# الجامعة السورية الخاصة

# كلية هندسة البترول

## عملي الجيولوجيا البنيوية

**الفصل الثاني 2018-2019**

**مكون من 16جلسة عملي**

**م. ج. يوسف رضوان**

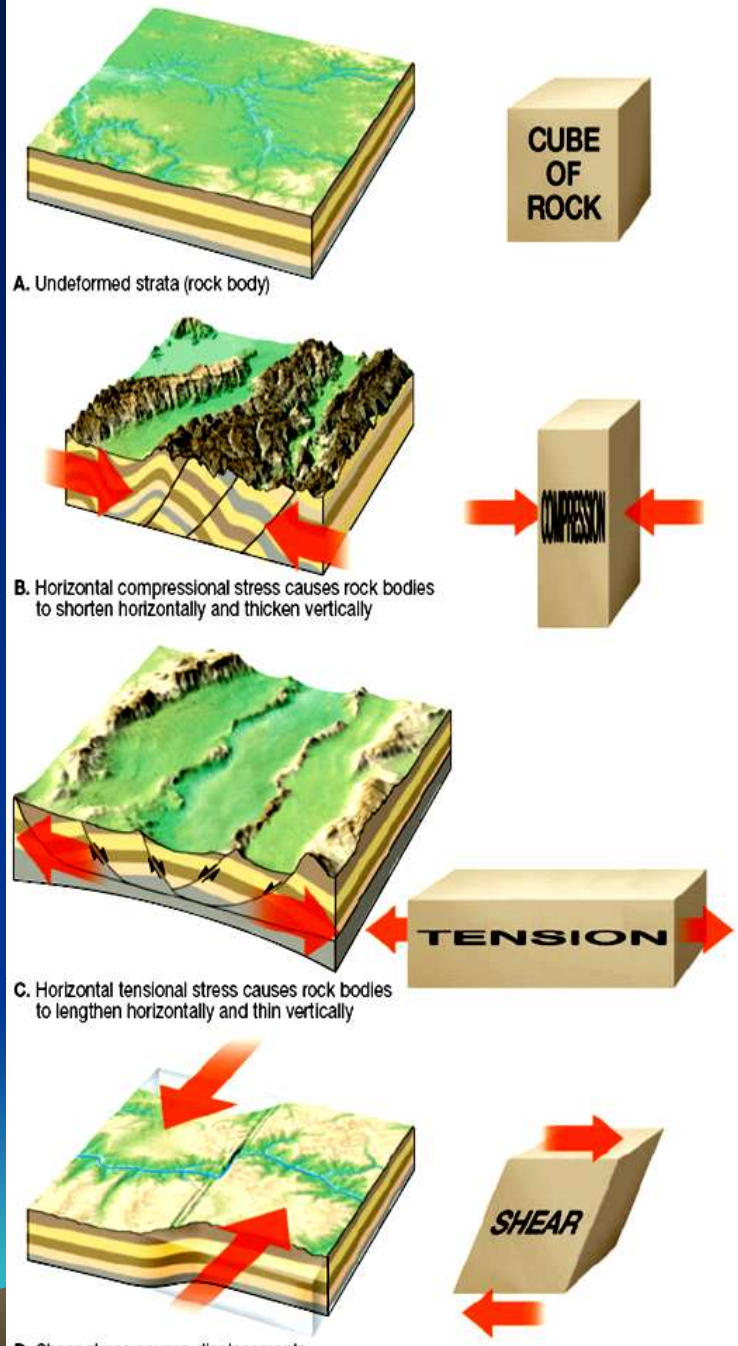
# الجلسة الثانية عشرة

# الفوالق (الصدوع)

الصدع (الفالق) fault كسرٌ في الصخور تُزاح كتل الصخور المتصدعة بشكلٍ موازٍ لسطحه. ويتراوح مقدار الإنزياح مابين بضعة ميلّمترات إلى بضعة مئات الكيلومترات.

يمكن أن يكون سطح الصدع مستوياً أو مقوساً، شاقولياً أو أفقياً. ويتسبب الإنزياح غالباً بتشكّل الخدوش على سطح الصدع، أو البريشيا breccias والميلونيت mylonite في نطاق fault zone

