

تم تحميل ورفع المادة على منصة

المعلم التعليمي



للعودة إلى الموقع اكتب في بحث جوجل



المعلم التعليمي



ALMUALM.COM

# رياضيات 1



## ما هو التبرير؟

هو فرض أمثلة محددة للوصول الى نتيجة ما.

### الاستقرائي والتخمين

#### المثال المضاد :

يستخدم لاثبات عدم صحة التخمين التي تم التوصل اليه بفرض مثال معاكس لذلك التخمين .

مثال :

اذا كانت مساحة مستطيل تساوي  $20 \text{ m}^2$  فان طوله  $10 \text{ m}$  وعرضه  $2 \text{ m}$  ؟

الحل :

تخمين خاطئ يمكن ان يكون الطول  $5 \text{ m}$  و العرض  $4 \text{ m}$  .

عندما يتم استمرار الأمثلة على نفس النمط فإن هذه العملية تسمى **تبرير استقرائي**

مثال :

$0, 2, 4, 6, 8, \dots$   
نتيجة التخمين :  $10$

ال تخمين : كل حد يزيد بمقدار  $2$  عن الحد الذي يسبقه

العبارة النهائية التي يتم التوصل اليها  
باستعمال التبرير تسمى  **تخميننا** .

# المنطق

عند الاجابة على اسئلة من نوع صح أو خطأ  
فإنك تستعمل مبدأ أساسى في المنطق

## العبارة :

هي جملة خبرية لها حالتان فقط اما تكون صائبة او خاطئة . ويرمز للعبارة رياضيا بـ  $P$  أو  $q$

### نفي العبارة

ويفيد معنى مضاد لمعنى العبارة ،  
وهو عكس قيمة الصواب للعبارة .  
مثال:

نفي العبارة  $p$  هو  $\sim$   
أو " ليس  $p$  "

نفي العبارة	
$p$	$\sim p$
T	F
F	T

### العبارة المركبة

#### عبارة الفصل :

وهي عبارة يتم فيها ربط عبارتين او اكثر  
باستعمال اداة الربط ( او ) ويرمز لها رياضيا  
بالرمز  $\vee$  وتكتب عبارة الفصل  $p \vee q$

#### قيمة الصواب لعبارة الفصل :

تكون عبارة الفصل صائبة عندما تكون احدى العبارات  
المكونة لها صائبة .  
وتكون خاطئة اذا كانت العبارات المكونة لها خاطئة

عبارة الفصل		
$p$	$q$	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

#### عبارة الوصل :

وهي عبارة يتم فيها ربط عبارتين او اكثر  
باستعمال اداة الربط ( و ) ويرمز لها  
رياضيا بالرمز  $\wedge$   
وتكتب عبارة الوصل  $q \wedge p$

#### قيمة الصواب لعبارة الوصل :

تكون عبارة الوصل صائبة عندما تكون  
العبارات المكونة لها صائبة

عبارة الوصل		
$p$	$q$	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

### قيمة الصواب للعبارة

خاطئة  
False ( F )

صائبة  
True ( T )

## العبارات الشرطية

### العبارات الشرطية المرتبطة

#### المعاكس الإيجابي

وهو نفي وتبديل كل من الفرض و النتيجة في العبارة الشرطية .

#### المعكوس

وهو نفي كل من الفرض و النتيجة في العبارة الشرطية .

#### العكس

و هو تبديل الفرض مع النتيجة في العبارة الشرطية .

### قيمة الصواب في العبارة الشرطية

$p$	$q$	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

### ما هي العبارة الشرطية؟

هي عبارة يمكن كتابتها على صورة  
إذا ... فإن  
ويرمز لها رياضيا  $p \rightarrow q$   
وتقرأ إذا كان  $p$  فإن  $q$

العبارة التي  
تكتب بعد كلمة  
فإن تسمى  
**النتيجة**

العبارة التي  
تكتب بعد كلمة  
إذا تسمى  
**الفرض**

## التبرير الاستنتاجي

### قانون القياس المنطقي

إذا كانت العبارتان الشرطيتان  $r \rightarrow q$  ،  $q \rightarrow p$  صحيحتين  
فإن العبارة الشرطية  $r \rightarrow p$  صحيحة أيضاً.  
و ذلك عندما يكون نتيجة العبارة الشرطية الأولى هي  
فرض العبارة الشرطية الثانية .

### مقارنة بين التبرير الاستنتاجي و التبرير الاستقرائي

#### التبرير الاستقرائي

يستعمل أسلوب من الأمثلة  
وتعريفات و خصائص  
من أجل الوصول إلى  
نتيجة منطقية  
 تخمين .

#### التبرير الاستنتاجي

يستعمل حقائق و قواعد  
أو المشاهدات لعمل  
 تخمين .

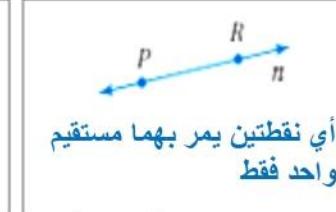
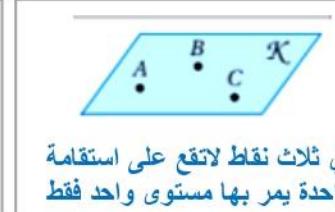
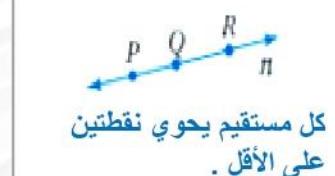
### قانون المدخل المنطقي

يتم استعماله لإثبات صحة التخمين .  
فإذا كانت  $p \rightarrow q$  صحيحة و الفرض  $p$  صحيحاً فإن  
النتيجة  $q$  صحيحة أيضاً.  
فإنه :  
عندما تكون المعطيات صحيحة فإن النتائج التي تتوصل إليها  
بتطبيق التبرير الاستنتاجي ستكون صحيحة .

