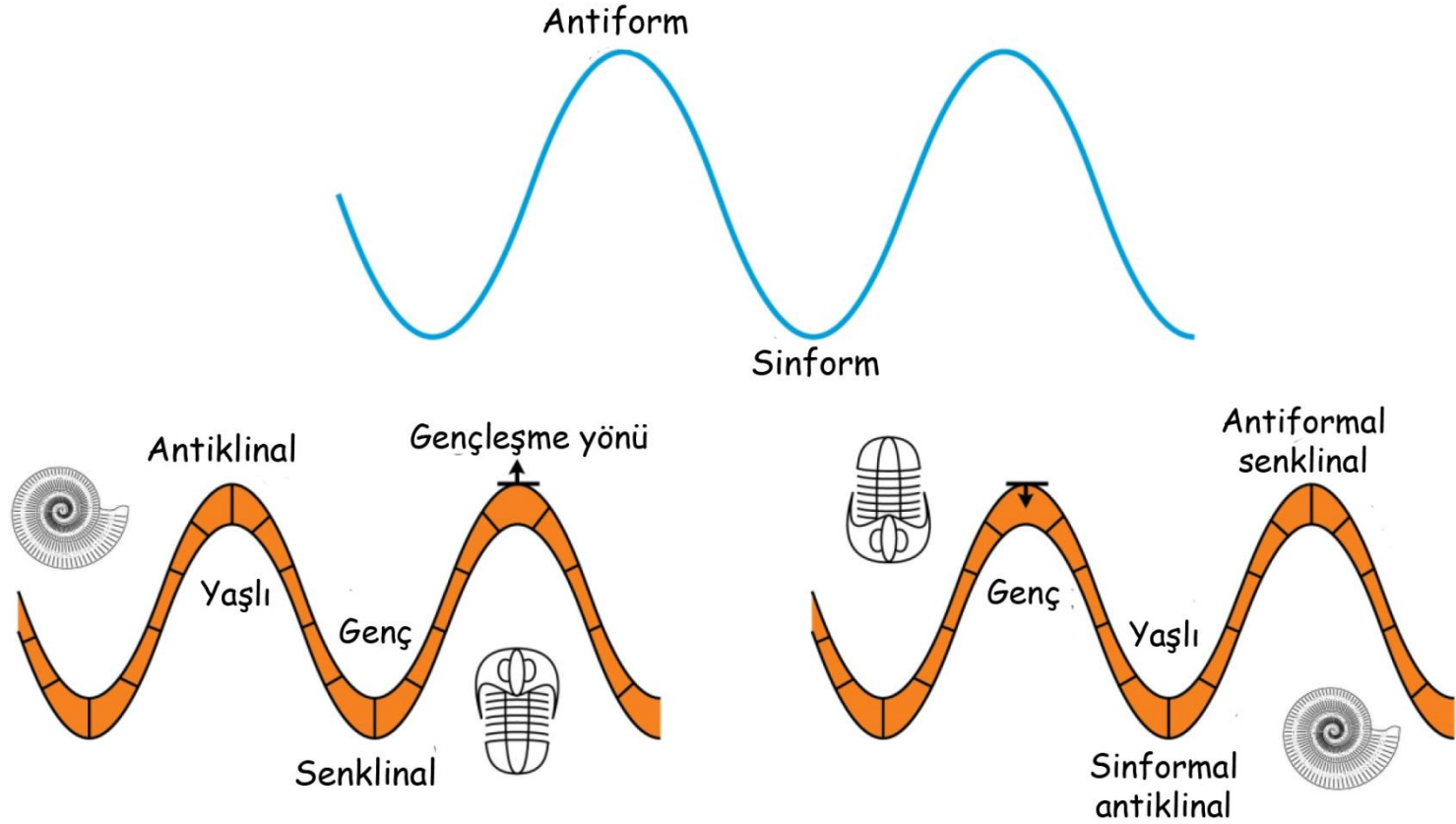


cleavage, axial planar to second folds
 graded bed indicating "way up"
 facing direction