# الأنماط الرئيسة للفوالق
# (الصدوع)

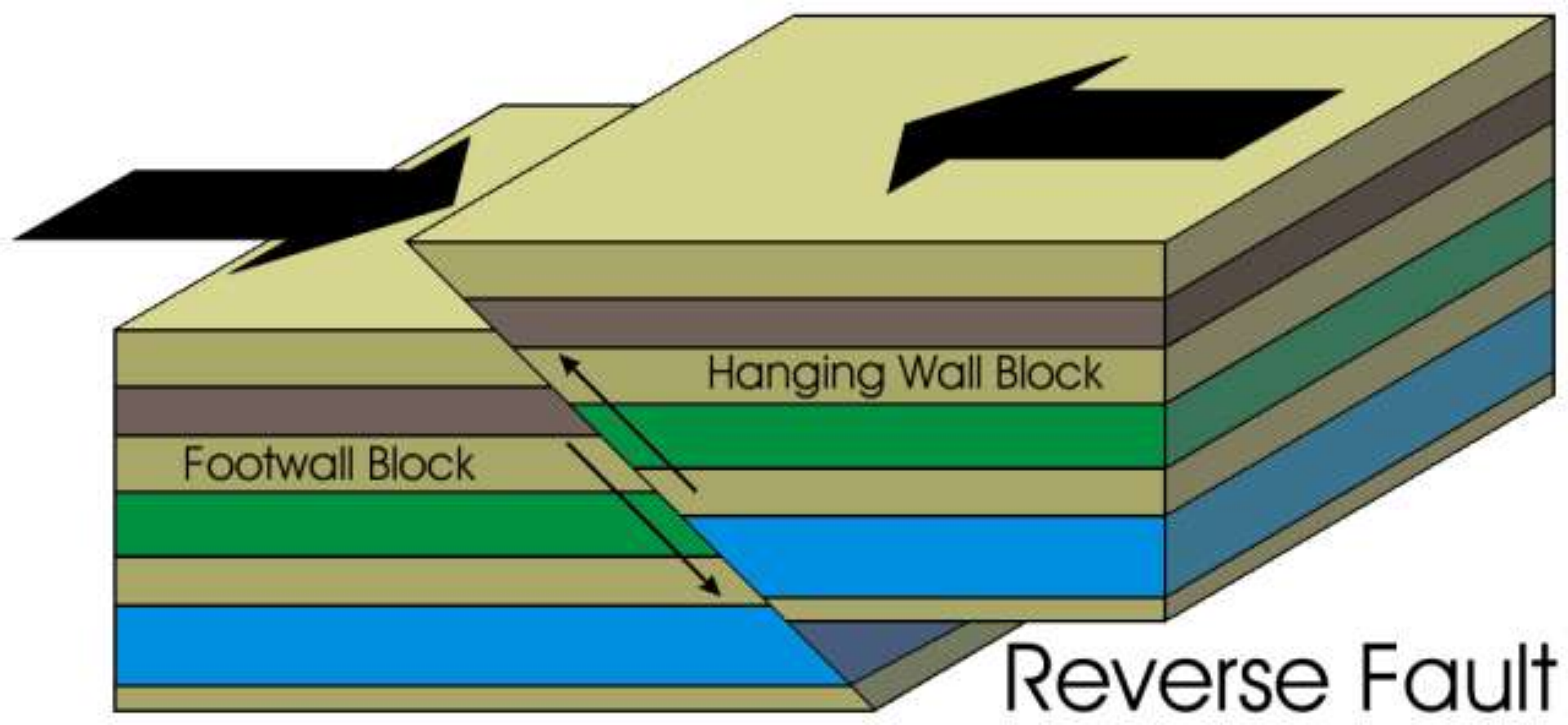

CUBE
OF
ROCK
A. Undeformed strata (rock body)
COMPRESSION
B. Horizontal compressional stress causes rock bodies to shorten horizontally and thicken vertically
TENSION
C. Horizontal tensional stress causes rock bodies to lengthen horizontally and thin vertically
SHEAR
D. Shear stress causes displacements

