

7. BÖLÜM

DENİZ SUYUNUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

- *Basınç,
- *Yoğunluk
- *Viskozite
- *Su Hareketleri

Basınç

Bütün sıvıların içerisinde sıvı moleküllerinin ağırlığı nedeniyle bir kuvvet oluşur. Birim yüzeye dik olarak etki eden bu kuvvete;

Hidrostatik Basınç

denir.

Basınç C.G.S sisteminde bari (dyn/cm^2), bar veya milibar ile ifade edilirse de oseanografide **tor** (1 atmosfer = 760 tor) ve **desibar** denilen birimlerle ifade edilmektedir.

Bununla beraber en pratik birim desibar olup, **1 m derinlikteki deniz suyunun cm^2 'ye yaptığı basınç** demektir.

- Okyanus ve denizlerde derinliğe paralel olarak basınç artar.
- Bu artış her metrede yaklaşık olarak **1 desibar veya 10 metrede 1 atmosferdir.**
- Okyanuslardaki hidrostatik basınç 0-11.000 desibar veya 1100 atm arasında değişmektedir.

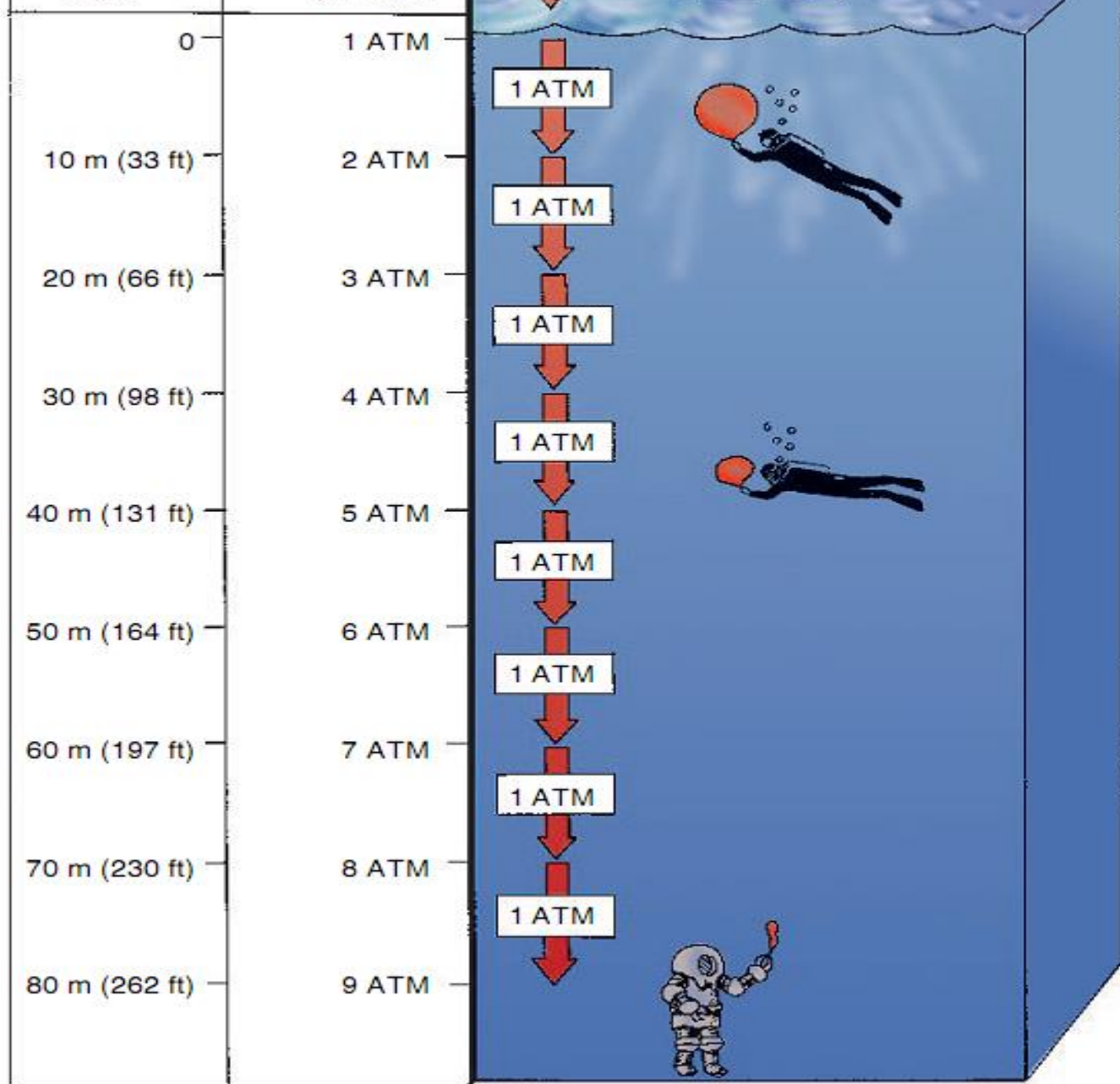


FIGURE 3.13 The pressure at any place depends on the weight pressing down from above. At the sea surface or on land, the atmosphere is the only thing above. Divers and marine organisms, however, are also under the weight of the water column. The deeper the diver goes, the more water

Özkütle

Bir cismin birim hacminin kütlesine oranına **Yoğunluk** veya **Özkütle** denir.

$$d = M/V$$

Deniz suyunun yoğunluğunu;

- sıcaklık,
- tuzluluk,
- basınç

etkiler.

Denizlerde bu değer 1.024 ile 1.071 gr/cm³ arasında değişir.

Yoğunluk;

tuzluluk ve basınç ile artar!

sıcaklık ile azalır!

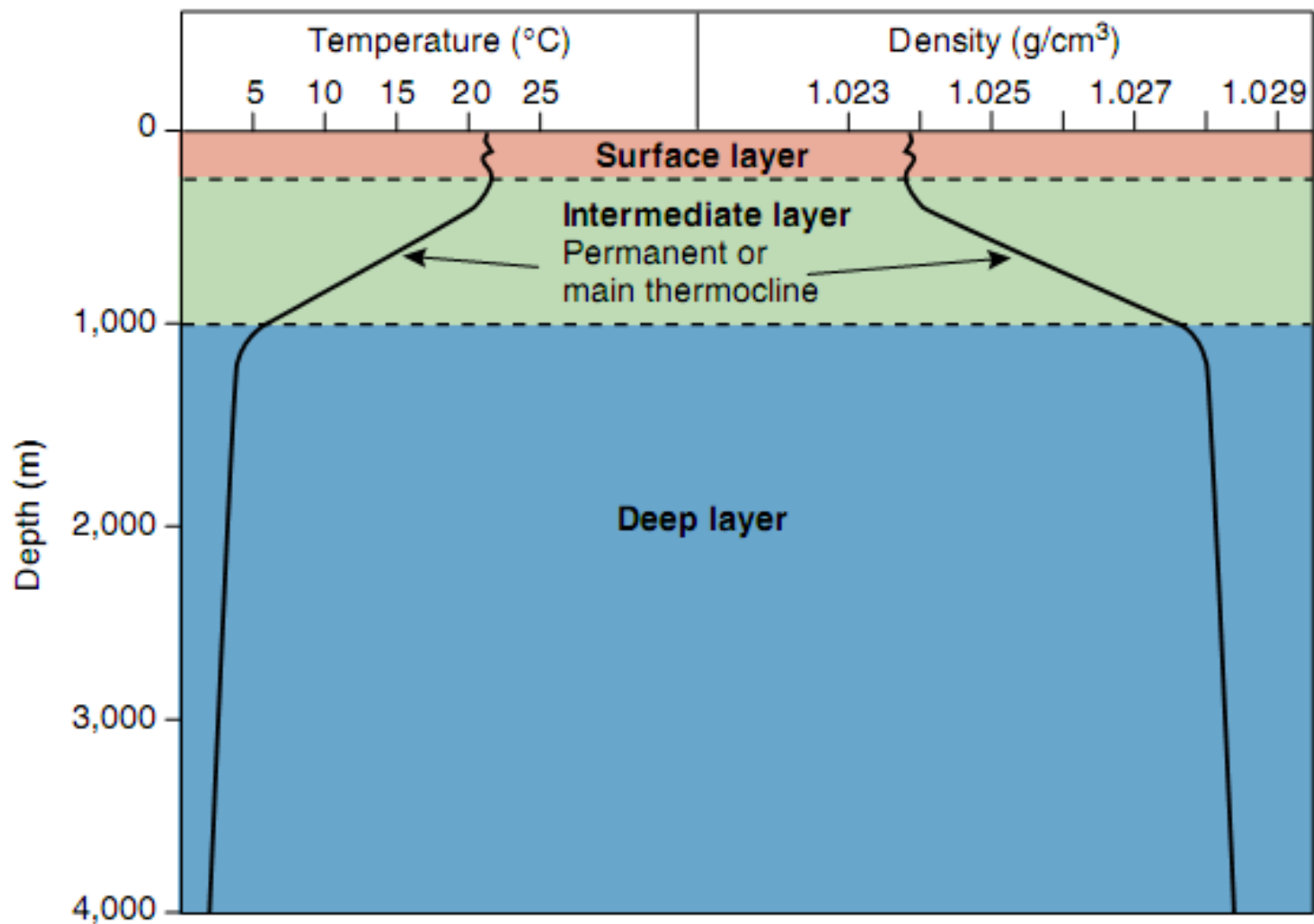
Bu üç faktörün etkisinde, okyanus ve deniz sularının yoğunluğu yöresel ve derinliğe bağlı olarak değişir.