## ال المسلمات والبراهين الحرة

**نظريّة نقطة المنتصف**

إذا كانت  $M$  نقطة منتصف  $\overline{AB}$  ، فإن  $\overline{AM} \cong \overline{MB}$ .



تعريفة : هو أحد أنواع البراهين ويتم فيه تفسير أسباب صحة التخمين في موقف معطى

### البرهان الحر

**خطوات كتابة البرهان**

**مفهوم أساسى**

الخطوة 1: اكتب المعلميات، وارسم شكلًا يوضحها إن أمكن.

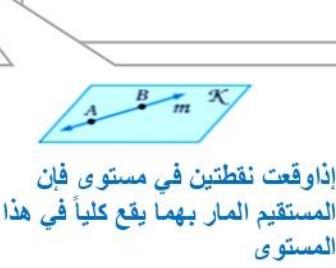
الخطوة 2: اكتب العبارة أو التخمين المطلوب إثباته.

الخطوة 3: استعمل التبرير الاستناتجي لتكون سلسلة منطقية من العبارات التي تربط المعلميات بالمطلوب.

الخطوة 4: برر كل عبارة مستعملًا تعريرات أو خصائص جبرية أو مسلمات أو نظريات.

الخطوة 5: اكتب العبارة أو التخمين الذي قمت بإثباته.

**المسلمة :**  
هي عبارة تقبل على أنها صحيحة دون برهان



## البرهان

### البرهان الهندسي

يستعمل البرهان الهندسي خصائص الأعداد الحقيقة وأيضا

الزوايا	القطع المستقيمة	الخاصية
$m\angle 1 = m\angle 1$	$AB = AB$	الانعكاس
إذا كان $m\angle 1 = m\angle 2$ ، $m\angle 2 = m\angle 3$ ، فإن $m\angle 1 = m\angle 3$	إذا كان $AB = CD$ ، $CD = EF$ ، فإن $AB = EF$	التعامل
إذا كان $m\angle 1 = m\angle 2$ ، $m\angle 1 = m\angle 3$ ، فإن $m\angle 2 = m\angle 3$	إذا كان $AB = CD$ ، $AB = EF$ ، فإن $CD = EF$	التعدي

### البرهان ذو عمودين

هو برهان يكتب على صورة جدول بحيث تكتب العبارات في عمود و المبررات في عمود موازي له

المبررات	العبارات
(1) معطيات	$-4(x-3) + 5x = 24$ (1)
(2) خاصية التوزيع	$-4x + 12 + 5x = 24$ (2)
(3) بالتبسيط	$x + 12 = 24$ (3)
(4) خاصية الطرح للمساواة	$x = 12$ (4)

### البرهان الجبري

**خصائص الأعداد الحقيقة في كتابة البرهان الجبري**  
الخصائص التالية صحيحة لأي ثلاثة أعداد حقيقة

$a, b, c$

إذا كان $a + c = b + c$ ، فإن $a = b$	خاصية الجمع للمساواة
إذا كان $a - c = b - c$ ، فإن $a = b$	خاصية الطرح للمساواة
إذا كان $a \cdot c = b \cdot c$ ، فإن $a = b$	خاصية الضرب للمساواة
إذا كان $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ و $c \neq 0$ ، فإن $a = b$	خاصية القسمة للمساواة
$a = a$	خاصية الانعكاس للمساواة
إذا كان $a = b$ ، فإن $b = a$	خاصية التعامل للمساواة
إذا كان $a = b$ و $b = c$ ، فإن $a = c$	خاصية التعدي للمساواة
إذا كان $a = b$ ، فإنه يمكننا أن نضع (أ) مكان (a) في أي معادلة أو عبارة جبرية تحتوي على (a)	خاصية التعويض للمساواة
$a(b+c) = ab + ac$	خاصية التوزيع

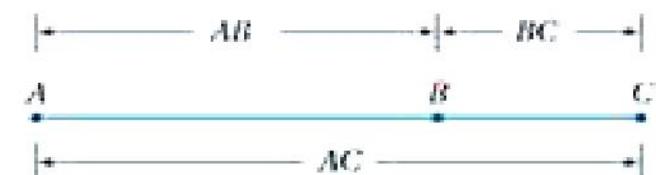
## أثبات علاقات بين القطع المستقيمة

### تطابق القطع المستقيمة

نظيرية 1.2 خصائص تطابق القطع المستقيمة	
$\overline{AB} \cong \overline{AB}$	خاصية الانعكاس للتطابق
$\overline{CD} \cong \overline{AB}$ ، فإن $\overline{AB} \cong \overline{CD}$	خاصية التماثل للتطابق
$\overline{AB} \cong \overline{EF}$ ، $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ ، $\overline{CD} \cong \overline{EF}$	خاصية التعدى للتطابق

### مسلمة جمع أطوال القطع المستقيمة

إذا كانت النقاط  $C$  ،  $A$  ،  $B$  تقع على استقامة واحدة و كانت النقطة  $C$  تقع بين  $A$  و  $B$  فان

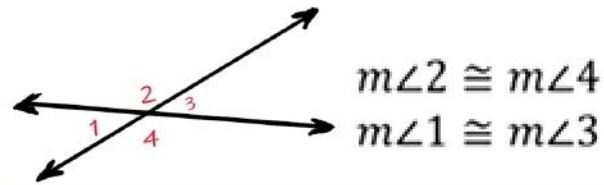
$$\overline{AB} + \overline{BC} = \overline{AC}$$


### مسلمة أطوال القطع المستقيمة ( مسلمة المسطرة )

النقطة التي تقع على مستقيم أو قطعة مستقيمة يمكن ربطها بأعداد حقيقة .