Upward Downward Upward



Kıvrım ve Kıvrımlanma







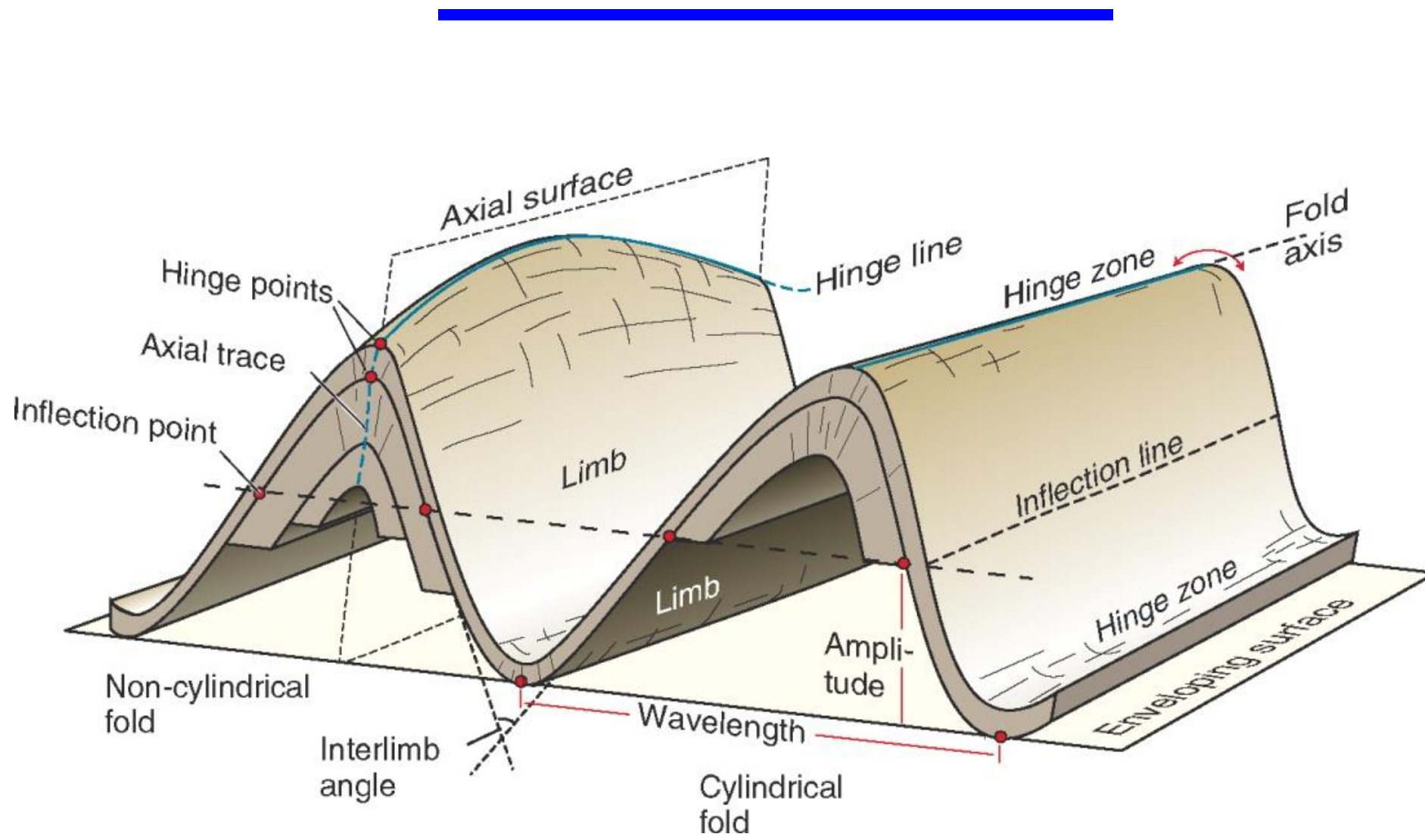


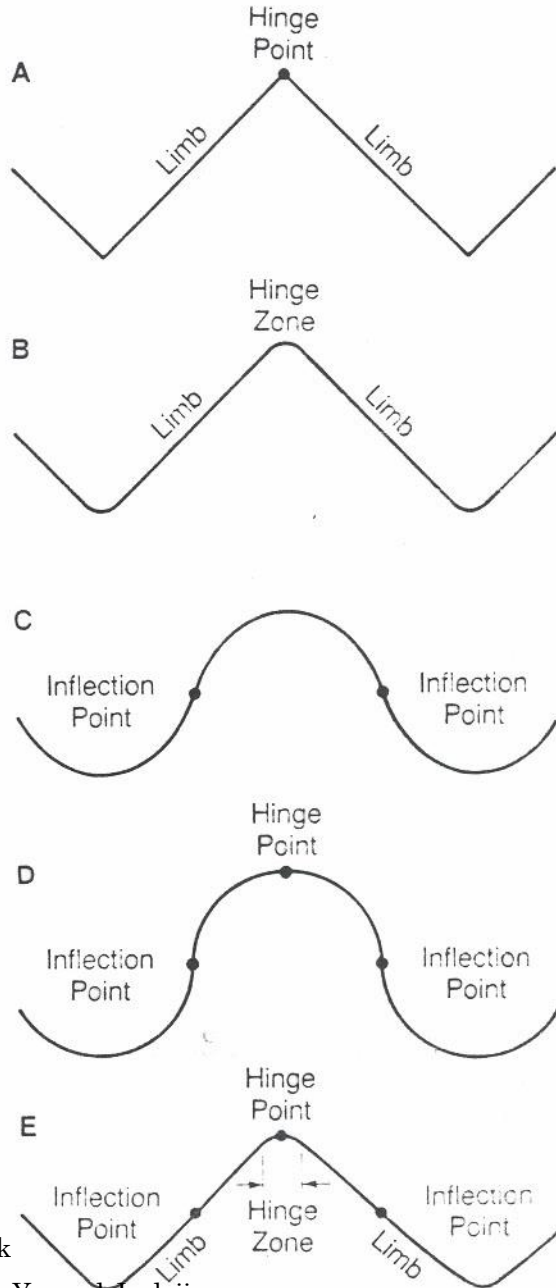












Şekil A, açılı bir kıvrım geometrisini göstermektedir; Bu tür geometriye sahip kıvrımda, kanatların birbirinden ayrıldığı/birleştiği nokta (menteşe noktası) belirgindir.

Şekil B'de görülen kıvrımda ise kıvrım kanatları kavislenme sunan bir menteşe zonuna bağlanmaktadır. Burada menteşe zonu, belirgin bir menteşe noktası göstermemesi ile dikkat çekicidir. Böylesi bir durumda menteşe noktası zonun orta kesimi, olası menteşe noktası olarak belirtilebilir.