Kutup bölgeleri ile tuzluluk değişimleri çok fazla olan bazı kıyusal bölgeler hariç,

tüm sularda, yüzey yoğunluk
değişimleri sıcaklık
değişimlerine paraleldir.

Okyanus ve deniz sularının yoğunluğunun, derinliğe paralel artışı tıpkı sıcaklığın derinliğe paralel azalışında olduğu gibi önce yavaş ve belli bir derinlikten sonra da ani olarak fazlalaşır.

*Termokline analog olan bu tabakaya **Piknoklin Tabakası** adı verilir.*



(a)

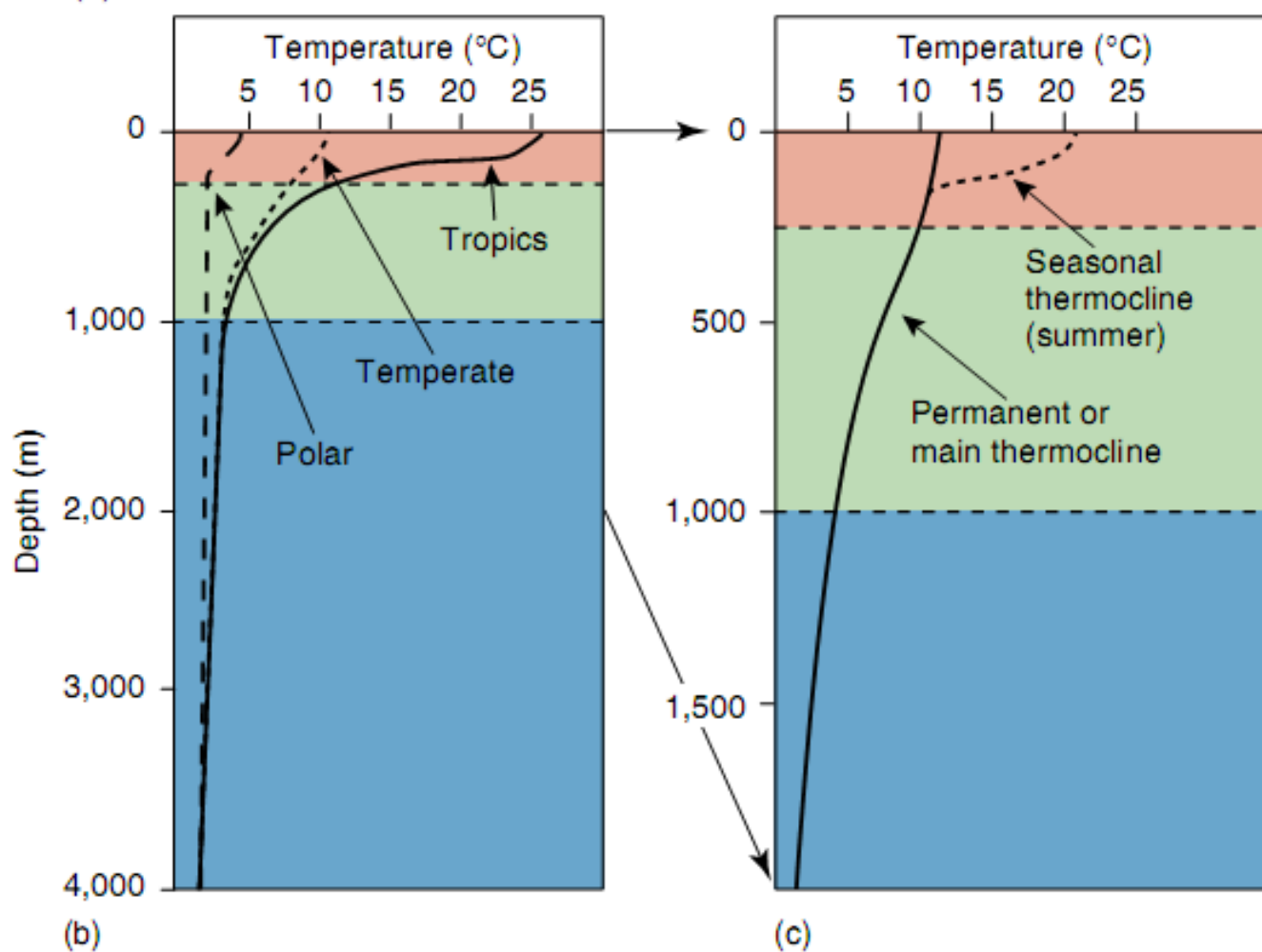
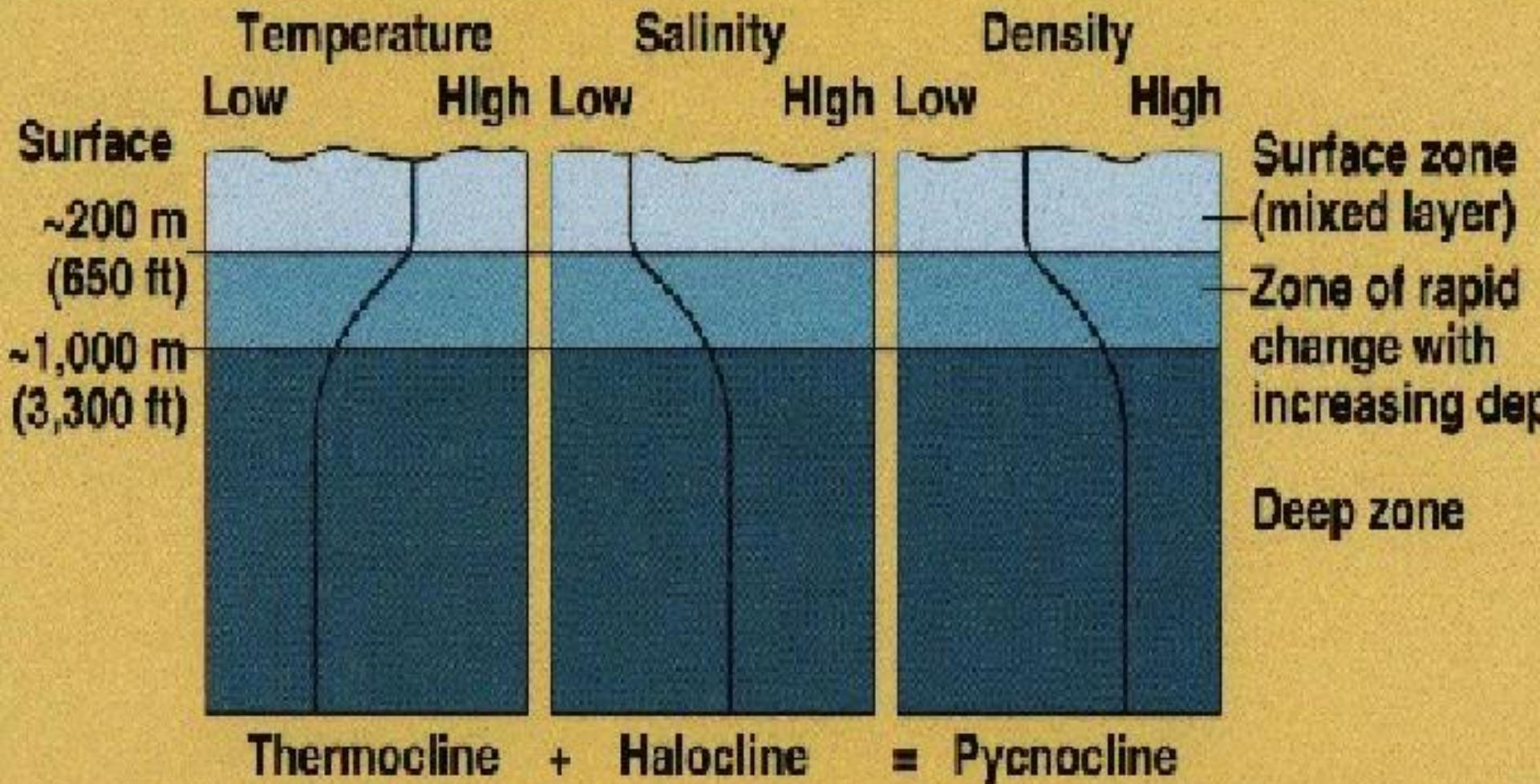


FIGURE 3.31 Typical profiles of temperature and density in the ocean away from the poles (a). Temperature and density profiles are usually mirror images of each other because density in the ocean is controlled largely by temperature. Surface water is usually warmer and therefore less dense than the water below. The temperature of the surface, as you might expect, varies with latitude, with the highest surface temperature occurring in the tropics (b). Deep-water temperatures are much more uniform. In temperate and polar waters, thermoclines may develop in the surface layer during the summer when the sun warms the uppermost part of the water column (c). Note that the depth scale in (c) is different from that in (a) and (b).