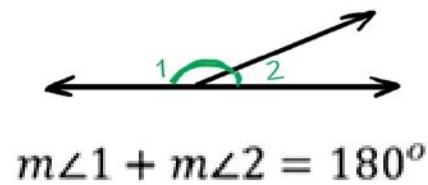


## نظريّة تطابق المتممّات

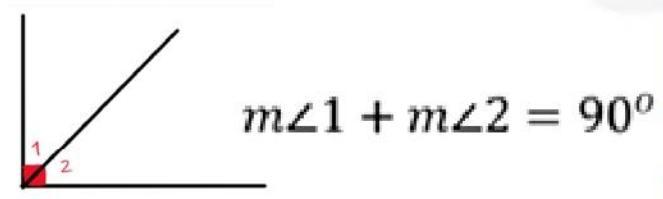


نظريّة الزاويتين  
المتقابله بالرأس

## اثبات علاقات بين الزوايا



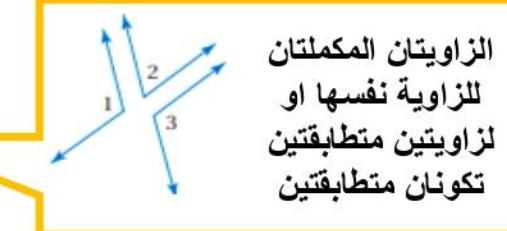
نظريّة الزاويتين  
المتكاملتين



نظريّة الزاويتين  
المتمامتين



## نظريّة تطابق المكملات



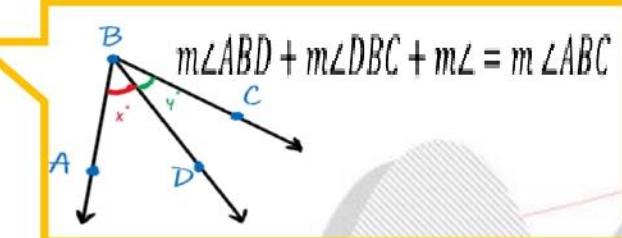
نظريّة تطابق  
المكملات

الزاويتان المكملتان  
للزاوية نفسها او  
لزاويتين متطابقتين  
تكونان متطابقتين

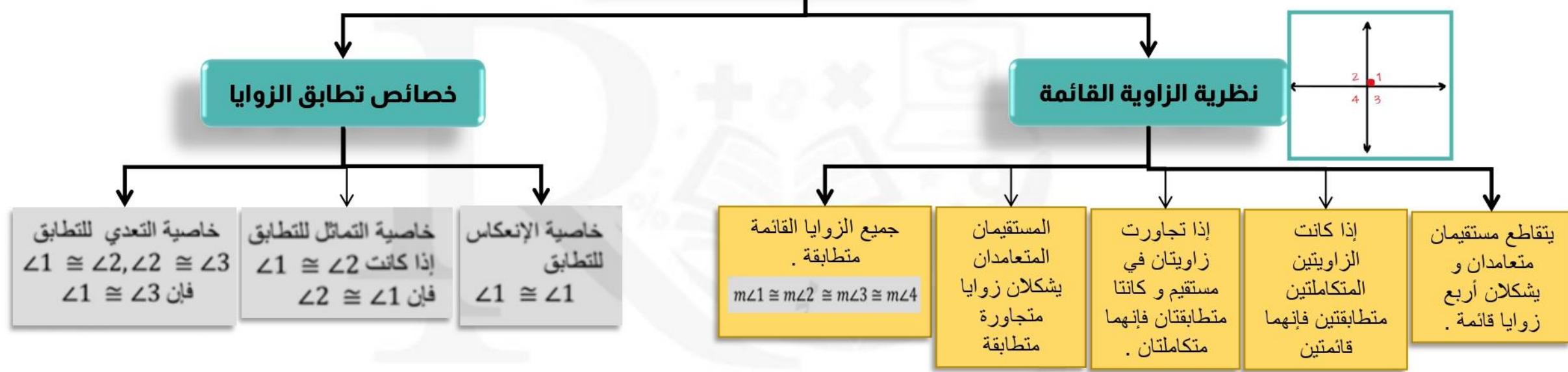
مسلمة المنقلة

تستعمل المنقلة للربط  
بين قياس زاوية و  
عدد حقيقي  
يقع بين 0 ، 360

مسلمة جمع  
قياسات الزوايا



## اثبات علاقات بين الزوايا



**زوايا متبادله خارجيا**  
هي زوايا خارجيه تكون في جهتين مختلفه من القاطع  
 $\angle 1$  و  $\angle 7$   
 $\angle 2$  و  $\angle 8$

**زوايا متبادله داخليا**  
هي زوايا داخليه تكون في جهتين مختلفه من القاطع  
 $\angle 3$  و  $\angle 5$   
 $\angle 4$  و  $\angle 6$

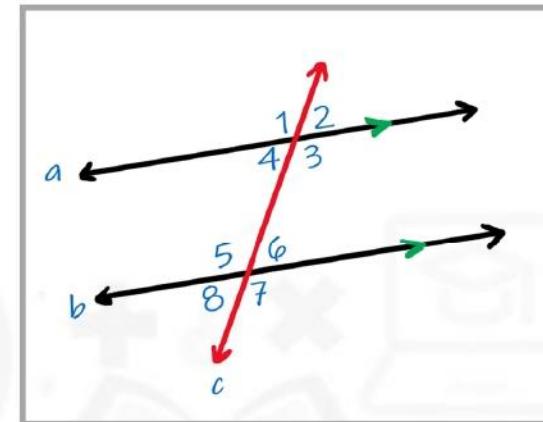
**زوايا متاظره**  
هي زوايا تكون في جهة واحده من القاطع واحده داخليه و الأخرى خارجيه ،  $\angle 4$  و  $\angle 8$  ،  $\angle 3$  و  $\angle 7$  ،  $\angle 1$  و  $\angle 5$  ،  $\angle 2$  و  $\angle 6$  ،  $\angle 4$  و  $\angle 6$