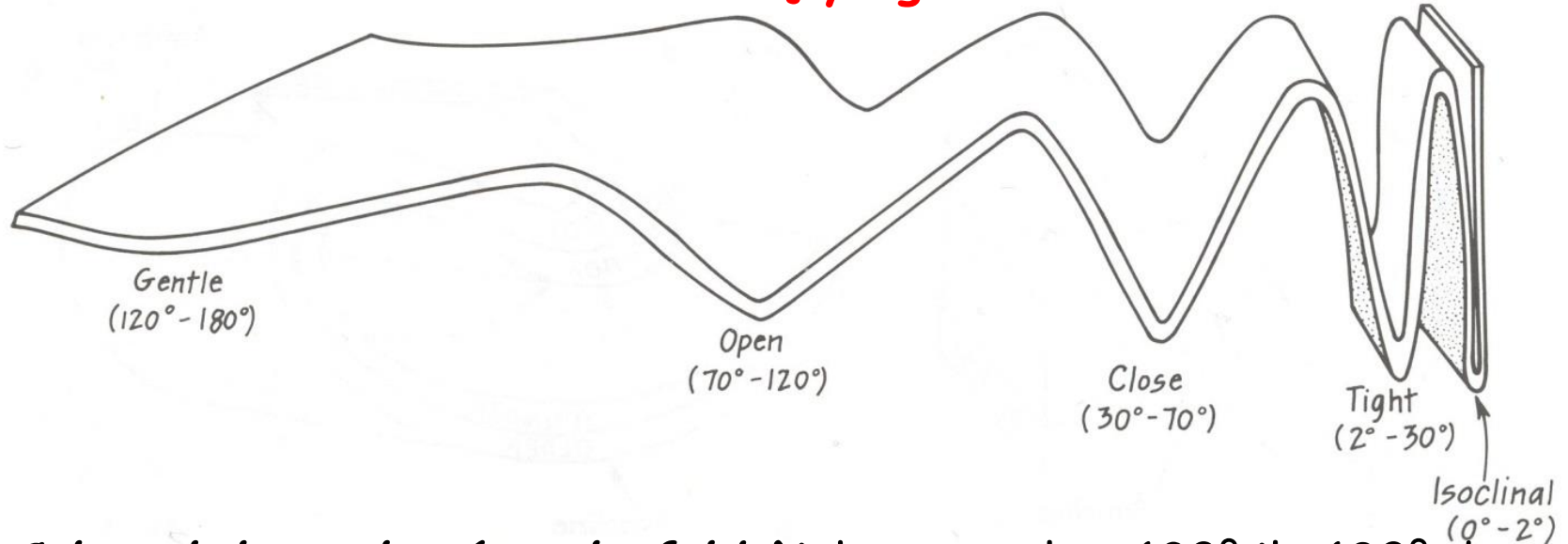
Kıvrım kanatlarının bükümlü olduğu durumlarda değişim noktaları (inflections points) belirgindir (**Şekil C**).

Şekil D'de kıvrım kanadı kavislenen bir kıvrım geometrisi göstermektedir. Burada yüzey dairemsi/yay görünümü sunmaktadır. Bu kıvrımlanmış yüzey bireysel anlamda kıvrım kanadından yoksundur. Her biri menteşe zonu olarak da düşünülebilir.

Şekil E tüm bu söylenenleri özetlemekte.



- Kıvrım Kanatları Arasındaki Açıya göre



Çok açık kıvrımlar (gentle folds) içkanat açıları 120° ile 180° derece arasında değişmektedir.

Açık kıvrımlar (open folds) da bu açı 70° ile 120 derece arasındadır.

Eğer içkanat açıları 30° ile 70° arasında ise **kapalı/dar kıvrımlar (close folds)** olarak adlanır.

Eğer içkanat açıları 2° ile 30 derece arasında ise **sıkı kıvrımlar (tight folds)** olarak adlanır.

İzoklinal kıvrımlarda (isoclinal folds) ise bu açı 0 ile 2° arasındadır.

* Fleuty sınıflaması

Sınıflamalar içerisinde en çok kullanılan sınıflamadır. Fleuty sınıflaması "*kıvrım kanatları arasındaki açıya göre (kıvrım sıklığına göre)*" ve "*kıvrım eksen düzleminin eğim derecesine göre*" olmak üzere iki şekildedir.