8. Temperature, Salinity, & Density in Seawater



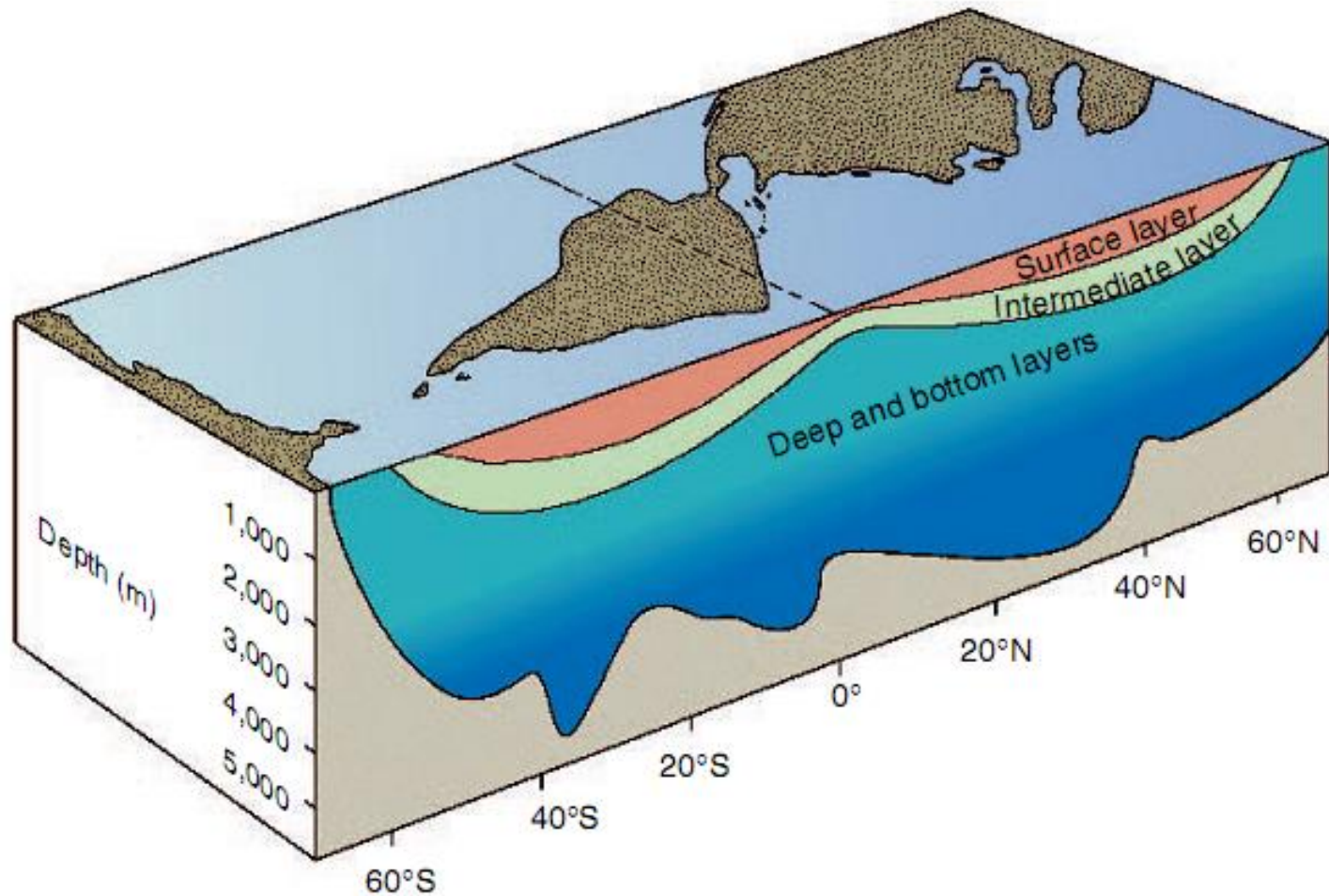


FIGURE 3.33 Greatly simplified, the ocean can be thought of as having three main layers or water masses. The warm surface layer is relatively thin. The intermediate layer, the region of the main thermocline, is a transition between the surface layer and the cold, deep, and bottom layers.

Viskozite

Gerçek sıvılar ve gazlar akışları sırasında içte ve dışta olmak üzere iki sürtünme kuvvetiyle karşılaşır.

Dış sürtünme; sıvı ile akışını sınırlayan yüzey arasında,

İç sürtünme; sıvının kendi molekülleri arasında oluşur.

Bir sıvının kendi molekülleri arasında oluşan sürtünmeye **Viskozite** veya **Moleküler Viskozite** denir.

Viskozite katsayısı;

sıcaklık ve basınçla azalır,

tuzlulukla artar.

Su Hareketleri Akıntılar

Okyanus ve denizlerde gözlenen akıntılar;

- Primer Kuvvetler
- (=Hareket Yaratan, akıntı yaratan ve besleyen)

rüzgarlar, yoğunluk değişimleri ve seviye değişimleri

- Sekonder Kuvvetler

Dünyanın dönmesi sonucu veya bölgesel bazı etkiler sonucu oluşurlar, mevcut akıntının yönünü değiştirebilirler.

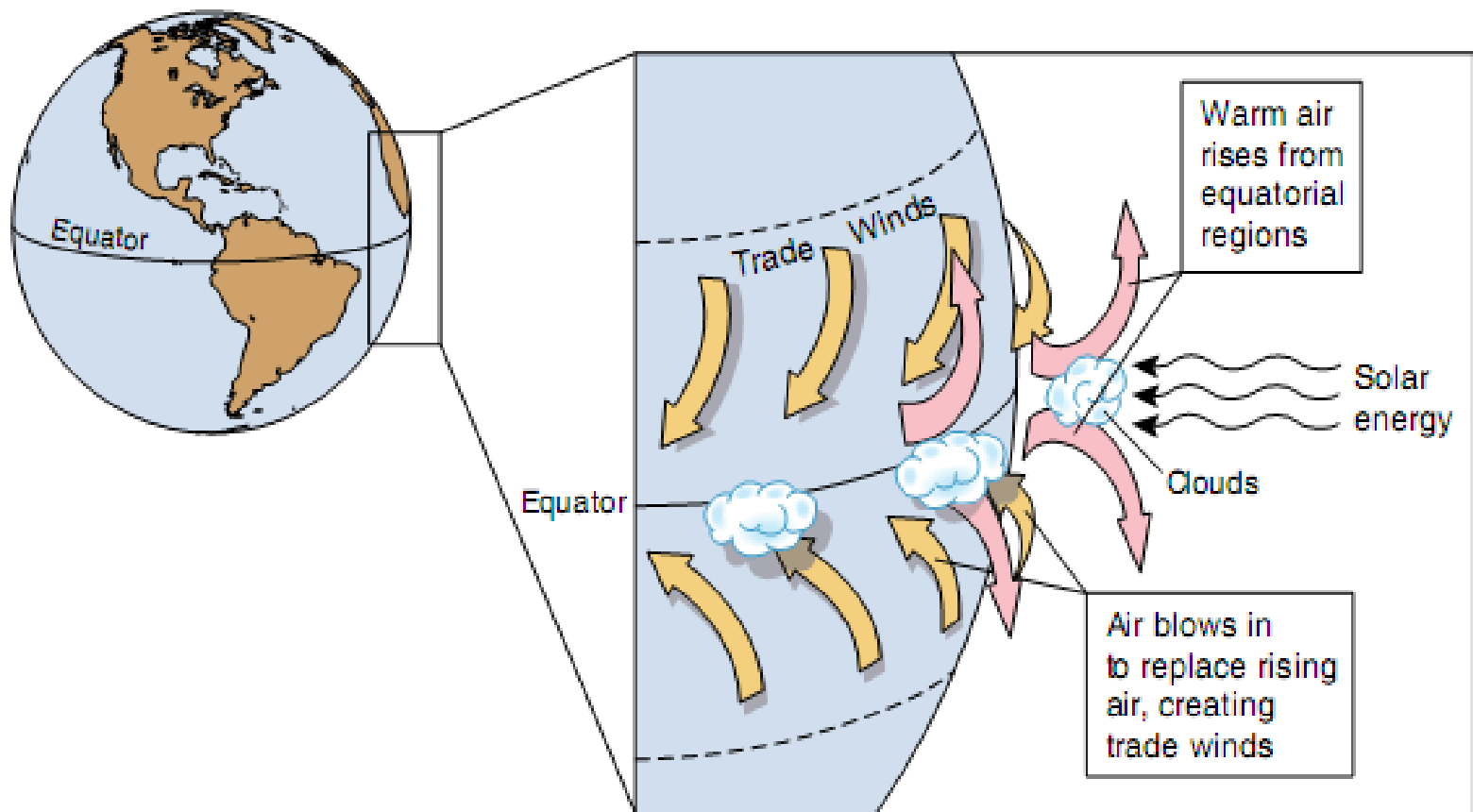


FIGURE 3.16 Air near the Equator is warmed by solar heating and rises. Air from higher latitudes rushes in over the earth's surface to replace the rising air, creating wind. These winds, the trades, are deflected by the Coriolis effect and approach the Equator at an angle of about 45° .