### العلاقة بين أزواج الزوايا الناتجة عن مستقيمان متوازيان وقاطع

**زوايا داخليه**  
هي زوايا تكون في المنطقه داخل المستقيمين المتوازيين  
 $\angle 3$  و  $\angle 4$  و  $\angle 5$  و  $\angle 6$

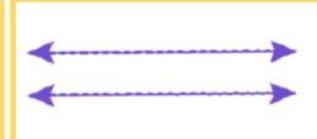
**زوايا خارجيه**  
هي زوايا تكون في منطقتين خارج المستقيمين المتوازيين  
 $\angle 1$  و  $\angle 2$  و  $\angle 7$  و  $\angle 8$

**زوايا المترافقه**  
هي زوايا داخليه تكون في جهة واحده من القاطع  
 $\angle 4$  و  $\angle 5$   
 $\angle 3$  و  $\angle 6$



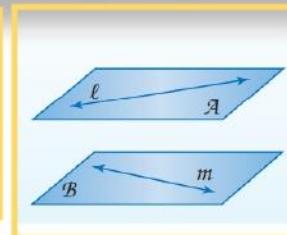
### المستقيمان المتوازيان والقاطع

**المستقيمان المتوازيان**  
هما مستقيمان لا يتقاطعان و يقعان في المستوى نفسه



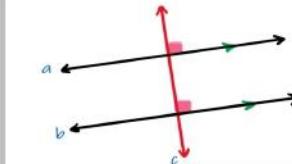
### العلاقة بين المستقيمات والمستويات

**المستويان المتوازيان**  
هما مستويان غير متتقاطعين



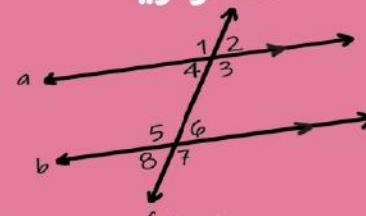
**المستقيمان المتخالفن**  
هما مستقيمان لا يتقاطعان ولا يقعان في المستوى نفسه

نظريّة القاطع العمودي  
إذا كان  $a \parallel b$  و  $c \perp a$  فإن  $c \perp b$



نظريّة الزاويتين المتعاولتين  
إذا كان  $a \parallel b$  فإن  
،  $\angle 4 + \angle 5 = 180^\circ$   
،  $\angle 3 + \angle 6 = 180^\circ$   
متكمالتين

### الزوايا والمستقيمات المتوازية

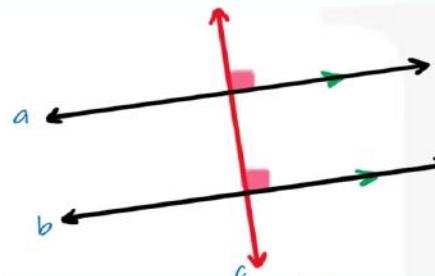


نظريّة الزاويتين المتعاولتين داخلية  
إذا كان  $a \parallel b$  فإن  $\angle 5 \cong \angle 6$ ،  $\angle 4 \cong \angle 3$

نظريّة الزاويتين المتعاولتين خارجية  
إذا كان  $a \parallel b$  فإن  
،  $\angle 1 \cong \angle 7$ ،  $\angle 2 \cong \angle 8$

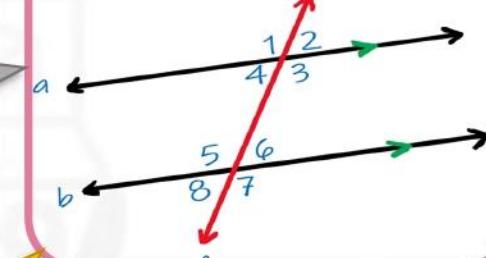
سلمة الزاويتين المتناظرتين  
إذا كان  $a \parallel b$  فإن.  
 $\angle 1 \cong \angle 5$ ،  $\angle 2 \cong \angle 6$ ،  $\angle 4 \cong \angle 8$ ،  $\angle 3 \cong \angle 7$

## أثبات توازي مستقيمين



**عكس نظرية القاطع العامودي**  
إذا كان  $c \perp a, c \perp b$   
فإن  $a \parallel b$

**عكس نظرية الزاويتين المترافقتين خارجياً**  
إذا كان  
 $\angle 2 \cong \angle 8, \angle 1 \cong \angle 7$   
 $a \parallel b$



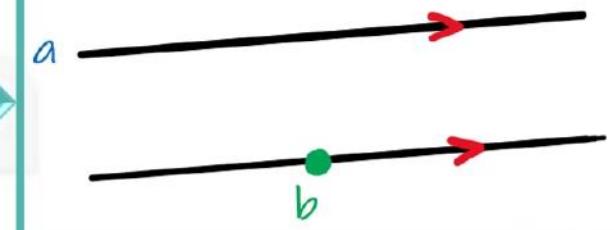
**عكس نظرية الزاويتين المترافقتين**  
إذا كان  
 $\angle 4 + \angle 5 = 180^\circ$   
 $\angle 3 + \angle 6 = 180^\circ$   
فإن  $a \parallel b$

**عكس مسلمة الزاويتين المتراظفتين**  
إذا كان  
 $\angle 1 \cong \angle 5, \angle 2 \cong \angle 6, \angle 4 \cong \angle 8, \angle 3 \cong \angle 7$   
 $a \parallel b$

**عكس نظرية الزاويتين المترافقتين داخلياً**  
إذا كان  
 $\angle 4 \cong \angle 6, \angle 3 \cong \angle 5$   
 $a \parallel b$

### مسلمة التوازي

إذا علم مستقيماً ونقطة لا تقع عليه فإنه يوجد مستقيم واحد فقط يمر بتلك النقطة ويواري المستقيم المعلوم .