Kıvrım Kanatları Arasındaki Açı

$0^{\circ} - 2^{\circ}$

$2^{\circ} - 30^{\circ}$

$30^{\circ} - 70^{\circ}$

$70^{\circ} - 120^{\circ}$

$120^{\circ} - 180^{\circ}$

Kıvrım Adı

İzoklinal kıvrım

Sıkı kıvrım

Kapalı/Dar kıvrım

Açık kıvrım

Çok açık kıvrım



Şevron kıvrım



Köpekdişi kıvrım

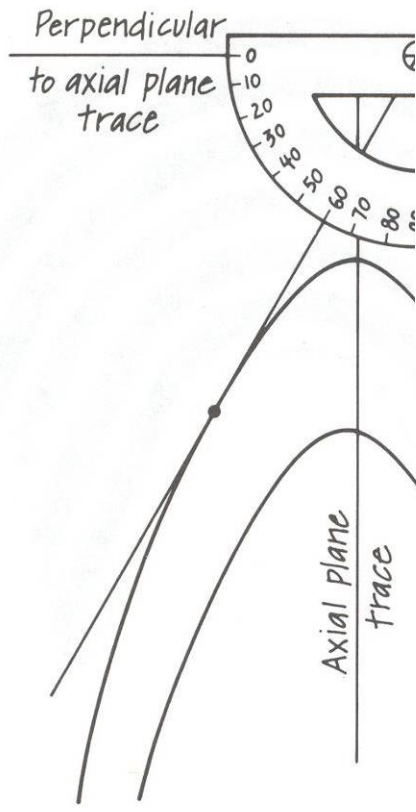


Dairesel kıvrım

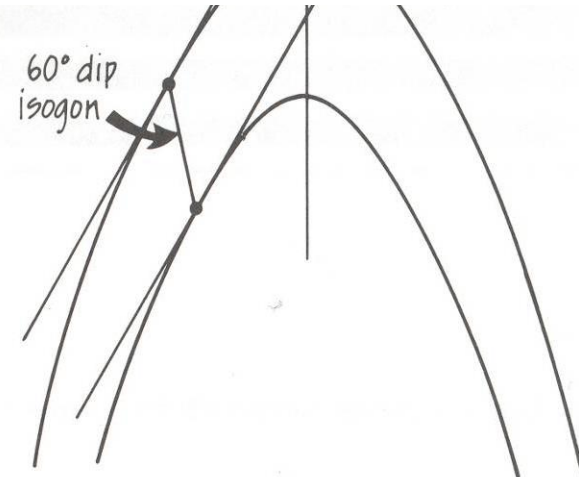
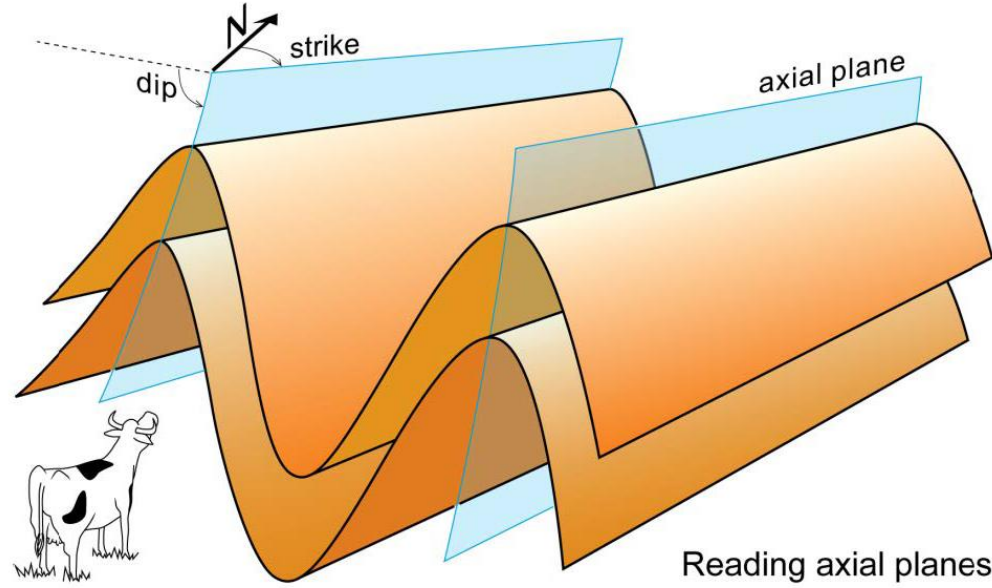
Eğim izogonlarını (dip isogons) çizmek.

Kanat eğim açısından

Kanat eğim açısı (α)



a

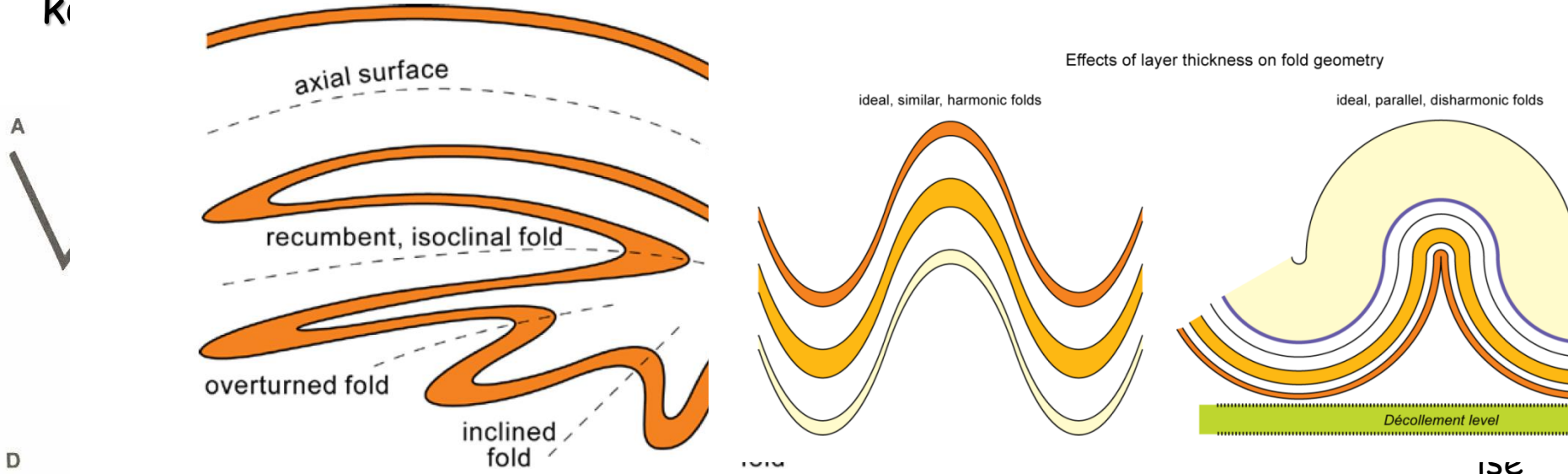


b

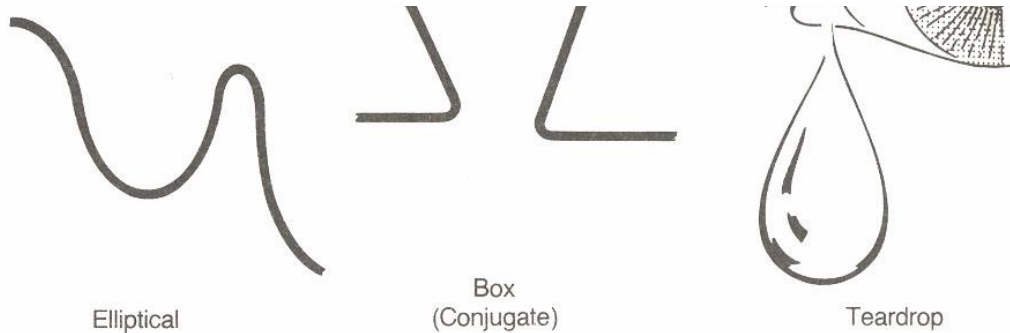
* Kıvrım Şekline ve Yapıya Göre Sınıflama