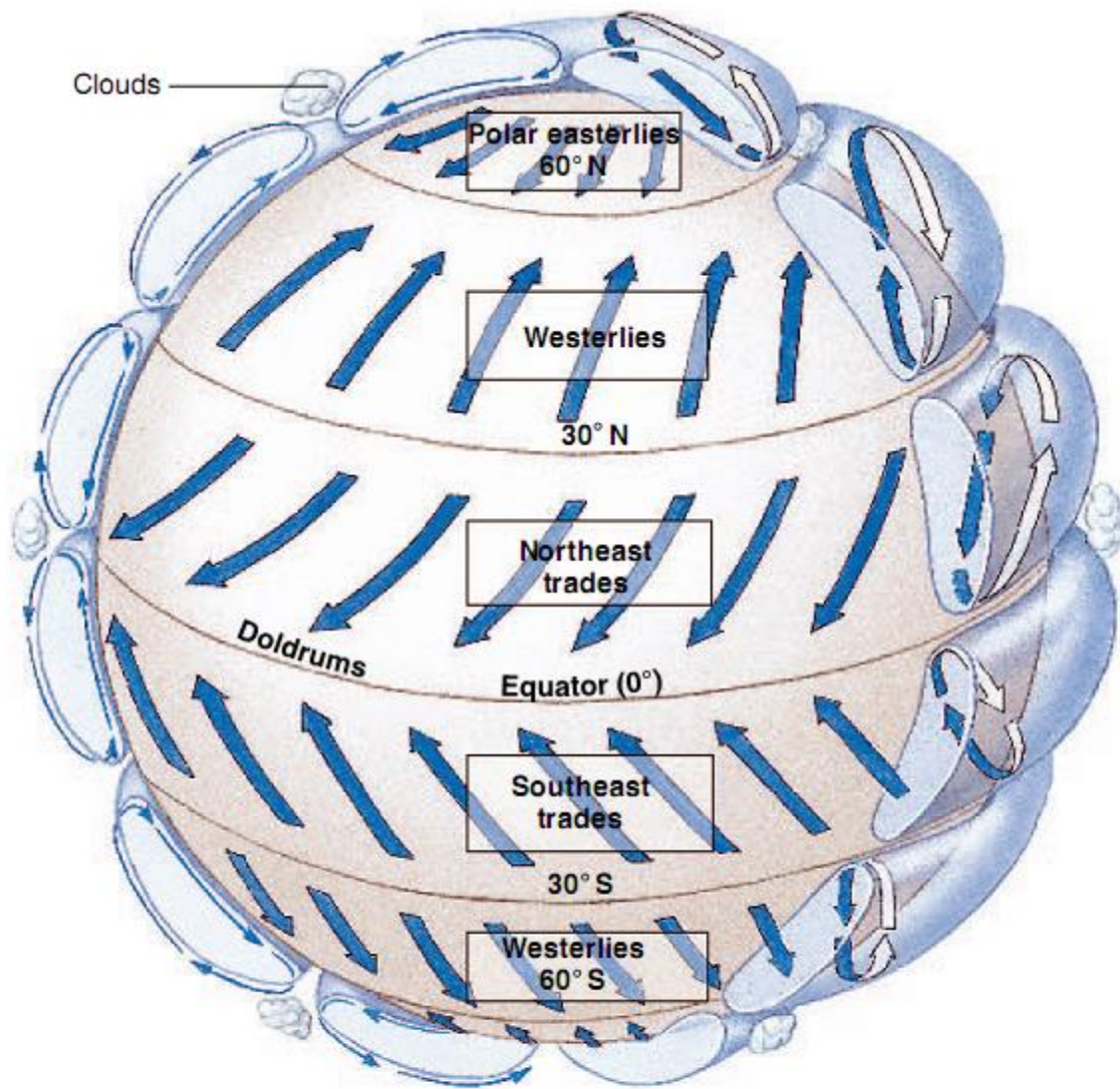
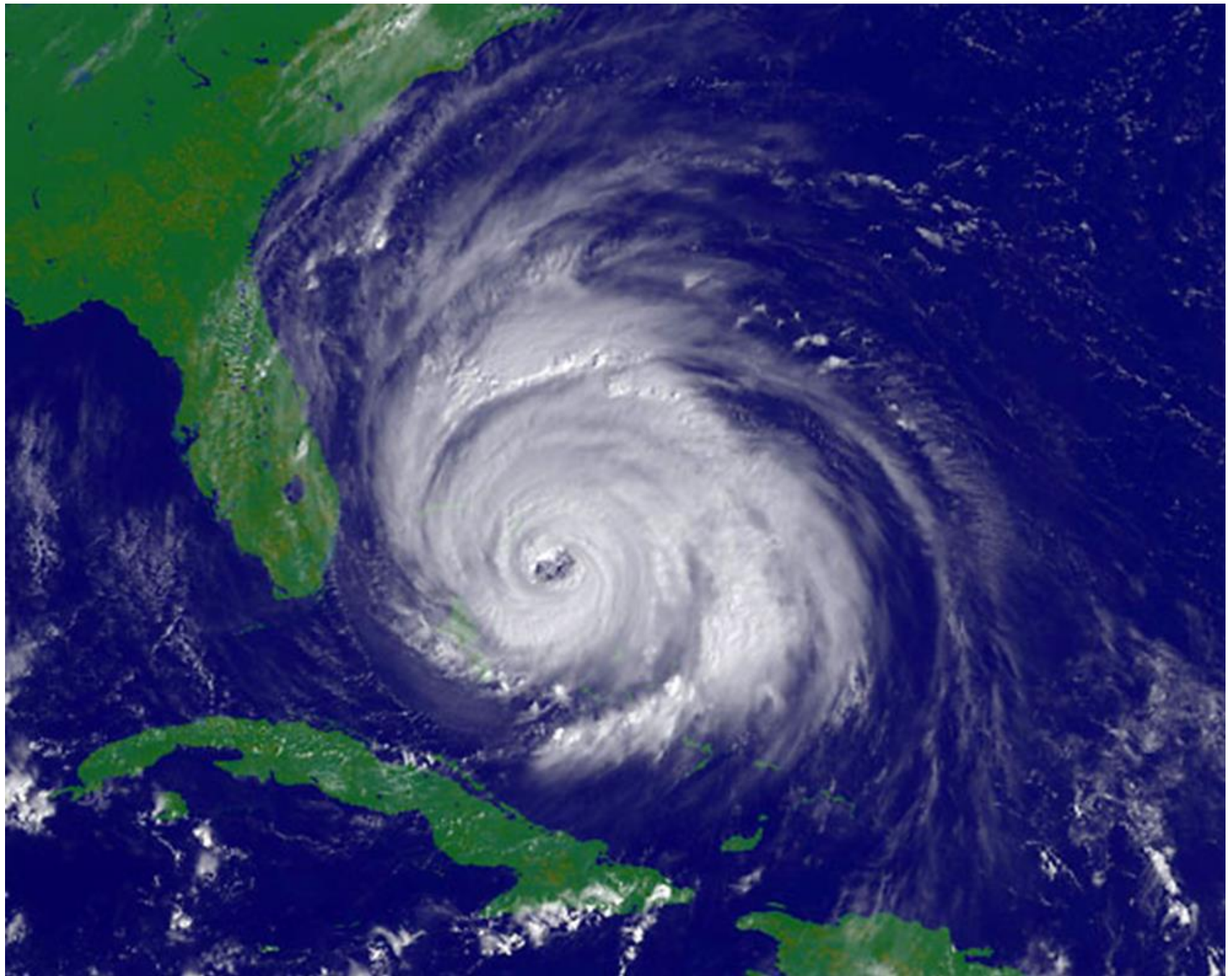
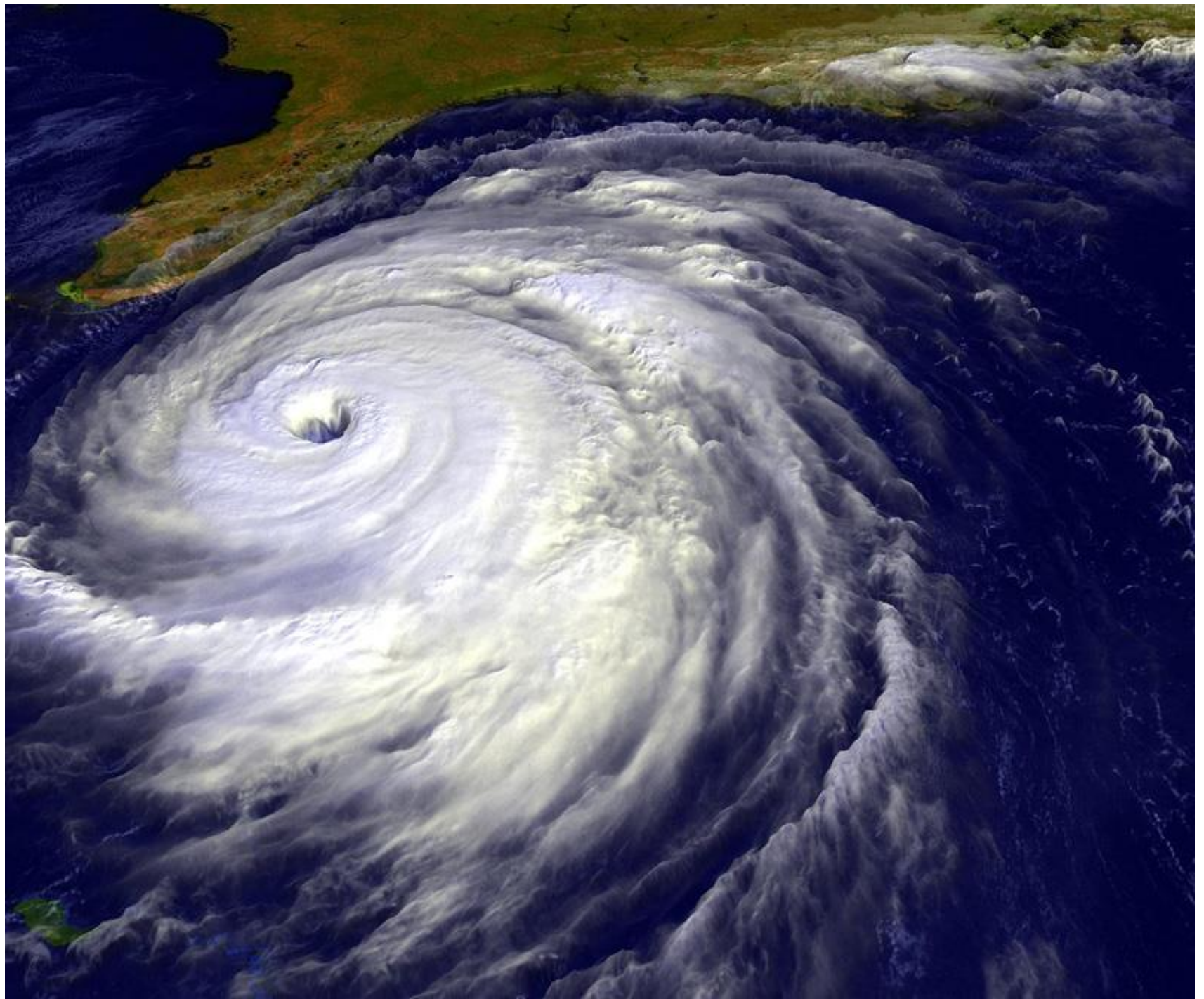


