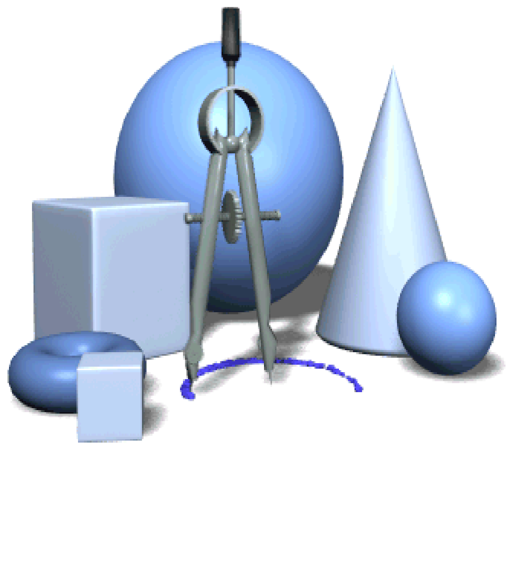
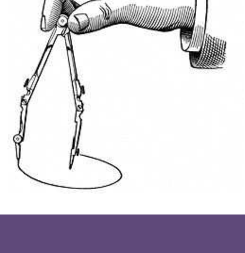
المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية و التعليم العالي و تكوين الأطر و البحث العلمي
قطاع التعليم المدرسي
الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين
جهة سوس ماسة درعة
نيابة انزكَان ـ آيت ملول

الأنشطة الهندسية

الثالثة ثانوي إعدادي



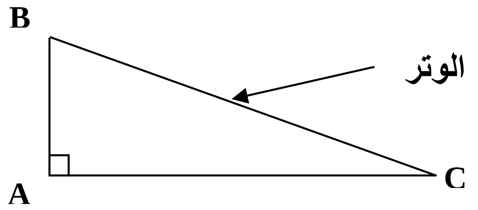


مبرهنة فيتاغورس

I. مبرهنة فيتاغورس المباشرة:

مبرهنة 1:

إذا كان ABC مثلثا قائم الزاوية في A ، فإن: $BC^2 = AB^2 + AC^2$.



ملاحظة:

العلاقة السابقة مرتبطة برأس الزاوية القائمة، فإذا كان المثلث ABC قائم الزاوية في B ، فإن العلاقة تصبح: $AC^2 = AB^2 + BC^2$.

II. مبرهنة فيتاغورس العكسية:

مبرهنة 2:

ABC مثلث.

إذا كان: $BC^2 = AB^2 + AC^2$ ، فإن المثلث ABC قائم الزاوية في A .

III. خلاصة:

م.ف.م.

يكون المثلث ABC قائم الزاوية في A إذا وفقط إذا كان: $BC^2 = AB^2 + AC^2$.

م.ف.ع.

مبرهنة طاليس

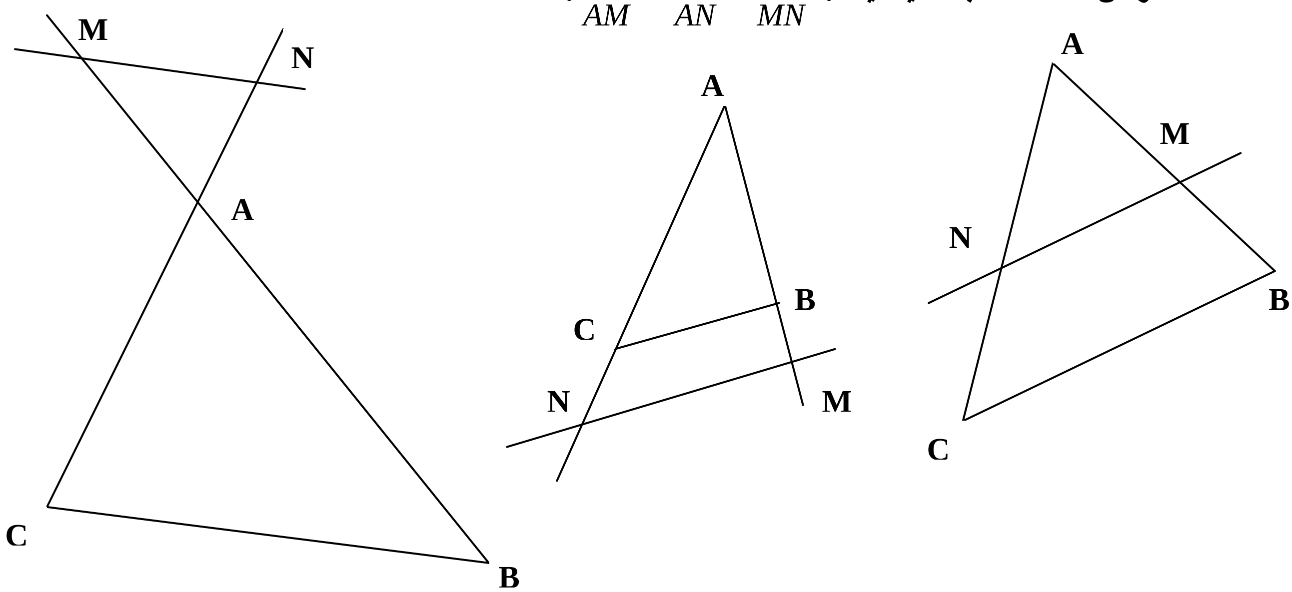
I. مبرهنة طاليس المباشرة:

مبرهنة 1:

ABC مثلث، M نقطة من المستقيم (AB) و N نقطة من المستقيم (AC).

إذا كان المستقيمان (MN) و (BC) متوازيان، فإن: $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}=\frac{MN}{BC}$.

و من العلاقة السابقة لدينا أيضا: $\frac{AB}{AM}=\frac{AC}{AN}=\frac{BC}{MN}$.



$M\in(AB)$ و $N\in(AC)$ و $(MN)//(BC)$

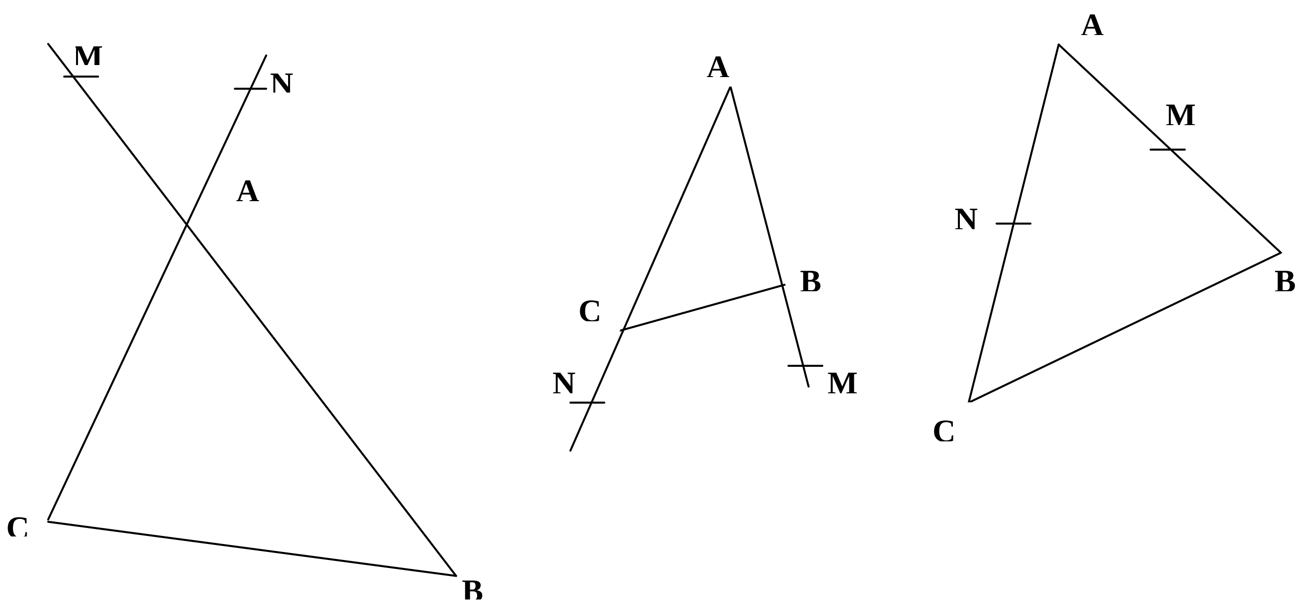
II. مبرهنة طاليس العكسية:

مبرهنة 2:

ABC مثلث، M نقطة من المستقيم (AB) و N نقطة من المستقيم (AC).

إذا كانت النقط A و M و B لها نفس ترتيب النقط A و N و C و $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}$،

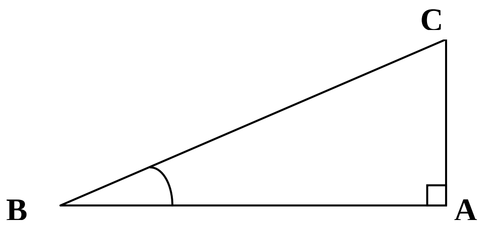
فإن المستقيمان (MN) و (BC) متوازيان.



ملاحظة: المبرهنة السابقة صحيحة أيضا في حالة: $\frac{AB}{AM}=\frac{AC}{AN}$.