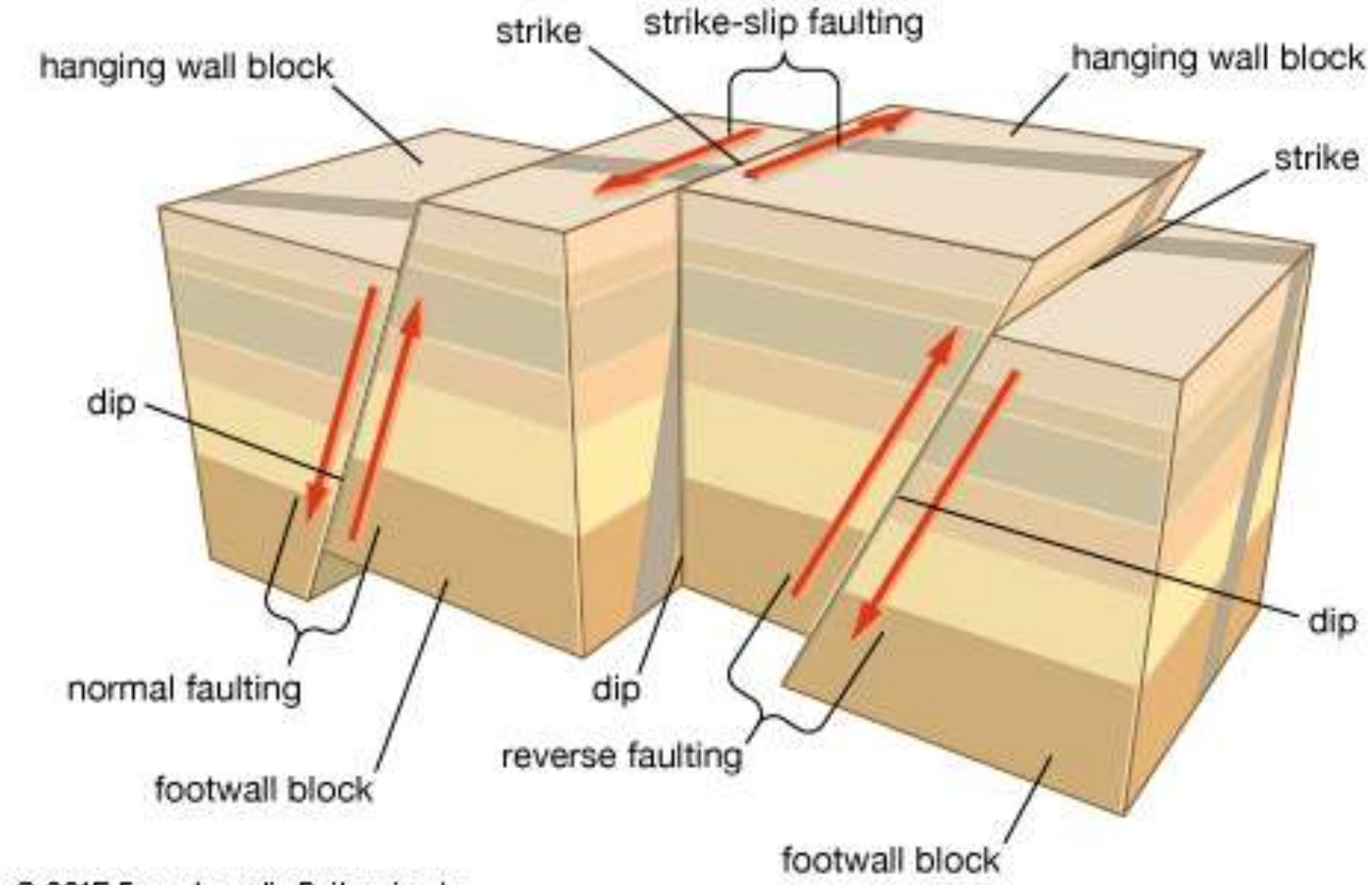
# 1صدوع الإنزلاق الميلي
# dip slip faults

تتحرك كتل الصخور المتصدّعة بشكلٍ موازٍ لاتجاه ميل الصدع وهي على نوعين:

# 1.1صدوع الانضغاط
# compressional faults

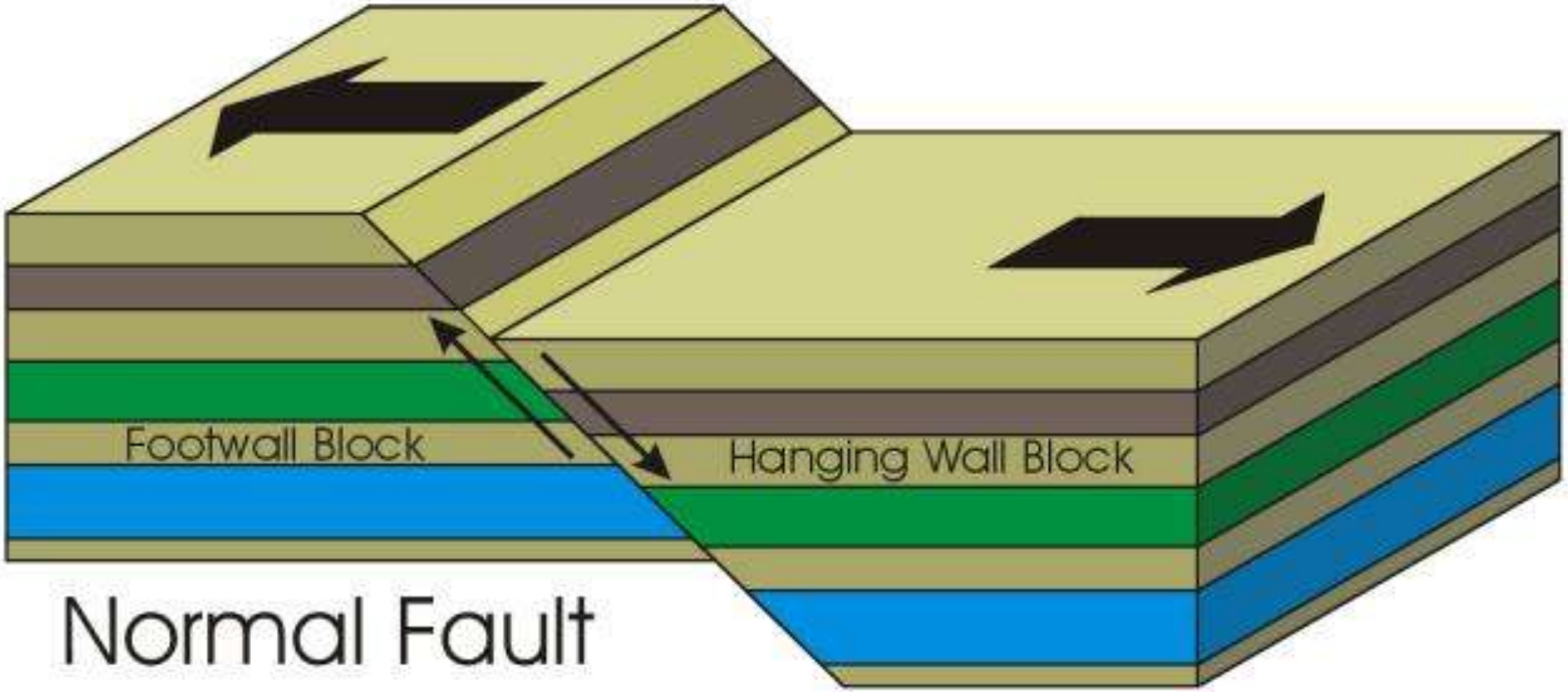
تنشأ بتأثير ضغوط أفقيّة على جزء من القشرة الأرضيّة وتدعى أيضاً صدوع عكسيةً reverse faults و صدوع تراكب thrust faults حيث تتحرك الكتلة التي تعلو سطح الصدع نحو الأعلى بالنسبة للكتلة السفلية، مايتسبب بتكرار الطبقات.