FIGURE 3.17 The major wind patterns on earth are created by the rising of sun-warmed air and the sinking of cold air. The trade winds lie between about 30° north and south latitude and are the steadiest of all winds. The westerlies are found from about 30° to 60°, and above 60° lie the most variable winds, the polar easterlies. The transition zones or boundaries between these major wind belts have very light and changeable winds (see “Tall Ships and Surface Currents,” p. 59). The wind fields are pictured here as they would look on an imaginary water-covered earth. In actuality they are modified somewhat by the influence of the continents (see Fig. 3.19).







1. **Yüzeysel akıntılar**, rüzgarların etkisi sonucu denizlerin yüzey tabakalarında oluşur.

Her üç okyanusun tropikal ve subtropikal bölgelerinde geniş dairesel akıntılar mevcuttur.

2. Dip akıntıları

Sıcaklık ve tuzluluk değişimlerine bağlı yoğunluk farkları ile oluşur.

Okyanus ve denizlerde görülen bu iki ana akıntı tipine ilaveten bazı bölgelerde, yöresel etkiler sonucu oluşan yöresel akıntılar (örneğin **upwelling** v.b.), **med-cezir akıntıları** ve **turbidite akıntılarına** da rastlanabilir.

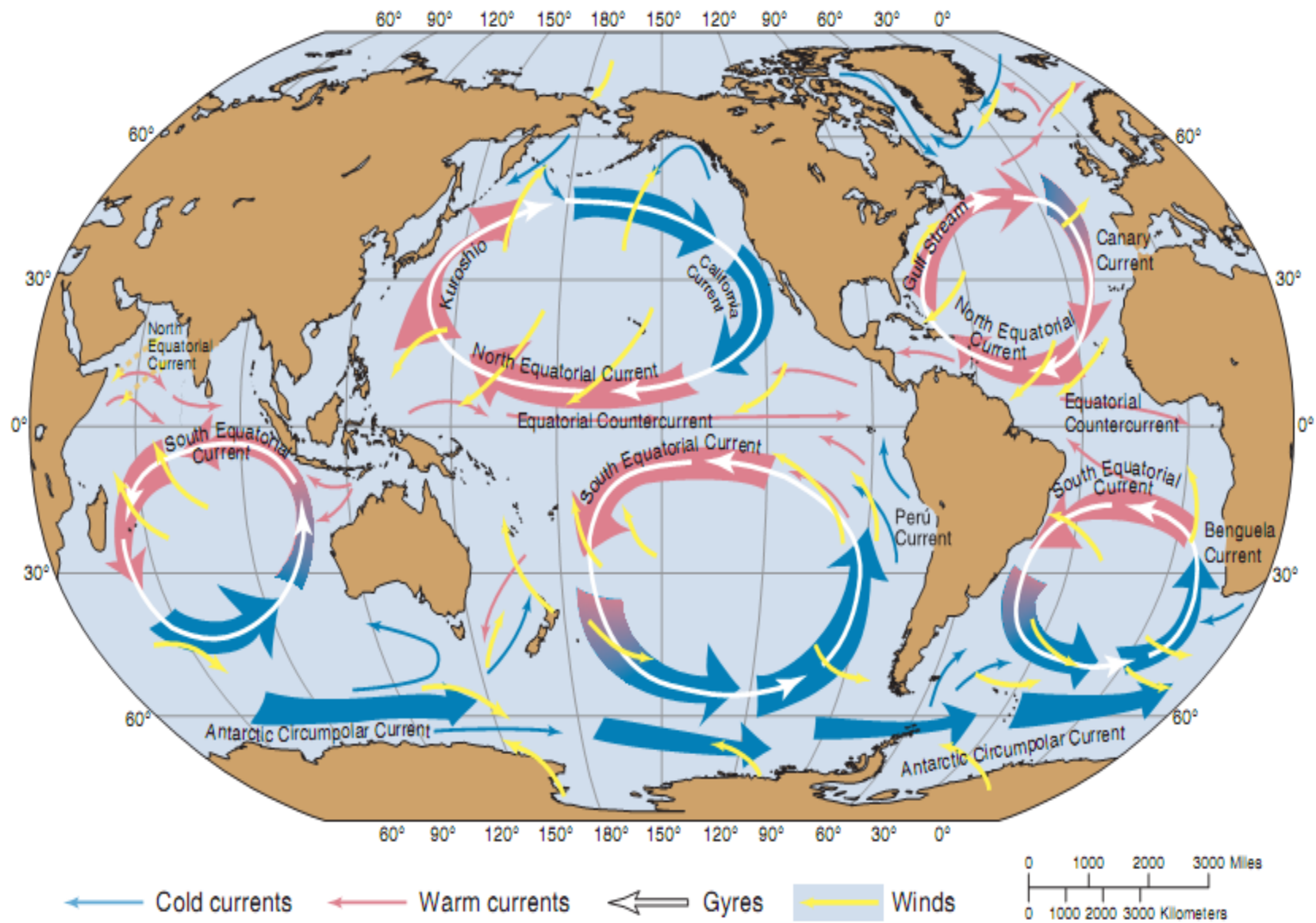
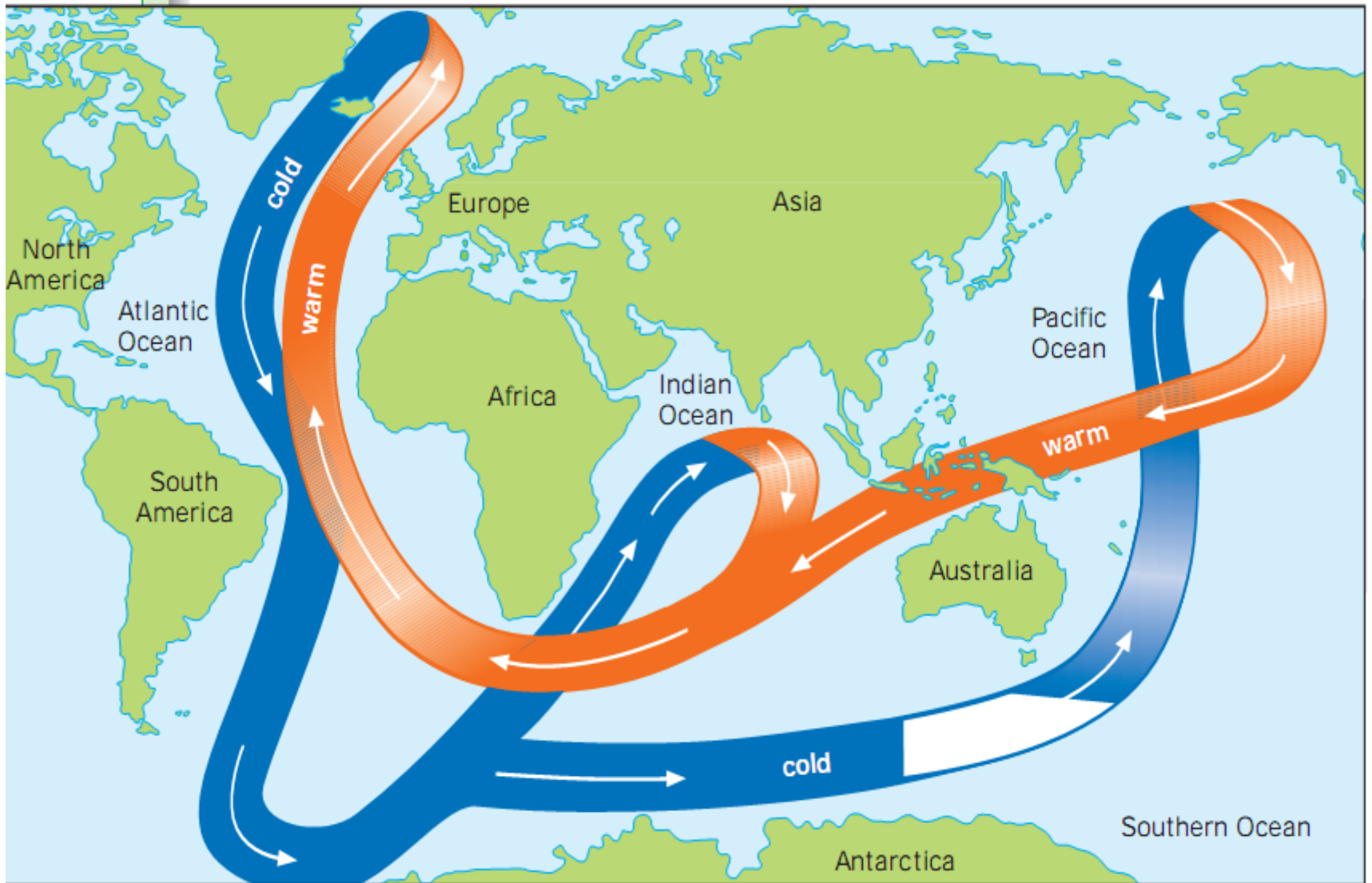