## مِيلُ الْمُسْتَقِيمِ

### تَحْدِيدُ الْمُسْتَقِيمَاتِ الْمُتَوَازِيَّهِ وَالْمُتَعَامِدَهِ مِنْ خَلَالِ الْمِيلِ :

الْمُسْتَقِيمَيْنِ الْمُتَوَازِيَّيْنِ  
غَيْرِ الرَّأْسِيَّيْنِ :  
يَكُونُ لَهُمَا الْمِيلُ نَفْسَهُ .

الْمُسْتَقِيمَيْنِ الْمُتَعَامِدَيْنِ :  
غَيْرِ الرَّأْسِيَّيْنِ :  
إِذَا كَانَ حَاصلُ ضَرَبِ  
مِيلِهِمَا يَسْاُرِي ١ - ١ .

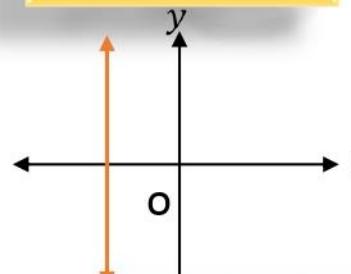
### حَالَاتُ الْمِيلِ

### قَانُونُ اِيجَادِ الْمِيلِ

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, \quad x_1 \neq x_2$$

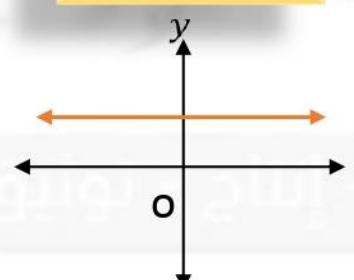
### الْمِيلُ غَيْرُ مَعْرُوفٍ

مُسْتَقِيمٌ رَأْسِيٌّ



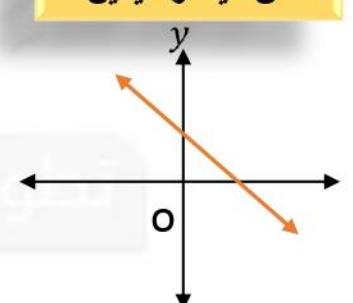
### الْمِيلُ = صَفَرٌ

مُسْتَقِيمٌ أَفْقَى



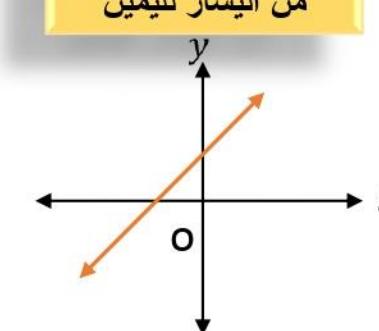
### الْمِيلُ سَالِبٌ

إِتْجَاهُ الْمُسْتَقِيمٍ لِأَسْفَلٍ  
مِنْ الْيَسَارِ لِلْيُمْنَى



### الْمِيلُ مُوْجَبٌ

إِتْجَاهُ الْمُسْتَقِيمٍ لِأَعْلَىٰ  
مِنْ الْيَسَارِ لِلْيُمْنَى



## صيغ معادلة المستقيم

### معادلات المستقيمين الرأسين و الأفقيين

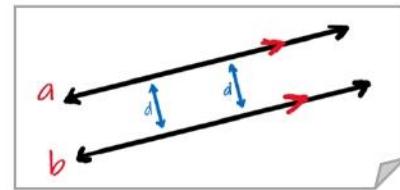
معادلة المستقيم الأفقي  
 $x = a$   
حيث  $a$  مقطع المحور  $x$

معادلة المستقيم الرأسى  
 $y = b$   
حيث  $b$  مقطع المحور  $y$

### معادلات المستقيمين غير الرأسين

صيغة الميل و نقطة  
 $y - y_1 = m(x - x_1)$   
حيث  $(x_1, y_1)$  أي نقطة على  
المستقيم

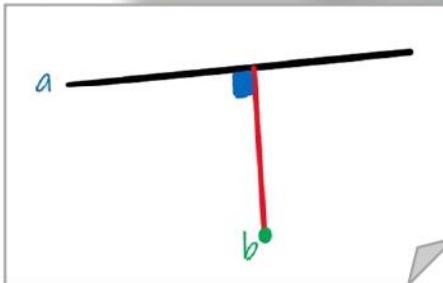
صيغة الميل و المقطع  
 $y = mx + b$   
حيث  $b$  مقطع المحور  $y$



البعد بين مستقيمين متوازيين

البعد بين مستقيمين متوازيين هو المسافة العمودية بين احد المستقيمين و أي نقطه على المستقيم الآخر .

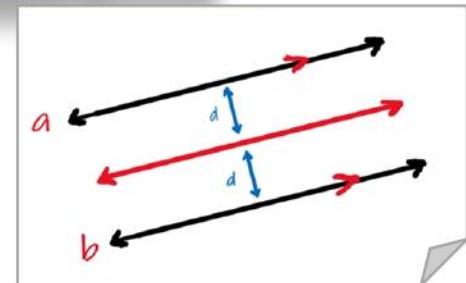
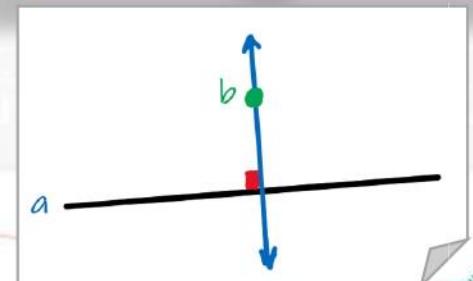
البعد بين نقطة و مستقيم  
يكون البعد هو المسافة العمودية التي تصل بين نقطة و مستقيم



الاعمدة  
والمسافة

المستقيما المتساويا بعد عن مستقيم ثالث  
إذا كان المستقيمان في المستوى متساويي البعد  
عن مستقيم ثالث فإنهم متوازيان.