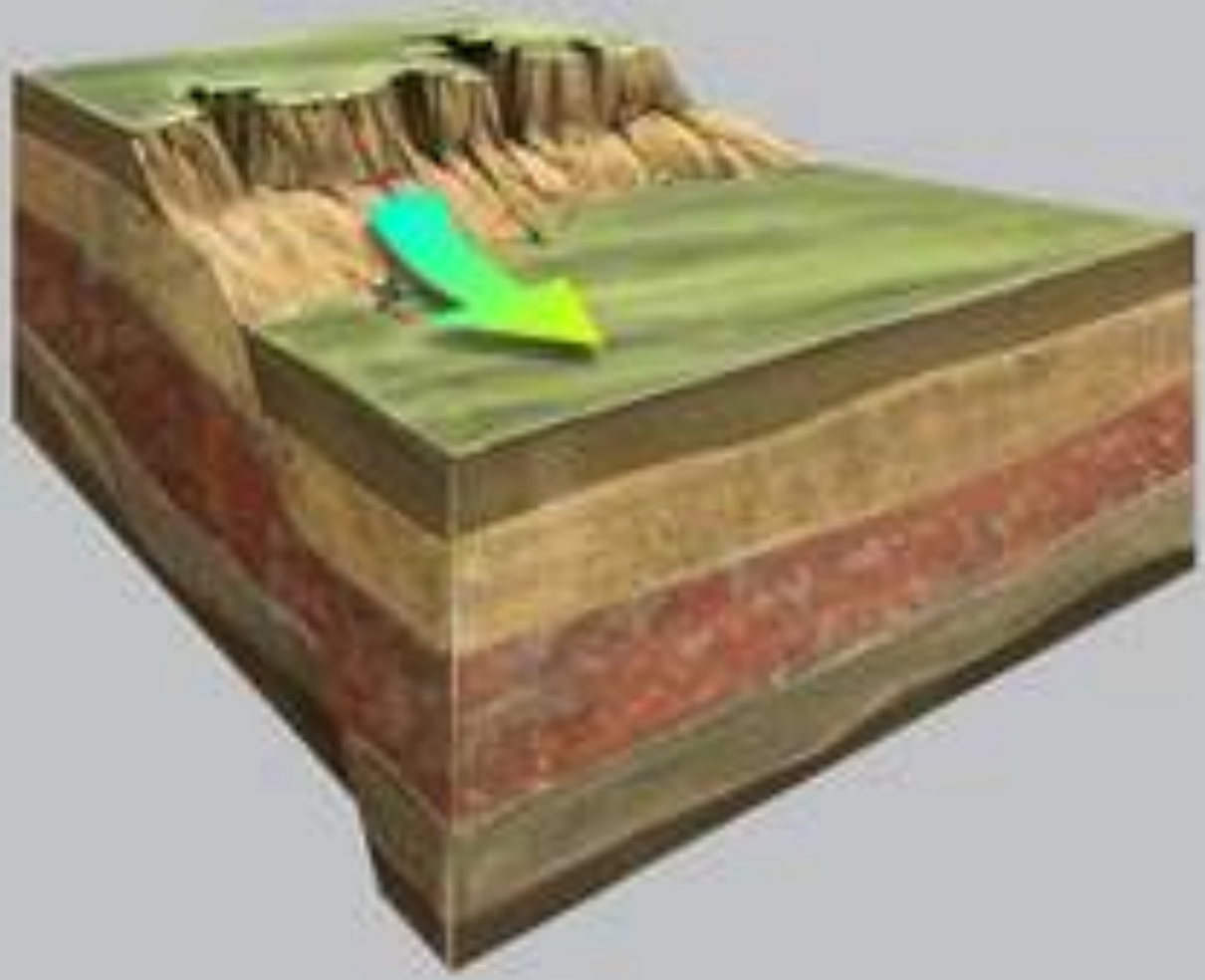

Hanging Wall Block
Footwall Block
Reverse Fault


strike
strike-slip faulting
hanging wall block
hanging wall block
strike
dip
dip
normal faulting
dip
reverse faulting
footwall block
footwall block
© 2015 Encyclopædia Britannica, Inc.

# 2.1صدوع الشد
# extensional faults

تنشأ بتأثير قوى شدّ أفقيّة على جزء من القشرة الأرضية وتتسبب بتمدد الطبقات وتشكل لي flexure حتى تجاوز متانة الصخر تتشكل صدوع عادية normal faultsحيث تتحرك الكتلة التي تعلو سطح الصدع نحو الأسفل بالنسبة للكتلة السفلية، مايتسبب باختفاء بعض الطبقات.