Kıvrım şekli, kıvrımın profil görüntüsünde tanımlanır. Kıvrımlanmış bir yüzeyin profil görüntüsünü mostrada fotoğrafta jeolojik enine

kı

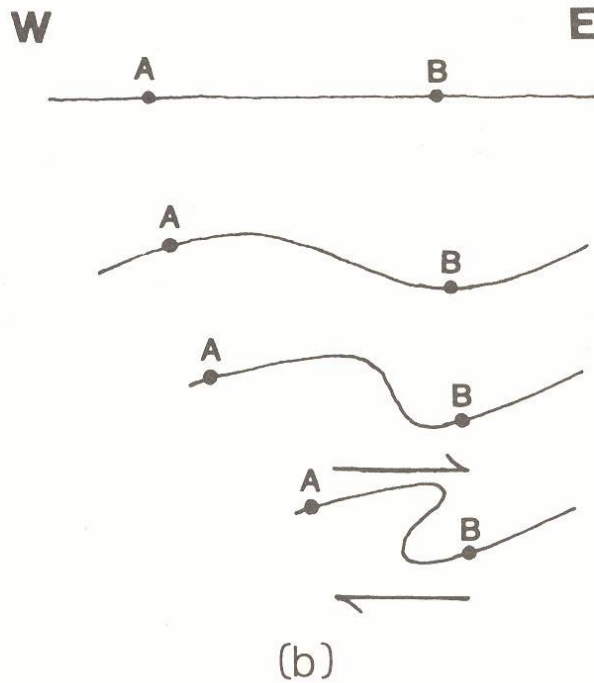
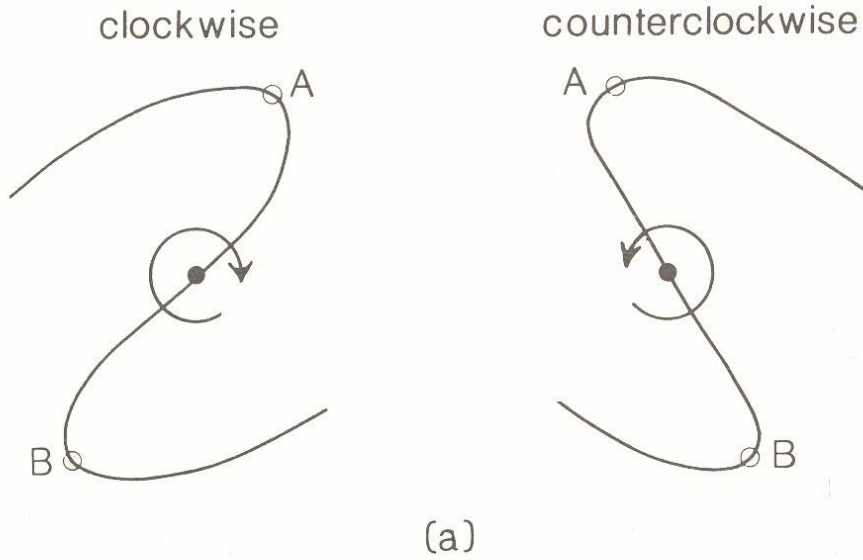


D

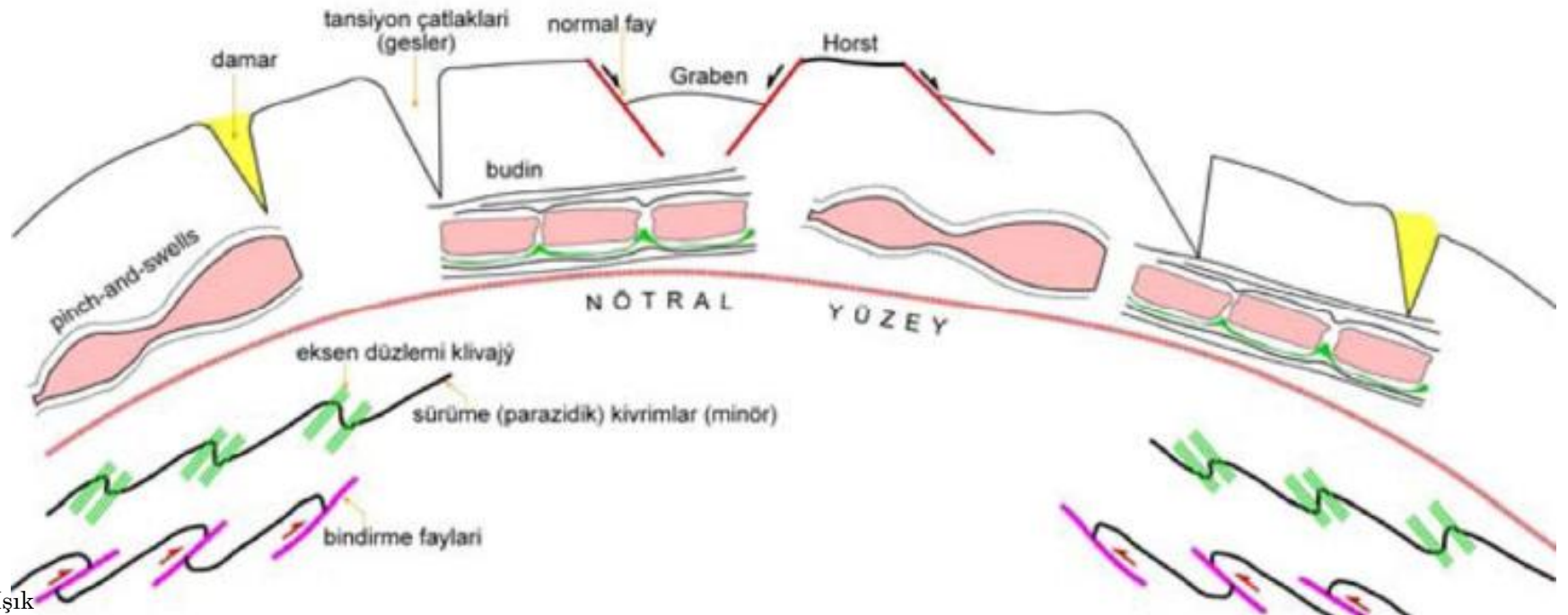
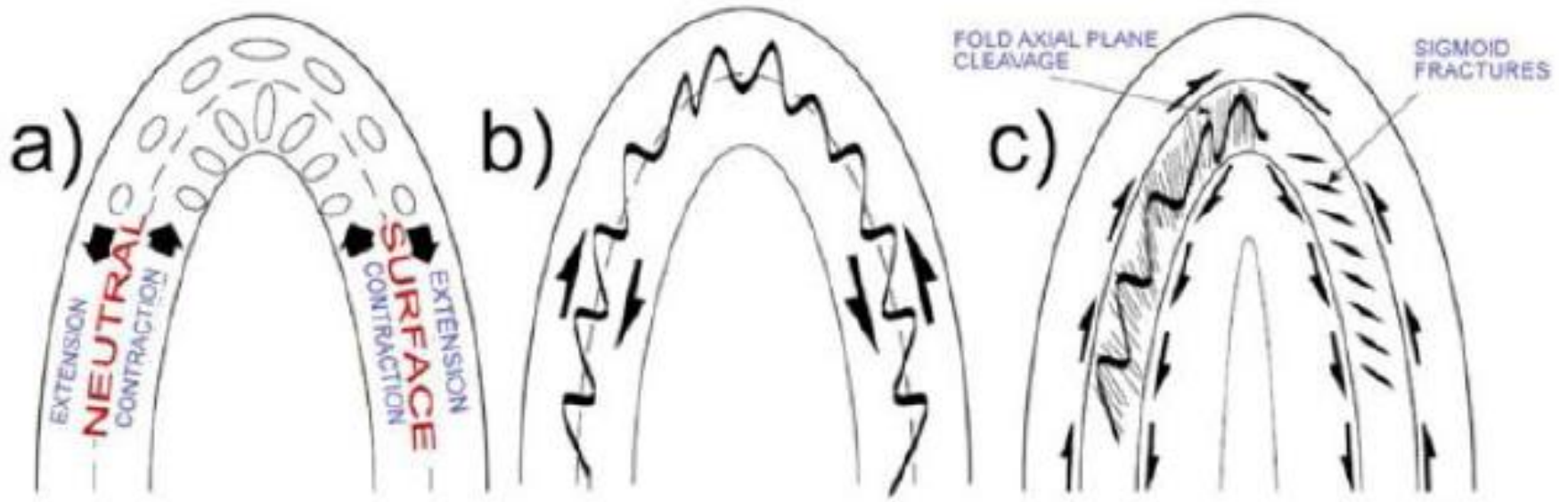