الحساب المثلثي

مصطلحات:

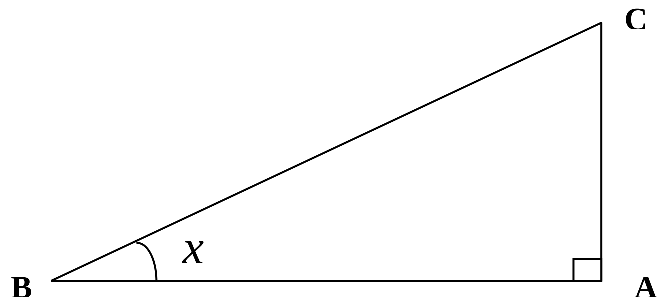


باعتبار الزاوية $\widehat{ABC}$ في المثلث ABC القائم الزاوية في A :

- الضلع $[AB]$ يسمى: الضلع المحاذي؛
- الضلع $[AC]$ يسمى: الضلع المقابل؛
- الضلع $[BC]$ يسمى: الوتر.

1. النسب المثلثية لزاوية حادة غير منعدمة:

لتكن $\widehat{ABC}$ زاوية حادة غير منعدمة قياسها x في مثلث ABC قائم الزاوية في A كما هو مبين في الشكل التالي:



- النسبة $\frac{AB}{BC}$ (طول الضلع المحاذي على الوتر) تسمى جيب تمام الزاوية $\widehat{ABC}$ أو جيب تمام القياس x.

نكتب $\cos \widehat{ABC} = \frac{AB}{BC}$ أو $\cos x = \frac{AB}{BC}$، و نقرأ: $\text{cosinus}\, \widehat{ABC} = \frac{AB}{BC}$.

- النسبة $\frac{AC}{BC}$ (طول الضلع المقابل على الوتر) تسمى جيب الزاوية $\widehat{ABC}$ أو جيب القياس x.

نكتب $\sin \widehat{ABC} = \frac{AC}{BC}$ أو $\sin x = \frac{AC}{BC}$، و نقرأ: $\text{sininus}\, \widehat{ABC} = \frac{AC}{BC}$.

- النسبة $\frac{AC}{AB}$ (طول الضلع المقابل على طول الضلع المحاذي) تسمى ظل الزاوية $\widehat{ABC}$ أو ظل القياس x.

نكتب $\text{tg}\, \widehat{ABC} = \frac{AC}{AB}$ أو $\text{tg}\, x = \frac{AC}{AB}$ (يرمز له أيضا ب $\tan x$)، و نقرأ: $\text{tangente}\, \widehat{ABC} = \frac{AC}{AB}$.

النسب $\cos \widehat{ABC}$ و $\sin \widehat{ABC}$ و $\text{tg}\, \widehat{ABC}$ تسمى نسبا مثلثية للزاوية الحادة غير المنعدمة $\widehat{ABC}$ (أو للقياس x).

ملاحظة:

x قياس زاوية حادة حيث: $0^\circ < x < 90^\circ$.

$0 < \cos \widehat{ABC} < 1$ و $0 < \sin \widehat{ABC} < 1$ و $0 < \text{tg}\, \widehat{ABC}$.

2. العلاقات المثلثية:

خاصية 1:

x قياس زاوية حادة حيث: $0^\circ \leq x < 90^\circ$.

$$\text{tg}\, x = \frac{\sin x}{\cos x}.$$

خاصية 2:

x قياس زاوية حادة.

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1.$$

خاصية 3:

α و β قياسا زاويتين متتامتين غير منعدمتين ($\alpha + \beta = 90^\circ$).

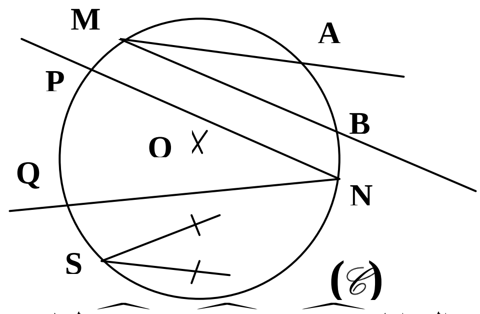
$\cos \alpha = \sin \beta$ و $\sin \alpha = \cos \beta$ و $\text{tg}\, \alpha = \frac{1}{\text{tg}\, \beta}$.

الزوايا المحيطية و الزوايا المركزية في دائرة

في ما يلي نعتبر $(\mathscr{C})$ دائرة مركزها O.