Footwall Block
Hanging Wall Block
Normal Fault

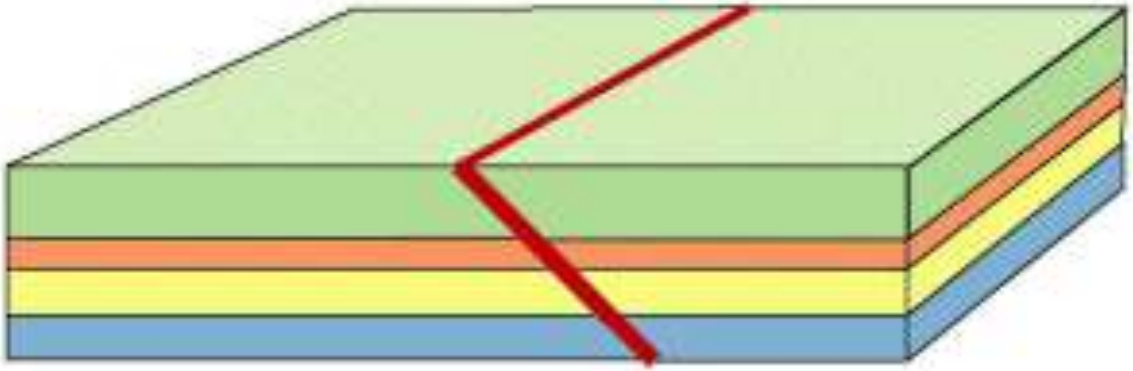


# 2 صدوع الإنزلاق المضربي
# Strike slip faults

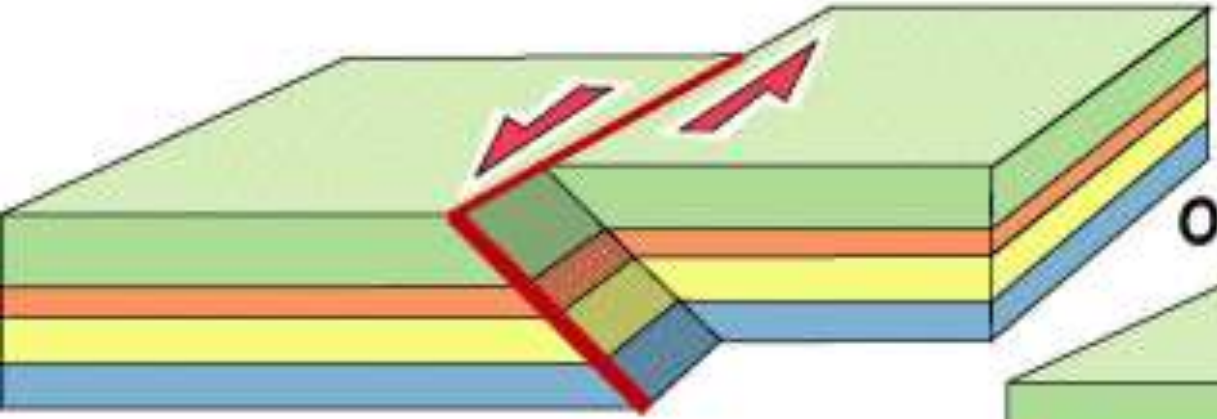
صدوع شاقولية أو شديدة الميل تتحرك الكتل الصخريّة أفقياً على أحد جانبيها بالنسبة للكتلة الأخرى على الجانب الآخر، أو تتحرك كلاهما باتجاهين متعاكسين مسبّبة خدوشاً أفقية. ويمكن تمييز نوعين منها يميني dextral = clockwise ويساري sinistral = anti clockwise.