مسلمة التعماد  
لأي مستقيم ونقطة لا تقع عليه مستقيم واحد فقط يمر في النقطة و يكون عمودياً عليه .



## تصنيف الزوايا

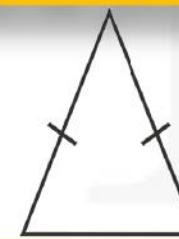
من حيث الاضلاع

من حيث الزوايا

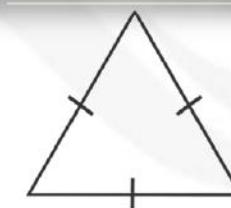
مثلث مختلف الأضلاع  
جميع قياسات أضلاعه مختلفه



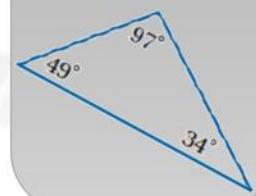
مثلث متطابق الضلعين  
فيه ضلعين فقط متطابقين



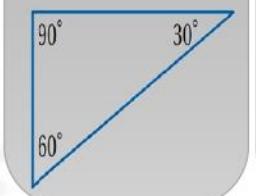
مثلث متطابق الأضلاع  
جميع قياسات أضلاعه متطابقة



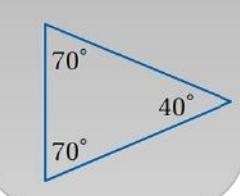
مثلث منفرج الزاوية  
قياس إحدى زواياه  
أكبر  $90^\circ$



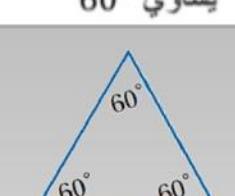
مثلث قائم الزاوية  
قياس إحدى زواياه  
يساوي  $90^\circ$

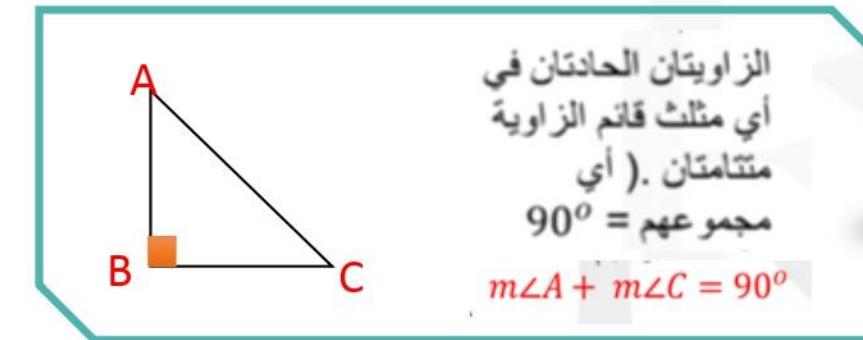


مثلث حاد الزوايا  
جميع زواياه أقل من  
 $90^\circ$



مثلث متطابق  
الزوايا : هو مثلث حاد  
قياس جميع زواياه  
يساوي  $60^\circ$





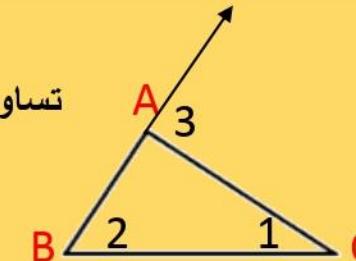
الزاويتان الحادتان في أي مثلث قائم الزاوية متنامتان. أي  $90^\circ$  مجموعهم =  $m\angle A + m\angle C = 90^\circ$



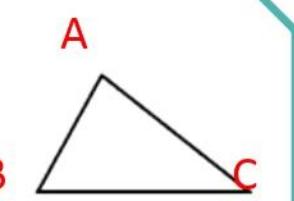
الزاوية الخارجية في المثلث

تساوي مجموع الزاويتين الداخليةتين البعيدتين عنها

$$m\angle 3 = m\angle 1 + m\angle 2$$



مجموع زوايا المثلث  
مجموع زوايا المثلث  
 $180^\circ =$   
 $m\angle A + m\angle B + m\angle C = 180^\circ$



توجد زاوية قائمة واحدة أو زاوية منفرجة على الأكثر في أي مثلث

## المثلثات المتطابقة

### خصائص تطابق المثلثات

خاصية التعدي  
للتطابق

إذا كان  $\Delta EFG \cong \Delta JKL$   
 $\Delta ABC \cong \Delta EFG$   
 $\Delta ABC \cong \Delta JKL$   
 فإن

خاصية الإنعكاس  
للتطابق

$\Delta ABC \cong \Delta ABC$

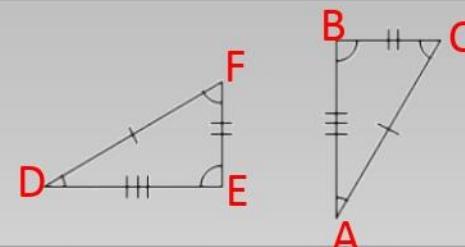
خاصية التماثل  
للتطابق

إذا كان  $\Delta ABC \cong \Delta EFG$   
 $\Delta EFG \cong \Delta ABC$   
 فإن

### نظرية الزاوية الثالثة

إذا تطابقت زاويتان في مثلث مع زاويتين في  
مثلث آخر فإن الزاوية الثالثة في المثلث الأول  
تطابق الزاوية الثالثة في المثلث الثاني .