$\boxed{I}$. الزوايا المحيطية و الزوايا المركزية في دائرة:

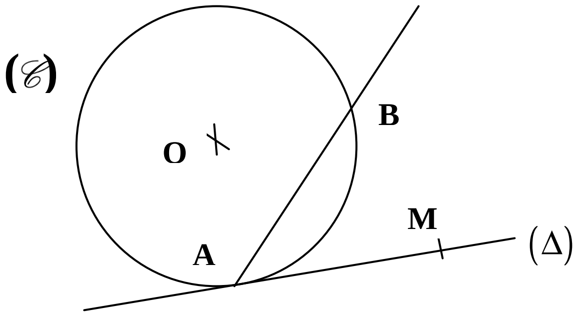
$\boxed{1}$. الزوايا المحيطية في دائرة:



في الرسم السابق الزوايا $\widehat{AMB}$ و $\widehat{PNQ}$ و $\widehat{RST}$ لها رؤوس تنتمي لمحيط الدائرة $(\mathscr{C})$ و تحصر (تحدد) أقواسا عليها،إذن فهي تسمى زوايا محيطية في الدائرة $(\mathscr{C})$.

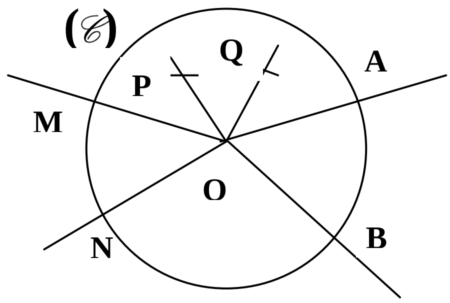
و نقول (مثلا): الزاوية $\widehat{AMB}$ زاوية محيطية في الدائرة $(\mathscr{C})$ تحصر القوس $\widehat{AB}$.

ملاحظة (حالة خاصة):



إذا كان (Δ) مستقيما مماسا للدائرة $(\mathscr{C})$ في نقطة A (انظر الرسم السابق)، فإن الزاوية $\widehat{MAB}$ تعتبر زاوية محيطية في الدائرة $(\mathscr{C})$ تحصر القوس $\widehat{AB}$.

$\boxed{2}$. الزوايا المركزية في دائرة :

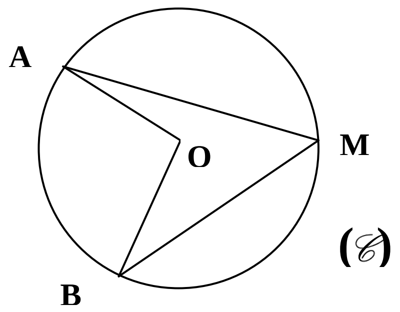


في الرسم السابق الزوايا $\widehat{AOB}$ و $\widehat{MON}$ و $\widehat{POQ}$ لها رأس مشترك و هو O مركز الدائرة $(\mathscr{C})$، إذن فهي تسمى زوايا مركزية في الدائرة $(\mathscr{C})$.

و نقول (مثلا): الزاوية $\widehat{AOB}$ زاوية مركزية في الدائرة $(\mathscr{C})$ تحصر القوس $\widehat{AB}$.

3. ملاحظات:

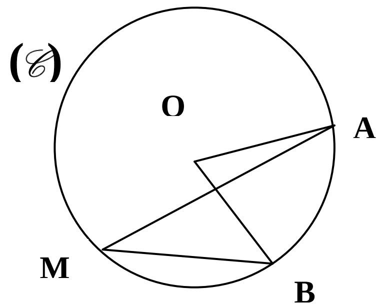
نعتبر الرسم التالي:



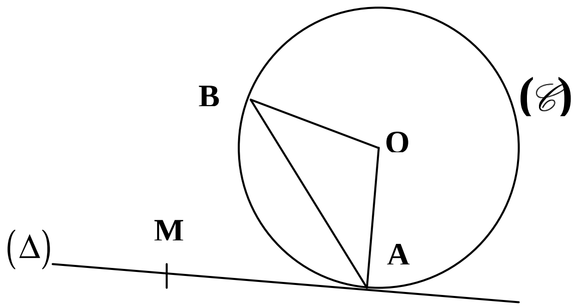
- هناك زاوية مركزية وحيدة في الدائرة $(\mathscr{C})$ تحصر القوس $\widehat{AB}$ و هي $\widehat{AOB}$ بينما هناك عدد غير منته من الزوايا المحيطية في الدائرة $(\mathscr{C})$ تحصر القوس $\widehat{AB}$.
- $\widehat{AOB}$ هي الزاوية المركزية المرتبطة بالزاوية المحيطية $\widehat{AMB}$ في الدائرة $(\mathscr{C})$.