# Strike-slip faults

return to menu



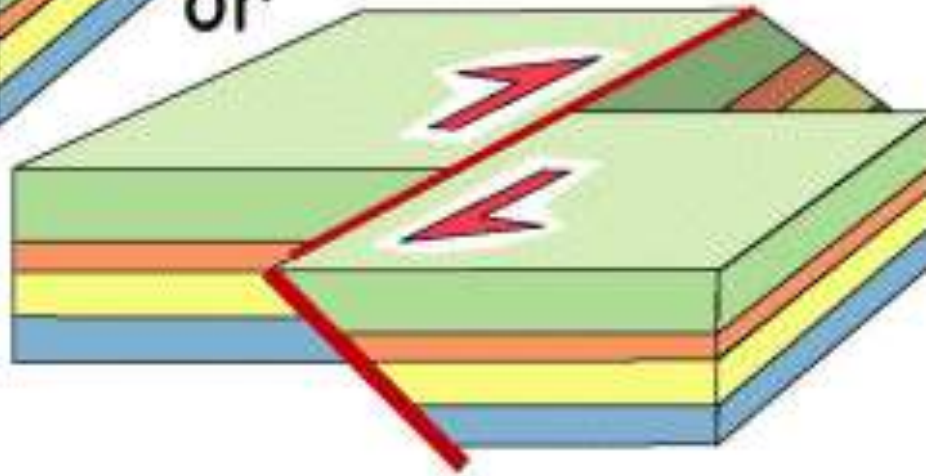
slip along the strike-direction of the fault



left-lateral (sinistral)

or

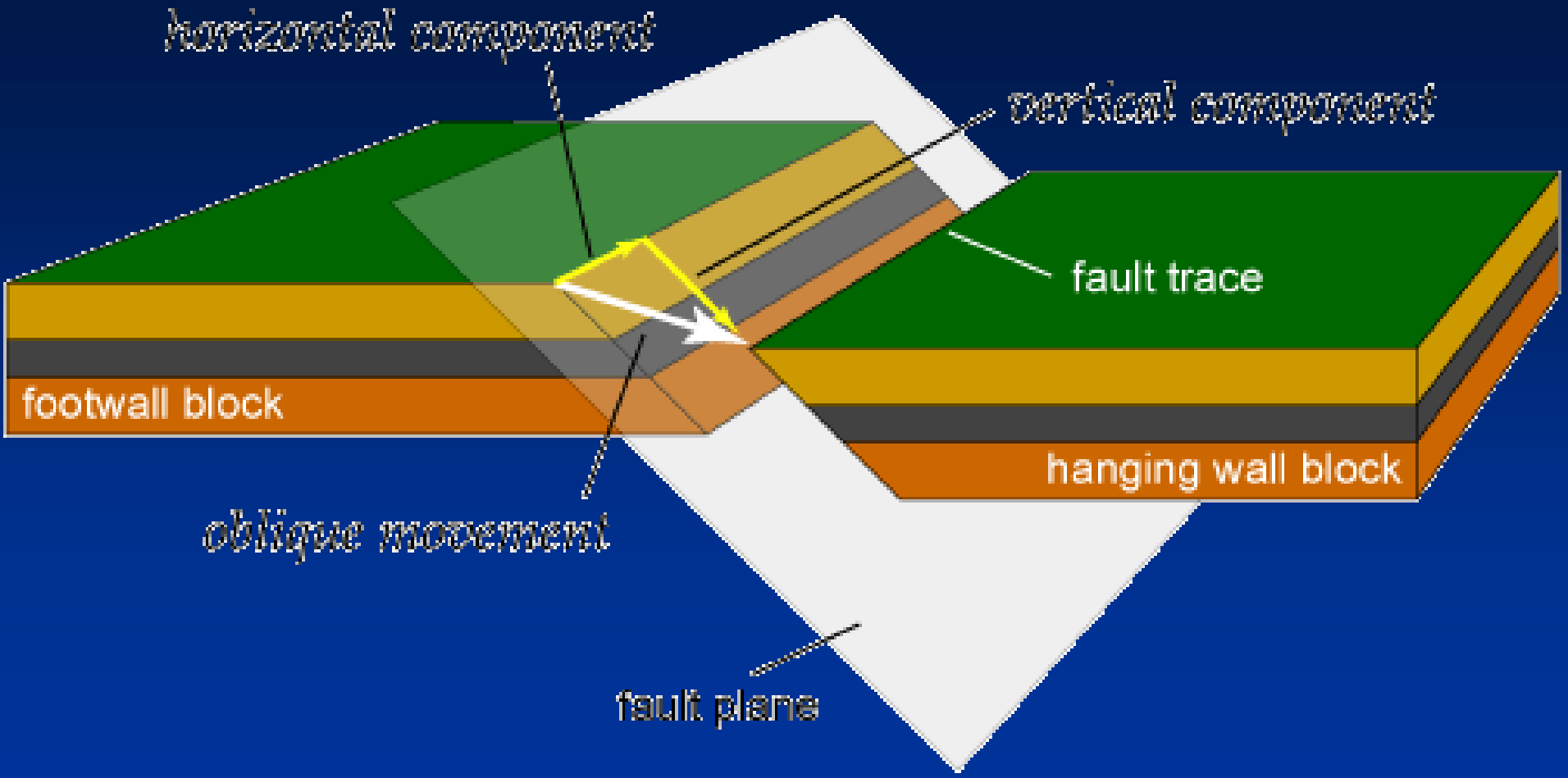
right-lateral (dextral)