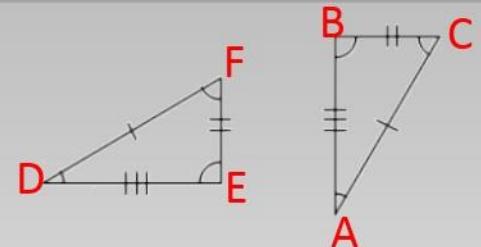
إذا كانت الزاويتان  
 $\angle A \cong \angle D$ ,  $\angle B \cong \angle E$ ,  
 $\angle C \cong \angle F$   
 فإن



### تطابق المضلعات

تكون المضلعات بشكل عام متطابقة  
إذا وفقط إذا كانت عناصرهما المتناظرة متطابقة .

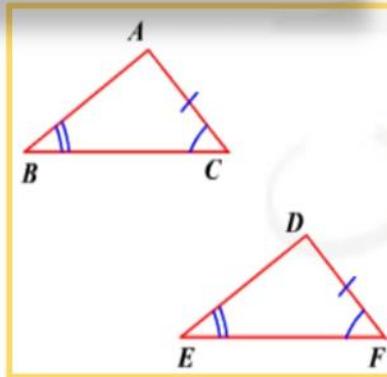
$\angle A \cong \angle D$ ,  $\angle B \cong \angle E$ ,  $\angle C \cong \angle F$   
 $\overline{AB} \cong \overline{DE}$ ,  $\overline{BC} \cong \overline{EF}$ ,  $\overline{CA} \cong \overline{FD}$



## حالات تطابق المثلثات

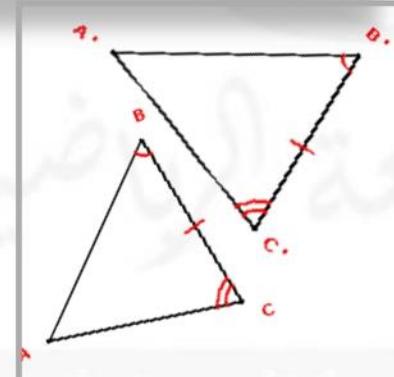
### AAS

إذا تطابقت زاويتان و ضلع غير محسور بينهما في مثلث مع نظائرهما في مثلث آخر ، فإن المثلثين متطابقين



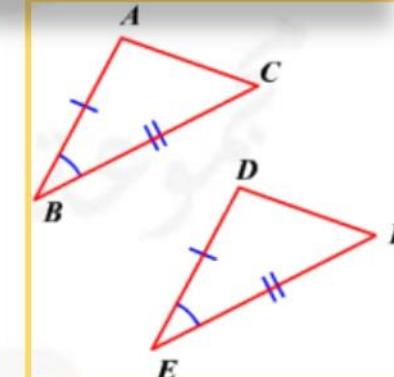
### ASA

إذا تطابقت زاويتان و ضلع محصور بينهما في مثلث مع نظائرهما في مثلث آخر ، فإن المثلثين متطابقين .



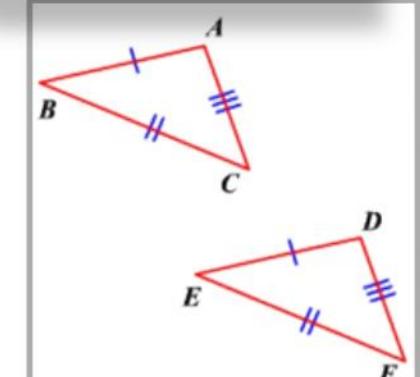
### SAS

إذا تطابق ضلعان و زاوية محصورة بينهما في مثلث مع نظائرهما في مثلث آخر ، فإن المثلثين متطابقين



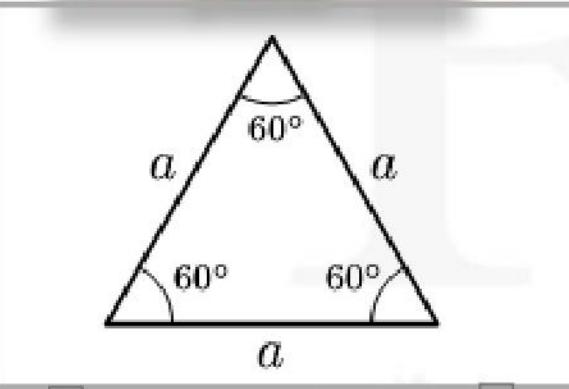
### SSS

إذا تطابقت ثلاثة أضلاع في مثلث مع نظائرها في مثلث آخر ، فإن المثلثين متطابقين



## المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع

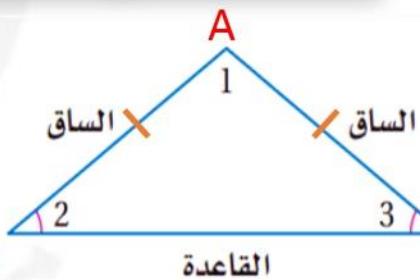
### المثلث المتطابق الأضلاع



قياس كل زاوية في  
المثلث المتطابق  
الأضلاع يساوي 60°

يكون المثلث متطابق  
الأضلاع إذا و فقط إذا  
كان متطابق الزوايا

### المثلث المتطابق الضلعين



#### عكس نظرية المثلث المتطابق الضلعين

إذا تطابقت زاويتين في مثلث مع  
نظائرهما في مثلث فإن الضلعين  
المقابلين لهما متطابقان

$$\overline{AB} \cong \overline{AC}$$

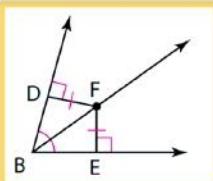
إذا تطابق ضلعان في مثلث مع  
نظائرهما في مثلث فإن  
الزوايا المقابلتين لهما  
متطابقتان

$$\angle B \cong \angle C$$

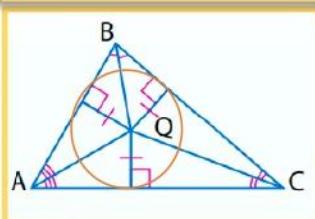
## قطع مستقيمة خاصة في المثلث

### منصف الزاوية

هو قطعة مستقيمة تنصف الزاوية إلى زاويتين متطابقتين . أي نقطة تقع على منصف الزاوية تكون على بعدين متساوين من ضلعي الزاوية