FIGURE 3.19 The major surface currents of the oceans. In the main ocean basins the currents combine to form large circular systems called



 warm, low salinity surface and intermediate water

 cold, high salinity deep and bottom water

er also

deep
cific ocean

Sites of deep water formation



mplete



zones where deep and bottom
waters form and sink

Dalgalar

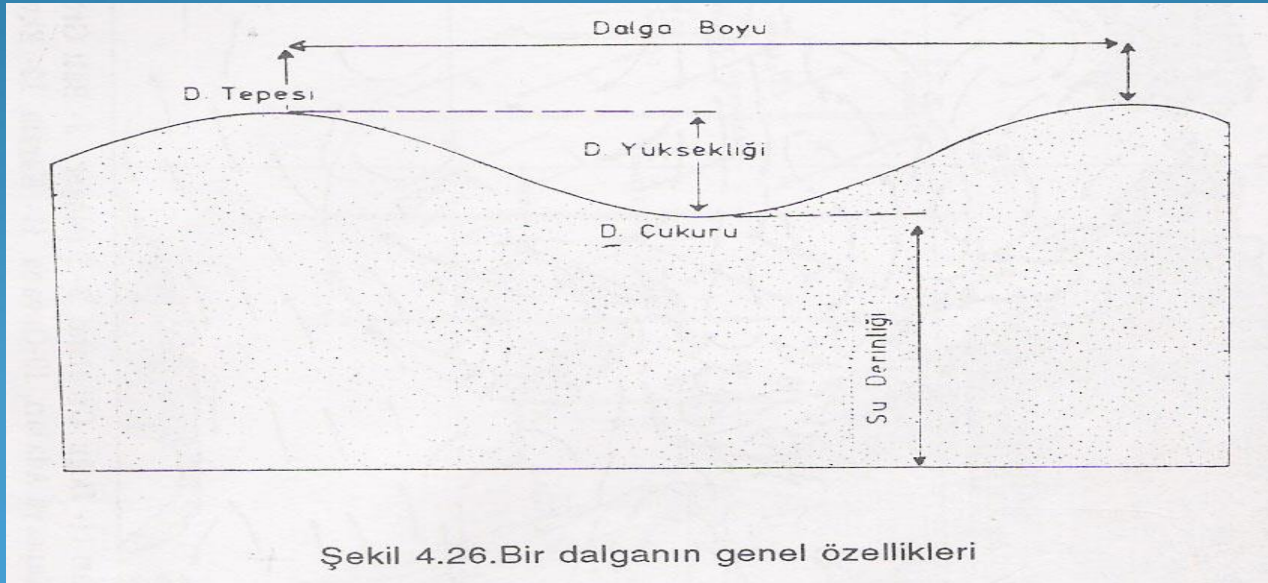
Önemli bir su hareketini oluşturan dalga ve çalkantılar özellikle sığ sularda önemli etkilere sahiptirler.

Her dalga genelde tepe ve çukur bölümlerinden oluşmuştur.

*Çukur bölüm ile tepe bölümü arasındaki mesafeye **Dalga Yüksekliği**;

*iki tepe arasındaki mesafeye **Dalga Boyu**;

* iki dalga tepesinin ard arda belli bir noktadan geçiş süresine de **Dalga Periyodu** adı verilir.



Okyanus ve denizlerde oluşan dalgalar özellikleri yönünden dört şekilde sınıflandırılır:

- **Deniz yüzeyinin görünümüne göre,**
- **Periyotlarına göre,**
- **Dalgaların dip sularıyla olan ilişkilerine göre**
- **Dalgaları oluşturan kuvvetlere göre**

Dalgaların sınıflandırılmasında en geçerli yöntem orijinlerine dayanılarak yapılan sınıflandırmadır. Bu özellikleri yönünden dalgalar 4 çeşide ayrılır:

- Rüzgar Orijinli Dalgalar
- İç Dalgalar
- Duran Dalgalar
- Katostrofik Dalgalar

Rüzgar Orijinli Dalgalar

Sadece rüzgarın etkisi sonucu oluşan dalgalardır. Bu dalgalar kendilerini oluşturan

- rüzgarın hızına,
- şiddetine ve
- deniz üzerindeki esme mesafesine bağlı olarak gelişirler.

• İç Dalgalar

Rüzgar orijinli dalgalara benzerler ve farklı yoğunlukta olan iki su tabakası arasında oluşurlar.

• Duran Dalgalar

Okyanus ve denizlerin bazı özel bölgelerinde, özel etkiler sonucu (örneğin **atmosferdeki ani basınç değişimleri** v.b.) oluşurlar. Bu tip dalgalarda dalga tepesi ve çukuru ritmik olarak hareket eder, fakat yatay olarak yer değiştirmez.

• Katostrofik Dalgalar

Periyodları çok kısa olan uzun dalgalardır.

Bunlar da kendi içlerinde orijinlerine göre **Tsunami**, **Fırtına** ve **Heyelan Dalgaları** olarak üç alt bölüme ayrılırlar.

Tsunamiler denizaltı volkanik aktivitelerden, denizaltı faylarından, **Fırtına Dalgaları** kasırga ve tayfun gibi şiddetli rüzgarlardan;

Heyelan Dalgaları ise buzul hareketleri veya depremler sonucu oluşan büyük blokların denize düşmesinden oluşurlar.



Japonya, 2011









BEFORE



AFTER

Med-Cezir

Med-cezir olayı ay ve güneşin dünya üzerine yaptıkları çekim etkisi sonucu oluşan bir su hareketidir.

Düzenli bir şekilde oluşan bu hareketlerden seviye yükselmesine **Med**, seviye alçalmasına da **Cezir** denir. Bu olay sırasındaki med miktarı çekim kuvvetleri tarafından oluşturulan su hareketlerinin hacmine bağlıdır.

Med-cezir olayı gök cisimlerinin karşılıklı çekimleri sonucu beliren bir olaydır. Bunlardan dünya, ay ve güneş birlikte ve karşılıklı çekime tabi oldukları gibi, dönmelerinden oluşan bir merkezkaç kuvvete de sahiptirler. Yeryuvarının güneş etrafındaki yörüngesi bu kuvvetlerin denge halinde buldukları noktalardan oluşmuştur.