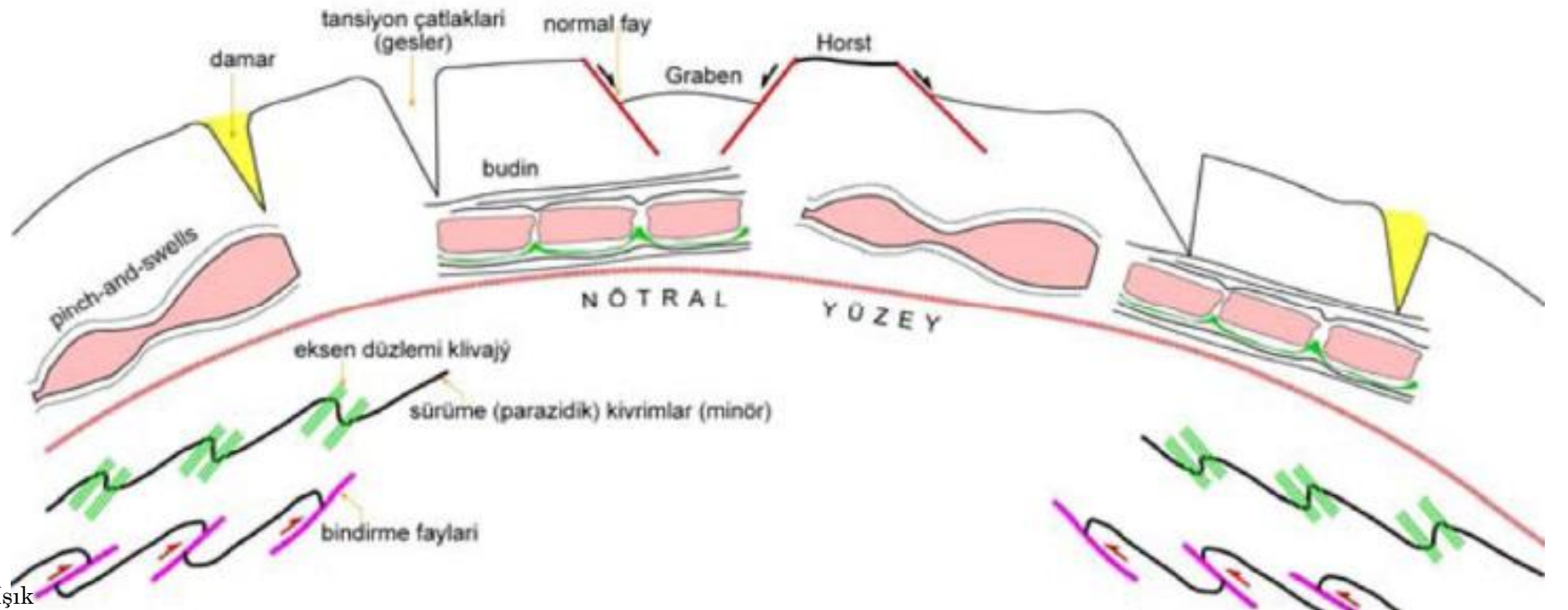
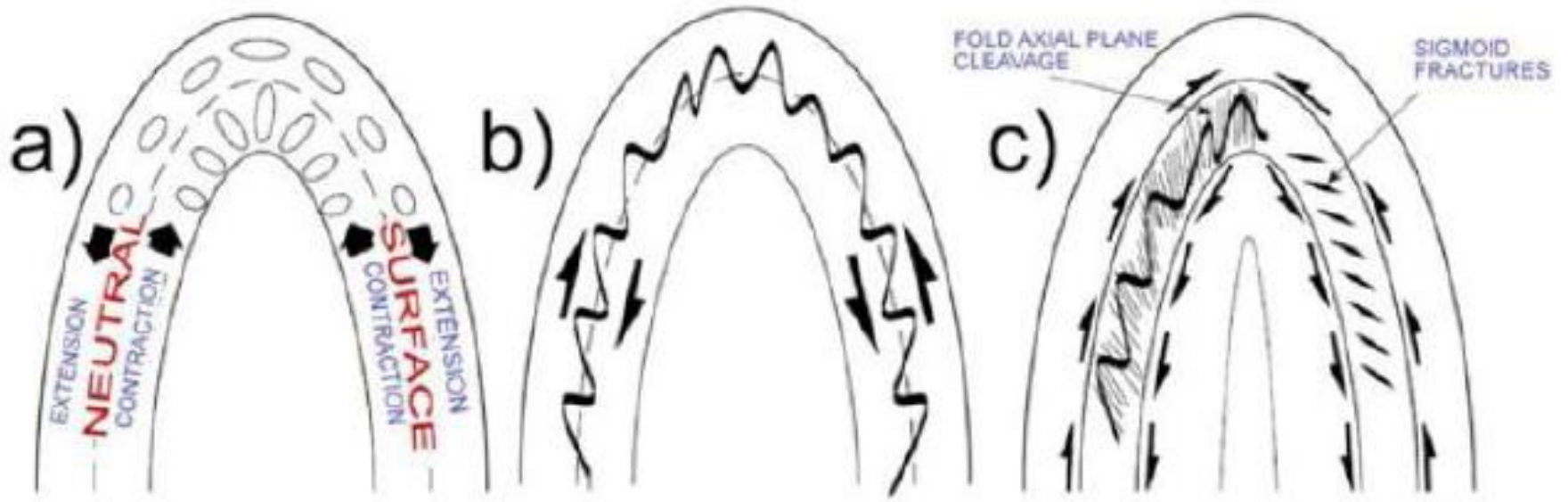
kıvrım kanatları kavislidir.