**نقطة تلاقي منصات الزوايا :**  
تلقي عند مركز الدائرة الداخلية للمثلث ، تبعد بمسافات متساوية عن أضلاع المثلث .

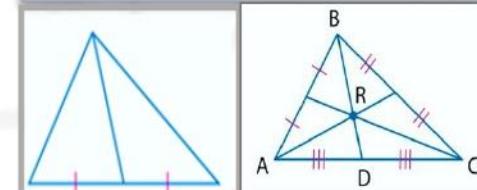


### القطع المتوسطة

هي قطعة مستقيمة طرفيها أحد رؤوس المثلث و الطرف الآخر منتصف الضلع المقابل .

**نقطة تلاقي القطع المتوسطة :**  
تلقي في مركز المثلث . و بعد بين المركز وكل رأس من رؤوس المثلث

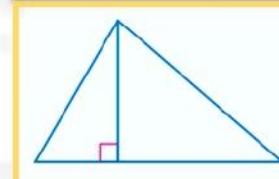
ثلثي طول القطعة المستقيمة الواسطة بين رأس المثلث و منتصف الضلع المقابل له .



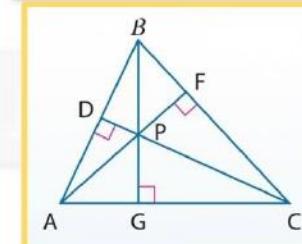
### الارتفاع

هو قطعة مستقيمة عمودية نازلة من أحد رؤوس المثلث إلى الضلع المقابل لهذا الرأس .

**نقطة تلاقي الارتفاعات :**  
في نقطة تسمى ملتقى الارتفاعات

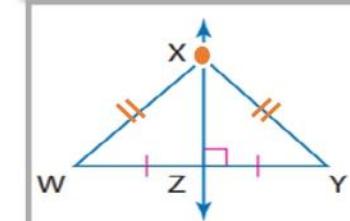


### ملتقى الارتفاعات

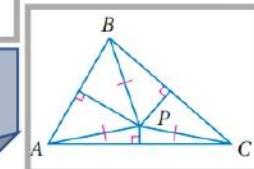


### الأعمدة المنصفة

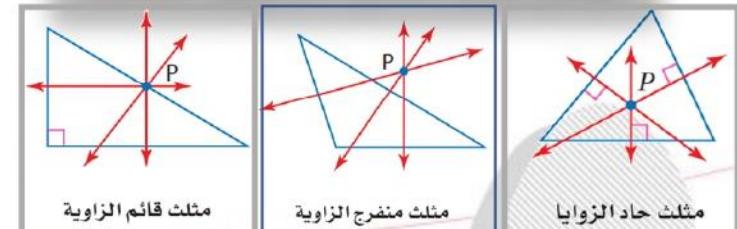
الأعمدة المنصفة هي قطعة مستقيمة تنصف مستقيم آخر و تكون عمودية عليه و أي نقطة تقع على العمود المنصف تبعد بمسافة متساوية عن طرفي القطعة المستقيمة .



**نقطة تلاقي الأعمدة المنصفة للمثلث** ،  
مركز الدائرة الخارجية للمثلث ،



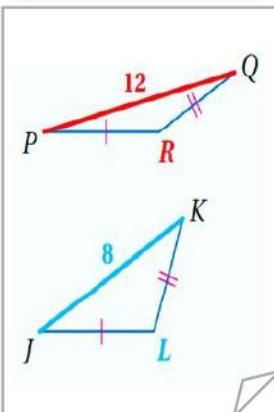
### موقع مركز الدائرة الخارجية للمثلث



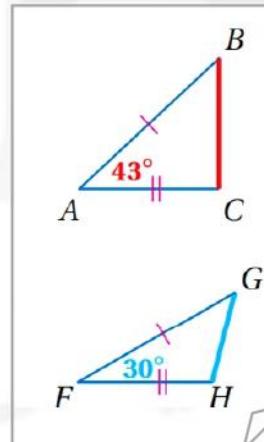
## المتباينات في المثلثات

المتباينة في مثلثين

متباينة SSS



متباينة SAS



المتباينة في مثلث

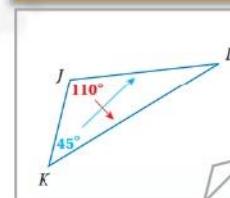
متباينة المثلث

مجموع طولي أي ضلعين في مثلث يكون أكبر من طول الضلع الثالث.

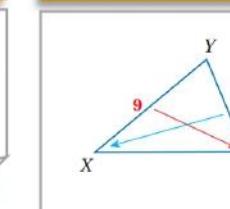
$$\begin{aligned} PQ + QR &> PR \\ QR + PR &> PQ \\ PR + PQ &> QR \end{aligned}$$

العلاقة بين زوايا المثلث وأضلاعه

متباينة زاوية - ضلع

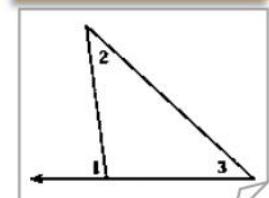


متباينة ضلع - زاوية



متباينة الزاوية الخارجية

الزاوية الخارجية في المثلث أكبر من الزوايتين الداخليةتين البعيدتين عنها



$m∠1 > m∠2$   
 $m∠1 > m∠3$