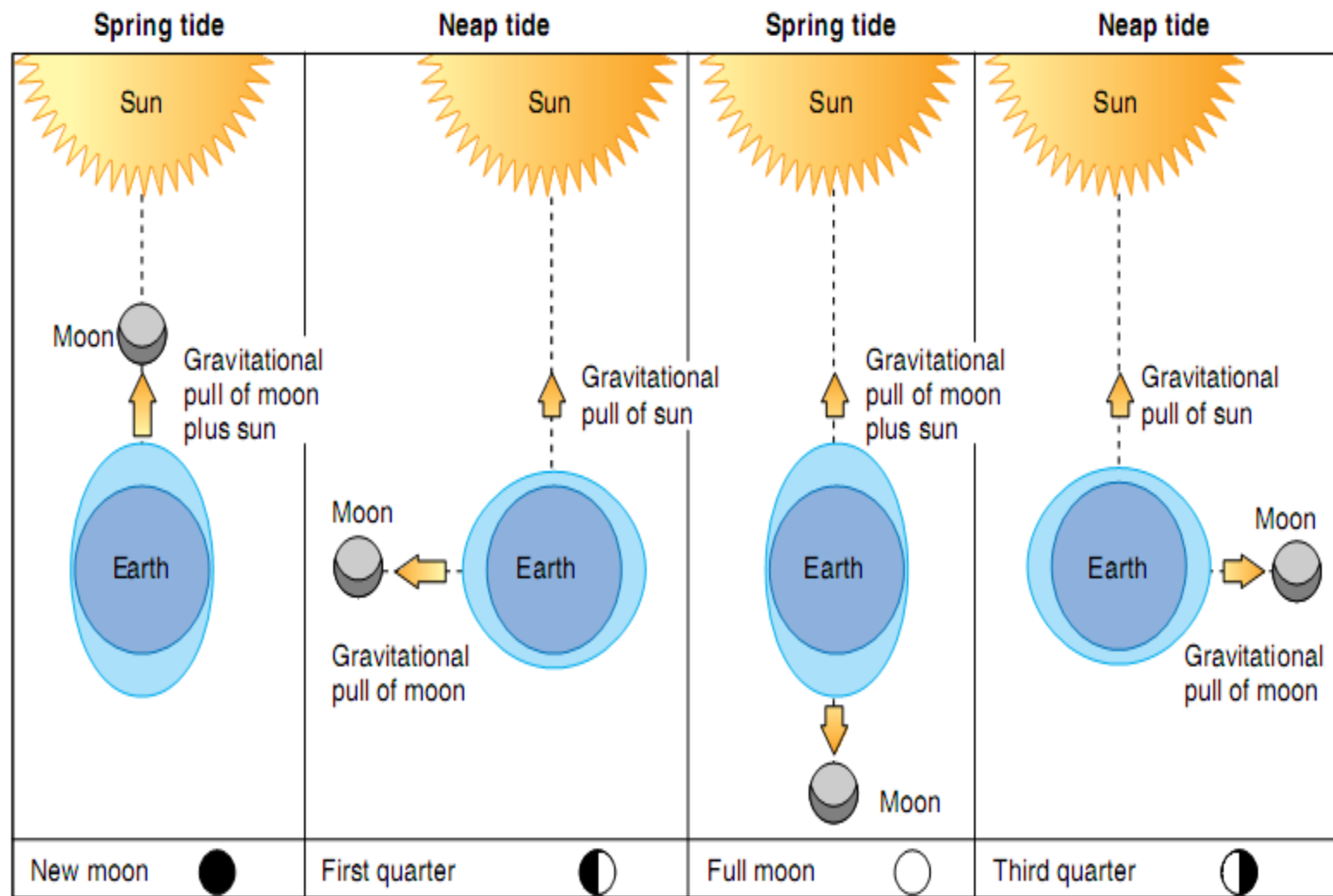


FIGURE 3.28 The tidal bulges are largest, and therefore the tidal range is greatest, when the moon and sun are in line and acting together. This happens at new and full moon. When the moon and sun are pulling at right angles, which occurs when the moon is in quarter, the bulges and tidal range are smallest.

Med-Cezir

$$F=g.M1 \times M2/d^2$$

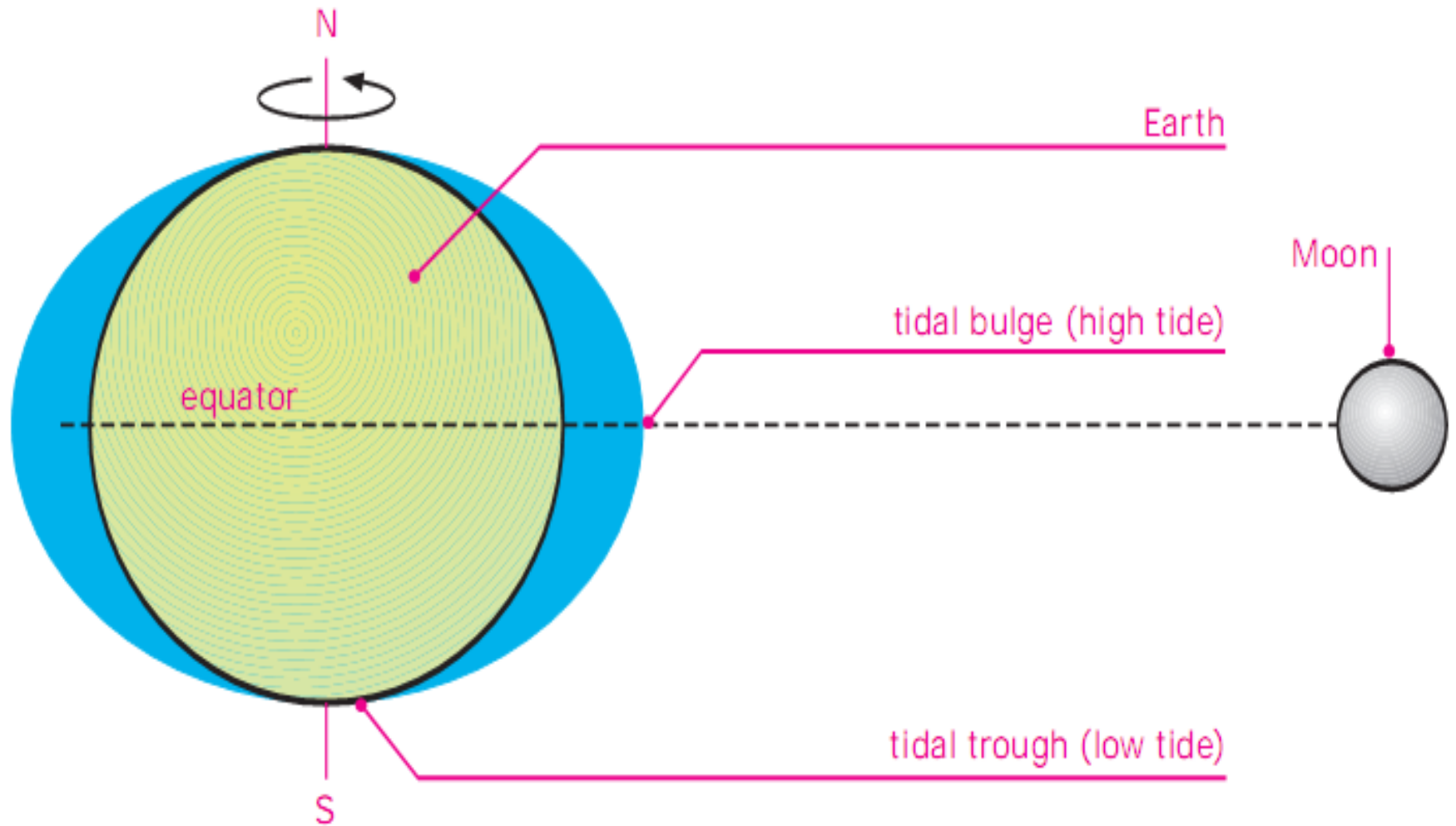
g =çekim sabiti

$M1$ =dünyanın kütlesi

$M2$ =ayın kütlesi

d =Dünyanın merkeziyle ayın merkezi arasındaki uzaklık

Moon overhead at the equator



Dünya kendi eksenini etrafındaki bir dönüşünü 24 saatte tamamlamasına karşın, ayın bir meridyen önünden iki defa geçişi arasındaki süre 24 saat 50 dakikadır, diğer bir deyişle bir günden fazladır ki buna **Ay Günü** adı verilir.

Ay günü devresinde iki med ve iki cezir görülür. Ay dünya etrafında 29.53 gün süren bir dönemde hareketi yapmaktadır.

Güneş, aya göre yeryuvarından çok daha uzakta bulunmakla beraber, kütlesi çok büyüktür; bu özelliğinden ötürü med-cezir olayında etkili olabilmektedir. Ancak bu etki ayınkine göre oldukça zayıftır.

Yapılan gözlemlere göre ay meridyenlere geldikten birkaç saat sonra kabarma; doğma ve batmadan birkaç saat sonra da alçalma olmaktadır. Bundan başka, kabarma miktarı ayın evrelerine bağlı olup, bu miktarın yeni ay ve dolunay evrelerinde (ay, güneş ve yeryuvarı aynı düzlemde) büyük, öbür iki evrede ise küçük olduğu gözlenmiştir.

Bir bölgede oluşan med-cezir başlıca üç özelliği ile tanınır. Bunlar med-cezir zamanı, med-cezir miktarı ve med-cezir periyodudur.

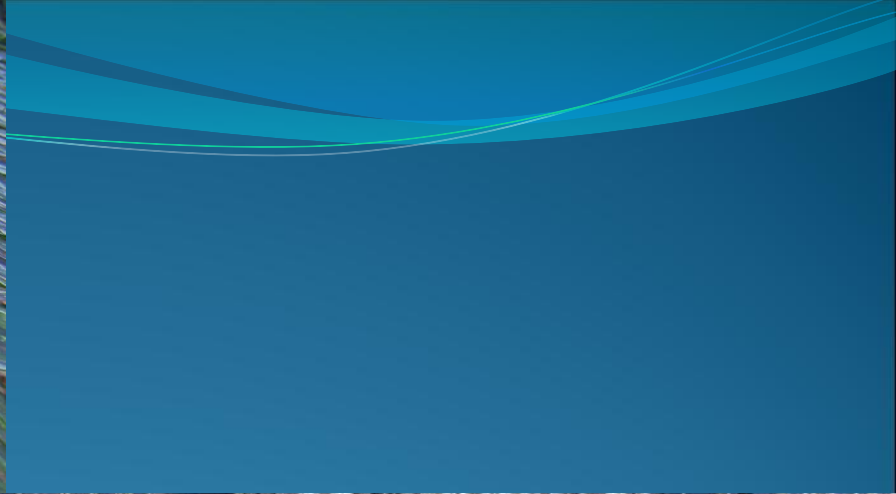
Med-cezir zamanı herhangi bir bölgedeki deniz suyunun kabarma zamanına denir.