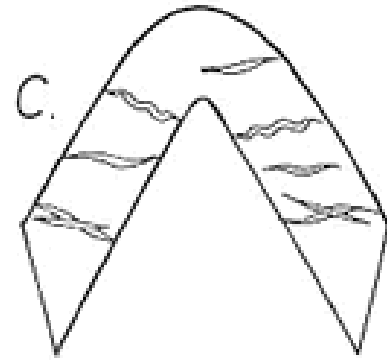
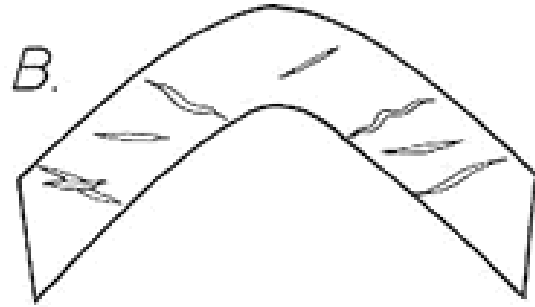
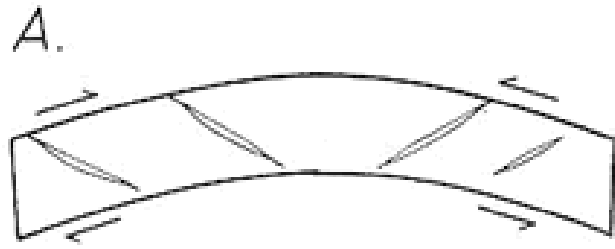
Dairesel kıvrım (circular fold) bu tür şekle sahip kıvrımlar ile ilgili ortak bir görüş olmamakla birlikte dairenin bir parçasını oluşturan yay şekillidir.

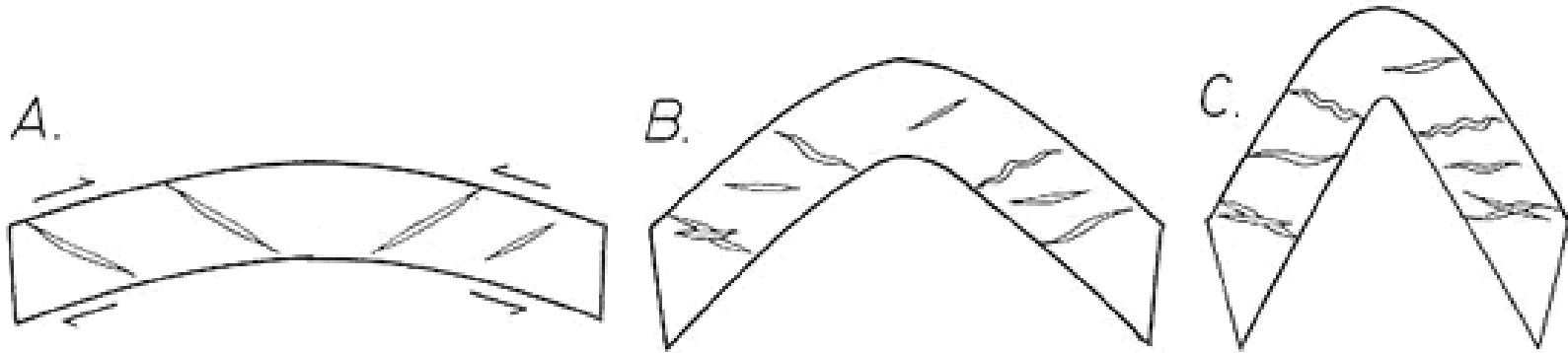


Kıvrımlardaki bu verjin özelliği asimetric kıvrımların hareket yönünü belirlemede kullanılır.