II. خاصيتان:

1. العلاقة بين قياس الزاوية المحيطية في دائرة و قياس الزاوية المركزية المرتبطة بها:



$$\boxed{\widehat{AMB}=\frac{1}{2}\widehat{AOB} \quad ; \quad \widehat{AOB}=2\widehat{AMB}}$$

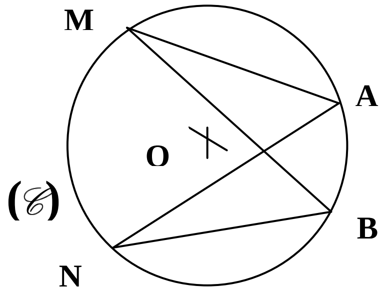


$$\boxed{\widehat{MAB}=\frac{1}{2}\widehat{AOB} \quad ; \quad \widehat{AOB}=2\widehat{MAB}}$$

خاصية:

قياس زاوية محيطية في دائرة يساوي نصف قياس الزاوية المركزية المرتبطة بها.

2. العلاقة بين قياس زاويتين محيطيتين في دائرة تحصران نفس القوس:



$$\boxed{\widehat{AMB}=\widehat{ANB}}$$

خاصية:

إذا حصرت زاويتان محيطيتان في دائرة نفس القوس فإنهما تكونان متقايستان.

المثلثات المتقايسة و المثلثات المتشابهة

I. المثلثات المتقايسة:

1. تعاريف و نتائج:

تعريف:

نقول عن مثلثين إنهما متقايسان عندما يكونان قابلان للتطابق.

نتيجتان:

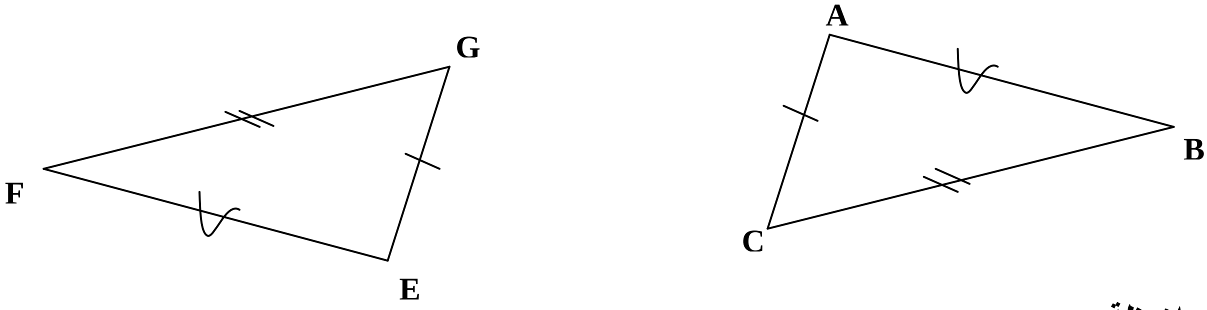
في مثلثين متقايسين:

- كل ضلعين متناظرين متقايسان،
- كل زاويتين متناظرتين متقايستان.

2. حالات تقايس مثلثين:

خاصية 1 (الحالة الأولى):

إذا قايست أضلاع مثلث أضلاع مثلث آخر، على التوالي، فإن هذين المثلثين متقايسان.

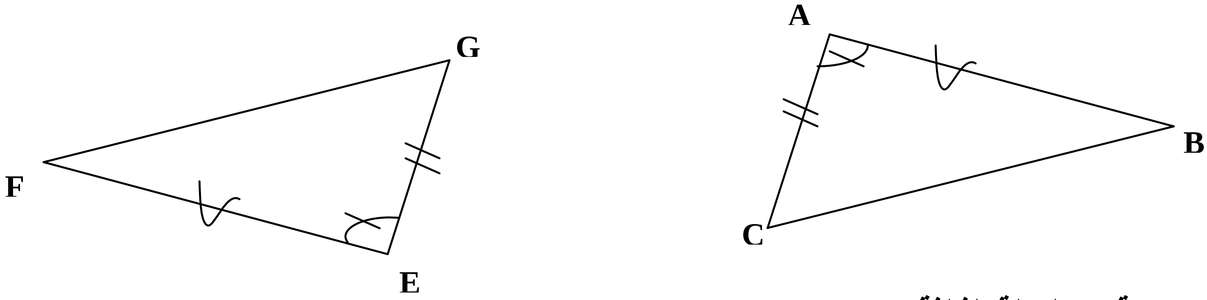


ملاحظة:

كل مثلث يقايس مماثله بتماثل مركزي أو بتماثل محوري.