# 3 صدوع الإنزلاق المنحرف

# Oblique slip faults

غالباً ما تتحرك الكتل الصخريّة على أحد جانبي الصدوع بالنسبة للكتلة اللأخرى على الجانب الآخر بشكل منحرفة عن مضرب اتجاه ميل الصدع. وتكون في هذه الحالة صدوعاً عادية أو عكسية ذات انزياح منحرف يميني أو يساري right or left normal faults أو عكسية ذات انزياح منحرف يميني أو يساري right or left reverse faults.


horizontal component
vertical component
fault trace
footwall block
hanging wall block
oblique movement
fault plane

# تقدير انزياح (رمية) الصدع

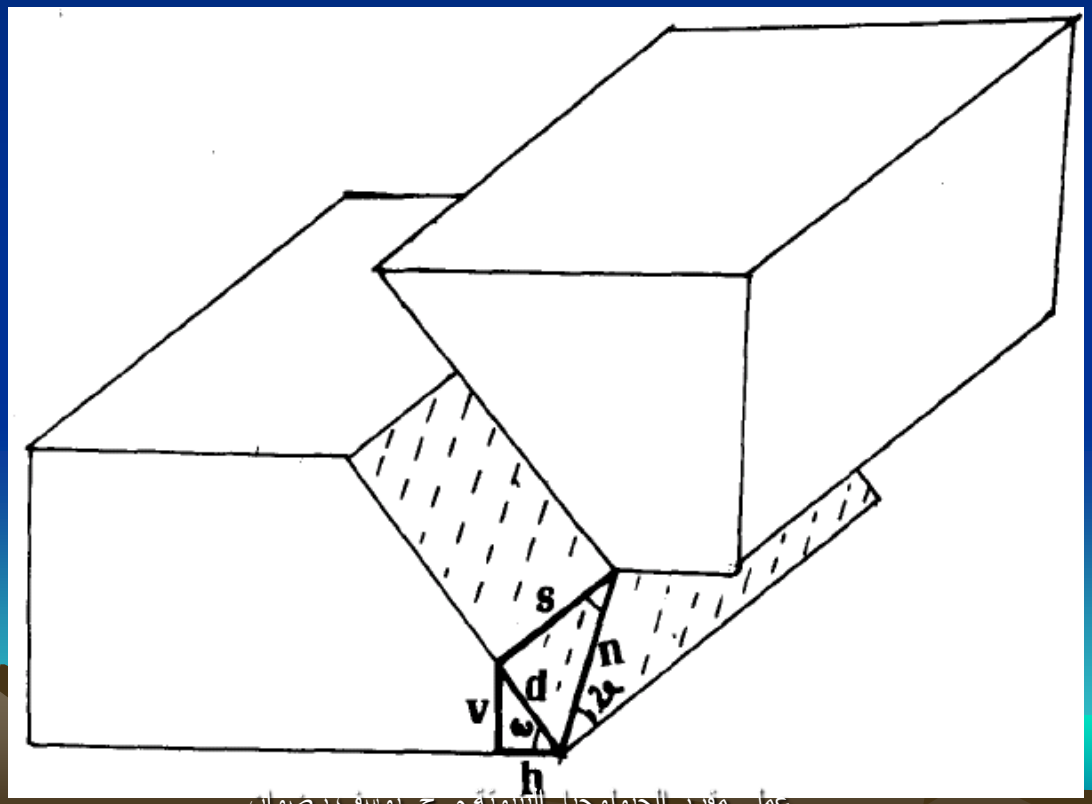
توصف الصدوع عبر سمات عديدة (المضرب والميل والتباعد والتقارب)، إلا أن السمةّ المشتركة بين أنواعها المختلفة كافةّ هي انزياح الصدع أو (رميته)