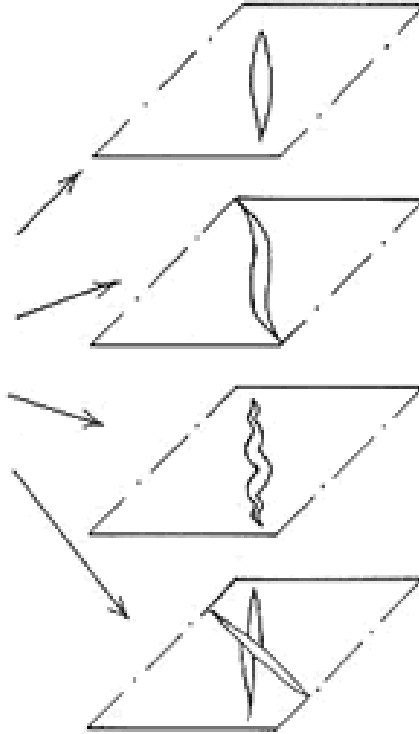
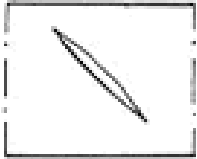






D

Damar oluşumu

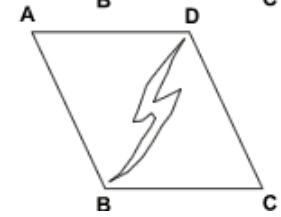
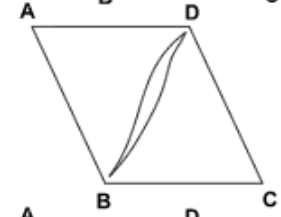
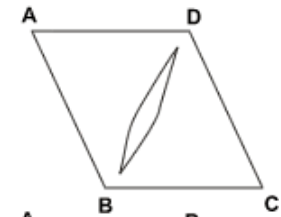
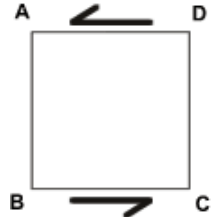


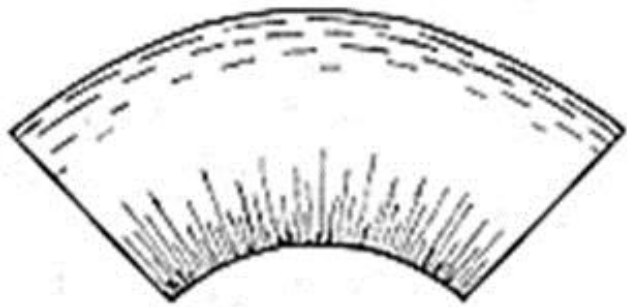
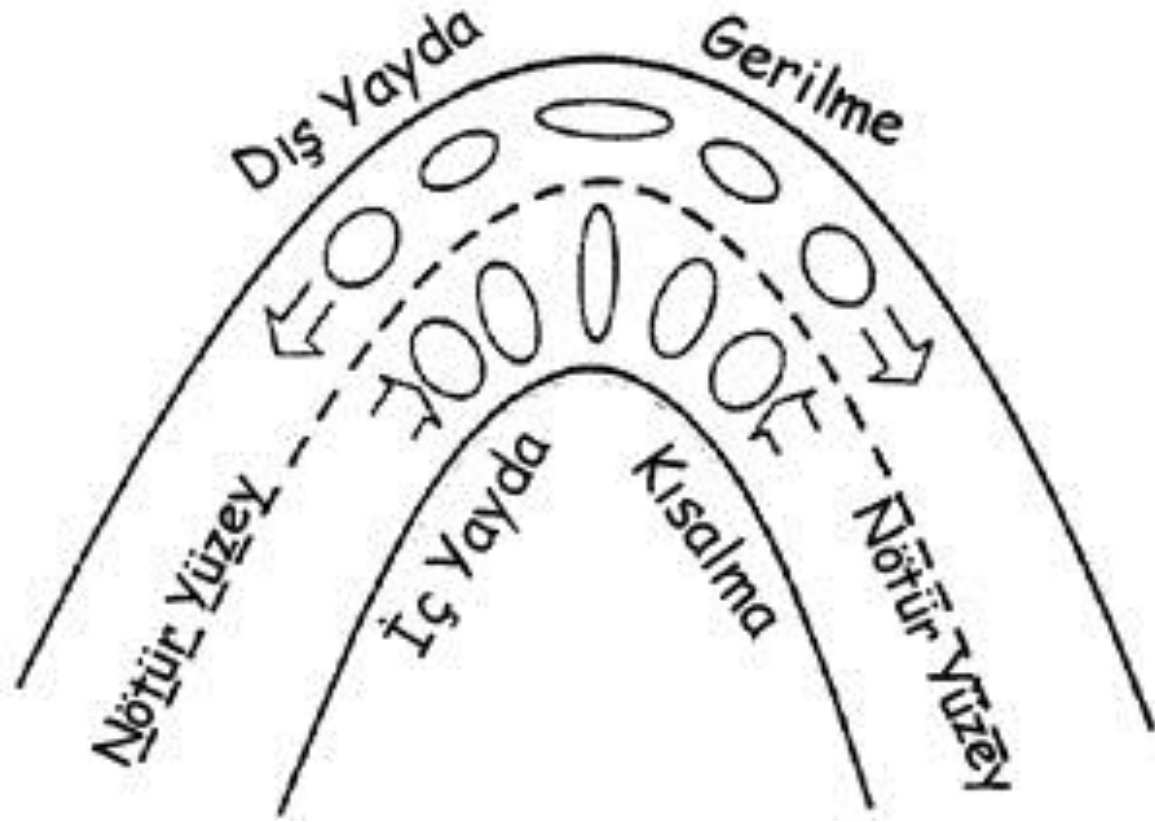
Açılma

Uçların yayılması

Kısalma ve kıvrımlanma

Yeni damarlar

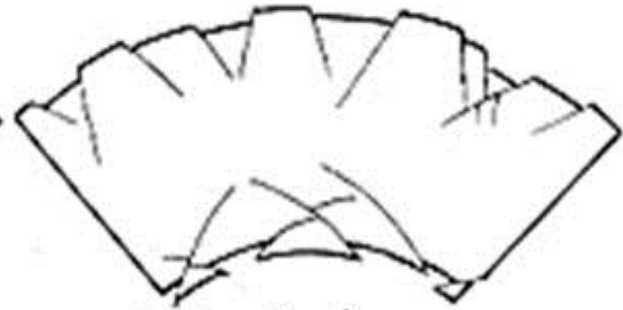




Klivaj



Açılma çatlakları



Faylar