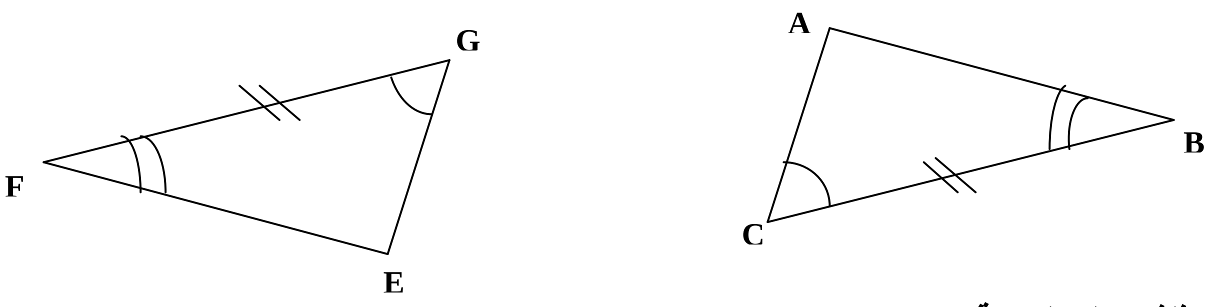
خاصية 2 (الحالة الثانية):

إذا قايس ضلعان لمثلث و الزاوية المحصورة بينهما، على التوالي، ضلعين لمثلث آخر و الزاوية المحصورة بينهما، فإن هذين المثلثين متقايسان.



خاصية 3 (الحالة الثالثة):

إذا قايست زاويتان لمثلث و الضلع المحاذي لهما، على التوالي، زاويتين لمثلث آخر و الضلع المحاذي لهما، فإن هذين المثلثين متقايسان.



II. المثلثات المتشابهة:

1. تعاريف و نتائج:

تعريف:

نقول على مثلثين أنهما متشابهان عندما تقايس زوايا أحدهما زوايا المثلث الآخر على التوالي.

ملاحظة:

نتحدث أيضا في مثلثين متشابهين عن الأضلاع المتناظرة و عن الزوايا المتناظرة.

نتيجتان:

في مثلثين متشابهين:

- كل زاويتين متناظرتين تكونان متقايستان،
- أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة على التوالي.

ملاحظات:

- في مثلثين متشابهين ABC و EFG :

لدينا: $\dfrac{AB}{EF}=\dfrac{AC}{EG}=\dfrac{BC}{FG}=k$

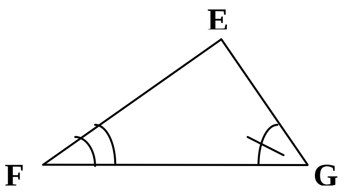
العدد k يسمى نسبة تشابه المثلثين ABC و EFG ، في هذا الترتيب.

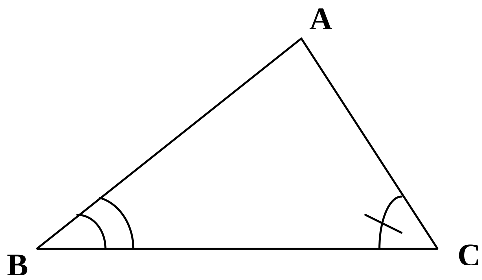
- يمكن معرفة الأضلاع المتناظرة في مثلثين متشابهين و ذلك بترتيب أطوال أضلاع كل مثلث على التوالي ترتيبا إما تصاعديا و إما تناقصيا.

2. حالات تشابه مثلثين:

خاصية 1 (الحالة الأولى):

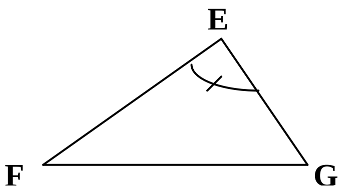
إذا قايست زاويتان لمثلث، على التوالي، زاويتين لمثلث آخر، فإن هذين المثلثين متشابهان.





خاصية 2 (الحالة الثانية):

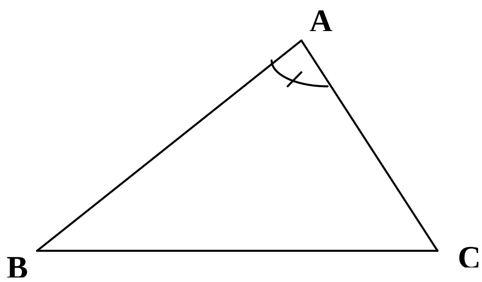
إذا قايست زاوية لمثلث زاوية لمثلث آخر، و كانت أطوال الأضلاع المحاذية للزاويتين متناسبة، على التوالي، فإن هذين المثلثين متشابهان.



$$\frac{AB}{EF}=\frac{AC}{EG}$$

أو

$$\frac{EF}{AB}=\frac{EG}{AC}$$



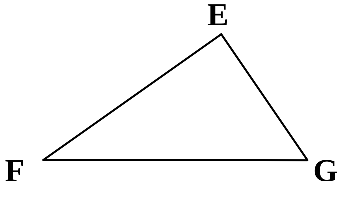
خاصية 3 (الحالة الثالثة):