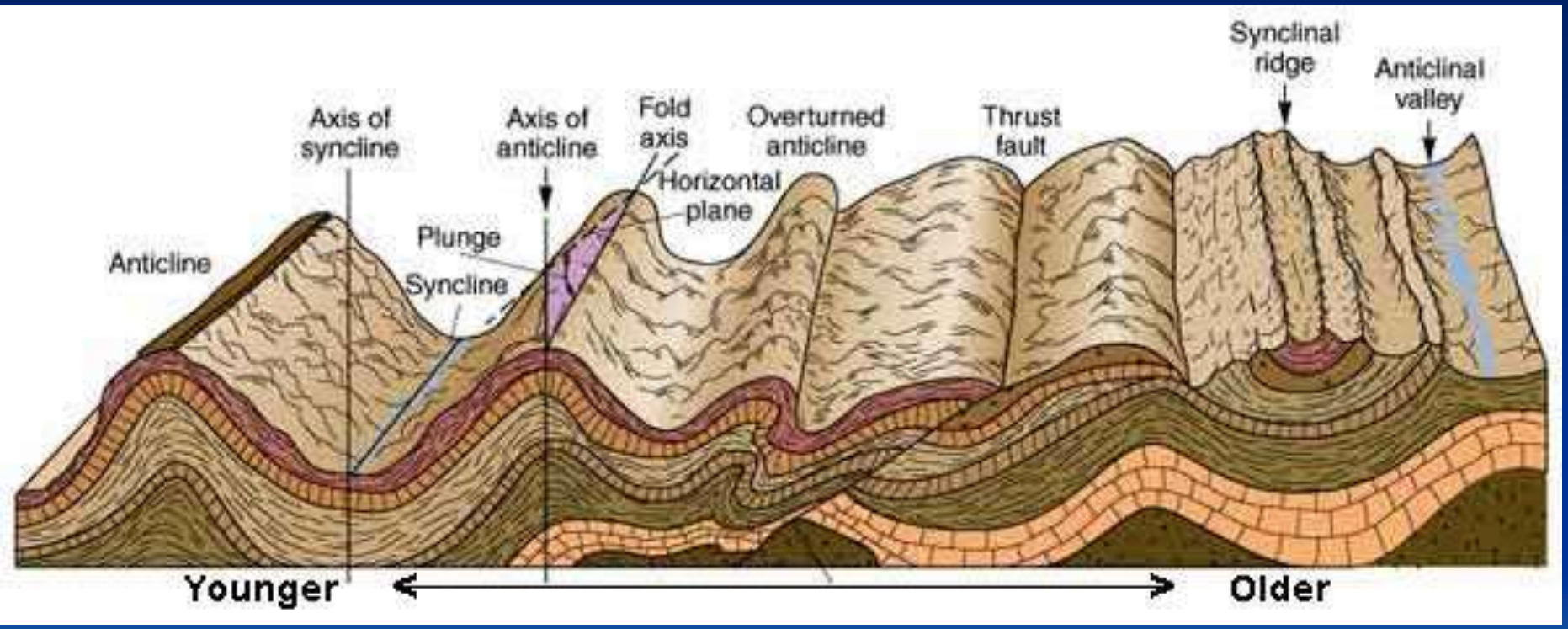
يمثل انزياح صدوع الانزياح المنحرف الحالة العامة وتسمى المسافة الفعلية التي انتقلتها الكتلة العلوية
انزياح حقيقي أو رمية حقيقية net slip (n)،
والتي يمكن تحليلها إلى
رمية المضرب strike slip (s) الموازية لمضرب الصدع،
ورمية الميل dip slip (d) الموازية لاتجاه ميل سطح الصدع.
وبدورها يمكن تحليل رمية الميل (d) إلى مركبتين على سطح الصدع هما الرمية الأفقية = heave (h)
horizontal slip
والرمية الشاقولية throw = vertical slip (t)
ويرتبطان بالعلاقتين الآتيتين:

$$n = \sqrt{d^2 + s^2}$$

$$n = \sqrt{h^2 + v^2}$$

| | | |
|---|---|---|
| إن كانت s = 0 | فإن n = d | والصدع عادي أو عكسي صرف |
| إن كانت d = 0 | فإن n = s | والصدع انزياح مضربي صرف |
| إن كانت h = 0 | فإن v = d | وسطح الصدع شاقولي |
| إن كانت v = 0 | فإن h = d | وسطح الصدع أفقي |




Synclinal ridge
Anticlinal valley
Axis of syncline
Axis of anticline
Fold axis
Overturned anticline
Thrust fault
Horizontal plane
Plunge
Anticline
Syncline
Younger
Older

| زاوية | | رمية | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| بين الخدوش والمضرب | ميل الصدع | شاقولية | أفقية | ميل | مضرب | حقيقية |
| υ | ω | v | h | d | s | n |

$n = \sqrt{h^2 + v^2}$

$n = \sqrt{d^2 + s^2}$

$v = d \cdot \sin \omega$

$h = d \cdot \cos \omega$

$d = n \cdot \sin \upsilon$

$s = n \cdot \sin \upsilon$