Med-cezir miktarı bir bölgede oluşan med ve cezir arasındaki yüksekliği göstermek için söylenir. Bu miktar bölgesel olarak çok değişir ve yeryüzündeki denizler bu özelliklerine göre bölümlere ayrılırlar.



- **zayıf med-cezirli sahiller** (med-cezir miktarı 0.1-1 m arasında),
- **orta med-cezirli sahiller** (med-cezir miktarı 1-2 m arasında),
- **kuvvetli med-cezirli sahiller** (med-cezir miktarı 2-4 m arasında) ve
- **çok kuvvetli med-cezirli sahiller** (med-cezir miktarı 4 m den fazla)'dır.



 alamy stock photo



FUNDAMENTAL
PHOTOGRAPHS

<http://www.1photo.com>









Med-cezir periyodu: bu özelliklerine göre dünya okyanus ve denizlerinde dört türlü med-cezire rastlanır. Bunlar;

- yarım günlük,
- tam günlük,
- yarım günlük dominant karışık ve
- tam günlük dominant karışık

med-cezir olayıdır.

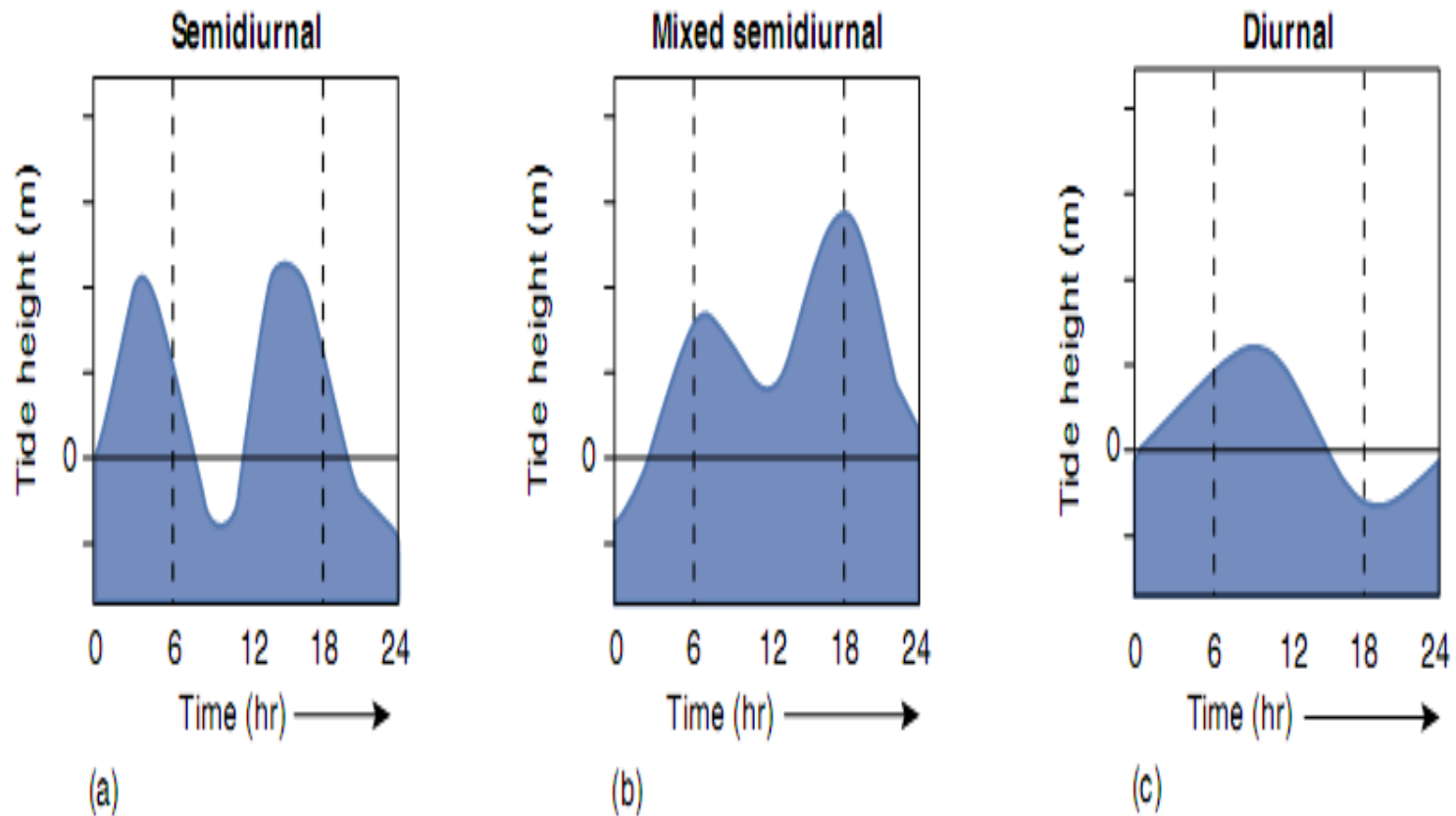


FIGURE 3.29 Types of tides. In most places the tide is semidiurnal; that is, there are two high and two low tides per day. (a) In some places, successive high tides are nearly equal in height. (b) In many other places, one of the highs is considerably higher than the other. This is called a mixed semidiurnal tide. (c) A few places have a diurnal tide, with only one high and one low tide per day.

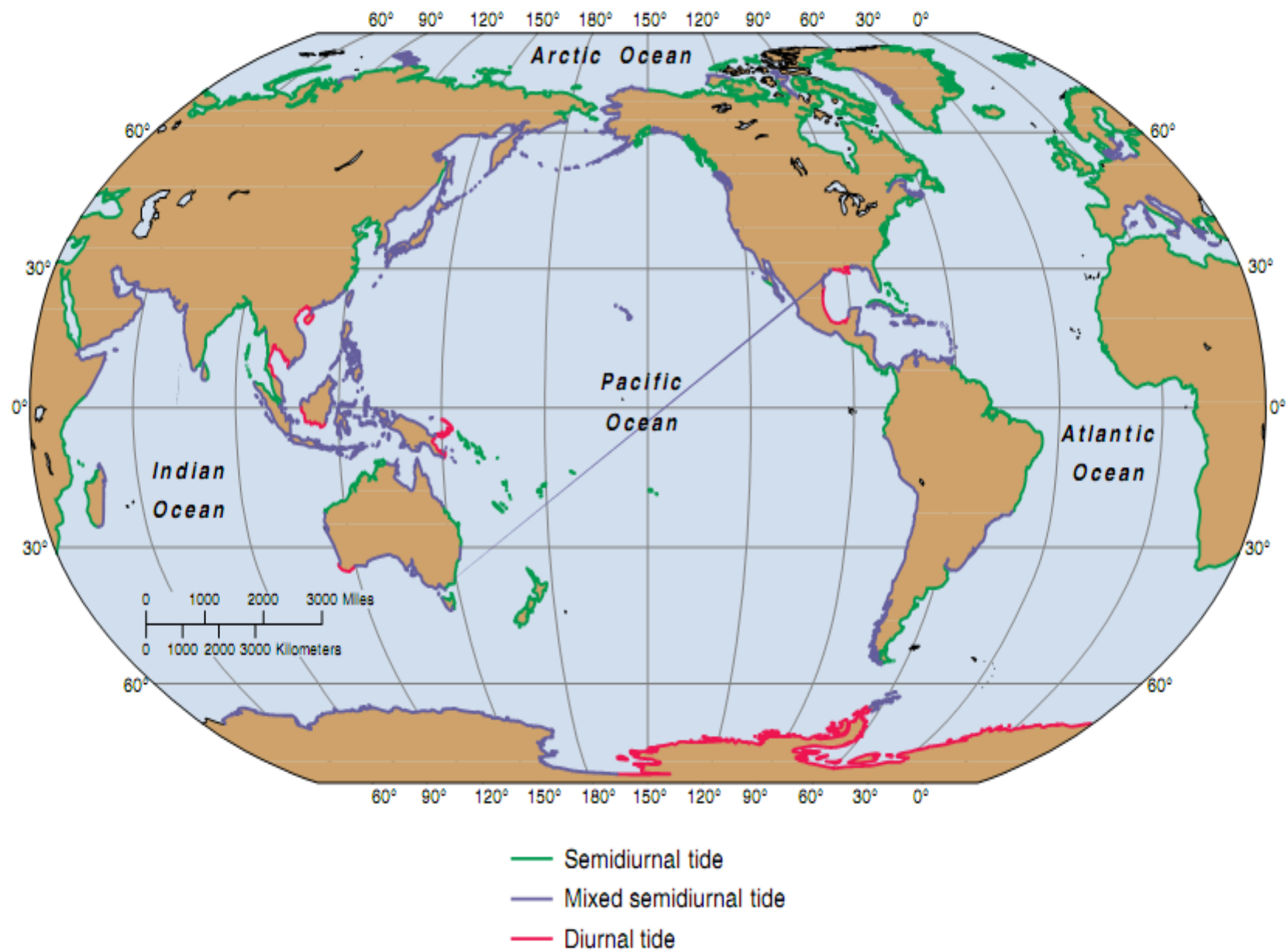


FIGURE 3.30 The worldwide distribution of semidiurnal, mixed semidiurnal, and diurnal tides. This map shows the dominant type of tide in most places; there is variation; a place that usually has, say, a mixed semidiurnal tide may occasionally experience diurnal tides.