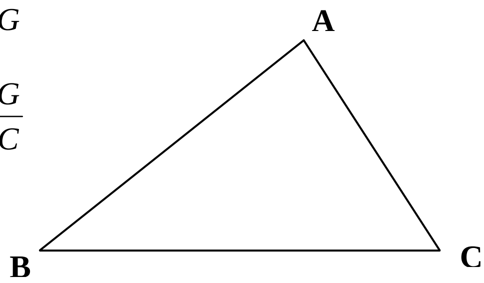
إذا كانت أطوال أضلاع مثلث متناسبة، على التوالي، مع أطوال أضلاع مثلث آخر، فإن هذين المثلثين متشابهان.

$$\frac{AB}{EF}=\frac{AC}{EG}=\frac{BC}{FG}$$

أو

$$\frac{EF}{AB}=\frac{EG}{AC}=\frac{FG}{BC}$$

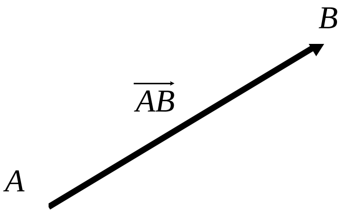




الإزاحة و المتجهات

I. تذكير:

1. العناصر المحددة لمتجهة:

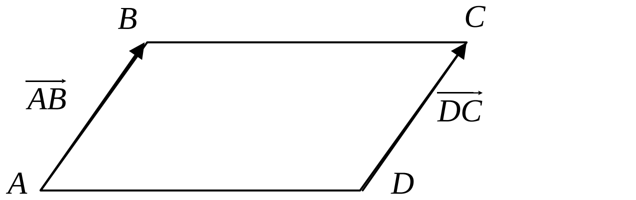


المتجهة $\overrightarrow{AB}$ تحدد بالعناصر التالية:

- ❖ الاتجاه: المستقيم (AB) ،
- ❖ المنحى: من الأصل A نحو الطرف B ،
- ❖ المنظم: المسافة AB .

2. تساوي متجهتين:

$\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$ تعني: $ABCD$ متوازي أضلاع.



3. متجهة منعدمة:

$\overrightarrow{AA}=\overrightarrow{BB}=\overrightarrow{CC}=\vec{0}$.

4. مقابل متجهة:

مقابل المتجهة $\overrightarrow{AB}$ هو المتجهة $\overrightarrow{BA}$ و نكتب: $\overrightarrow{BA}=-\overrightarrow{AB}$.

$\overrightarrow{AB}+\vec{0}=\overrightarrow{AB}$

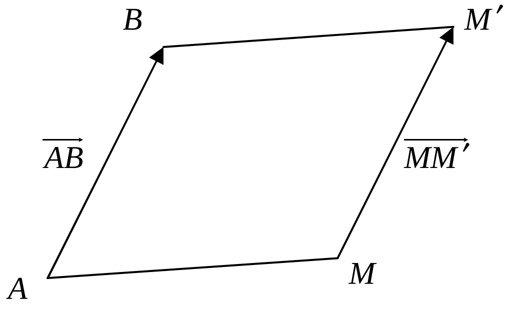
$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BA}=\vec{0}$

II. الإزاحة:

تعريف:

A و B نقطتان من المستوى.

صورة النقطة M بالإزاحة التي تحول A إلى B هي النقطة M' حيث $ABM'M$ متوازي أضلاع.



$$\boxed{\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{MM'}}$$

نقول أيضا M' صورة M بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{AB}$.

خاصيات:

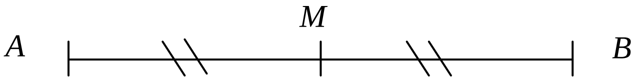
1) إذا كانت M' و N' صورتي M و N على التوالي بنفس الإزاحة،
فإن: $\overrightarrow{MN}=\overrightarrow{M'N'}$.
2) صورة مستقيم (D) بإزاحة هو مستقيم (D') يوازيه.
3) صورة نصف مستقيم $[MN)$ بإزاحة هي نصف مستقيم $[M'N')$.
4) صورة قطعة $[MN]$ بإزاحة هي قطعة $[M'N']$ تقايسها.
5) صورة دائرة (C) مركزها O بإزاحة هي دائرة (C') لها نفس الشعاع و مركزها O' صورة O بنفس الإزاحة.
6) صورة زاوية بإزاحة هي زاوية تقايسها.

III. المتجهات:

1. المتجهة و منتصف قطعة:

A و B و M ثلاث نقط من المستوى.

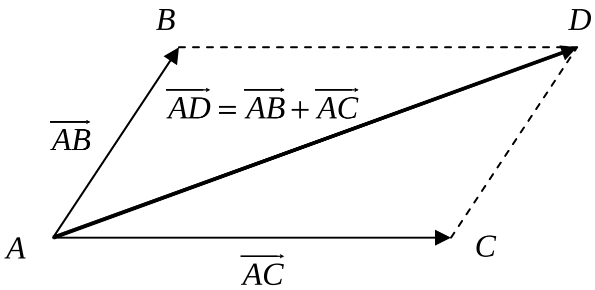
M منتصف القطعة $[AB]$ تعني: $\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{MB}$



2. مجموع متجهتين:

A و B و C ثلاث نقط من المستوى.

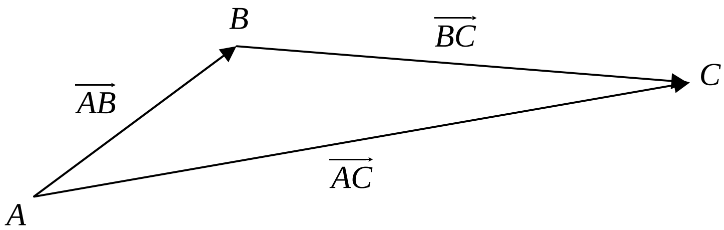
مجموع المتجهتين $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ هو المتجهة $\overrightarrow{AD}$ بحيث $ABDC$ متوازي أضلاع، و نكتب: $\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}$.



3. علاقة شال:

A و B و C ثلاث نقط من المستوى.

لدينا: $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$.



4. جداء متجهة في عدد حقيقي:

A و B نقطتان مختلفتان من المستوى و k عدد حقيقي.

نقول إن المتجهة $\overrightarrow{AC}$ هي جداء المتجهة $\overrightarrow{AB}$ في العدد الحقيقي k و نكتب: $\overrightarrow{AC}=k\overrightarrow{AB}$ ، إذا كانت C تنتمي للمستقيم (AB) بحيث:

- إذا كان $k>0$: $AC=kAB$ و $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ لهما نفس المنحى.
- إذا كان $k<0$: $AC=-kAB$ و $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ لهما منحيان متعاكسان.

ملاحظة:

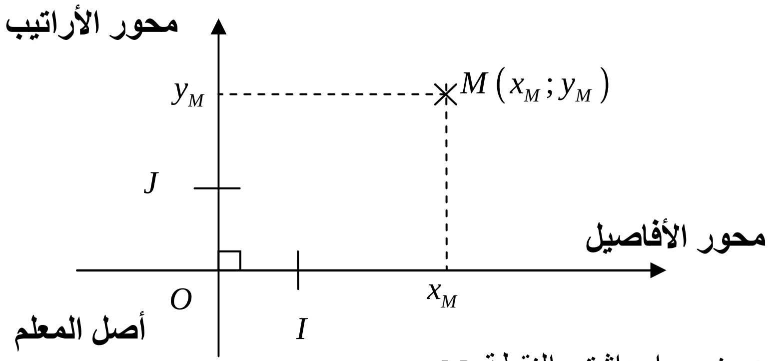
A و B و M ثلاث نقط من المستوى و k عدد حقيقي.

$\overrightarrow{AM}=k\overrightarrow{AB}$ تعني: النقط A و B و M نقط مستقيمية.

المعلم في المستوى

1. إحداثيتا نقطة:

ليكن (O,I,J) معلما متعامدا ممنظما للمستوى ($(OI)\perp(OJ)$ و $OI=OJ=1$).



$(x_M;y_M)$ هو زوج إحداثيتي النقطة M.

x_M و y_M هما على التوالي أفصول و أرتوب النقطة M.

2. إحداثيتا متجهة:

خاصية 1:

في م.م.م. (O,I,J)، نعتبر النقطتين $A(x_A;y_A)$ و $B(x_B;y_B)$.

إحداثيتا المتجهة $\overrightarrow{AB}$ هما: x_B-x_A و y_B-y_A، و نكتب: $\overrightarrow{AB}(x_B-x_A;y_B-y_A)$.

3. تساوي متجهتين:

خاصية 2:

في م.م.م. (O,I,J)، نعتبر المتجهتين $\overrightarrow{AB}(a;b)$ و $\overrightarrow{CD}(c;d)$.

$\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CD}$ تعني: $a=c$ و $b=d$.

4. إحداثيتا مجموع متجهتين – إحداثيتا ضرب متجهة في عدد حقيقي:

خاصية 3:

في م.م.م. (O,I,J)، نعتبر المتجهتين $\overrightarrow{AB}(a;b)$ و $\overrightarrow{CD}(c;d)$ و العدد الحقيقي k.

$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}(a+c;b+d)$ و $k\overrightarrow{AB}(ka;kb)$.

5. إحداثيتا منتصف قطعة:

خاصية 4:

في م.م.م. (O,I,J)، نعتبر النقطتين $A(x_A;y_A)$ و $B(x_B;y_B)$.

M منتصف القطعة $[AB]$ تعني: $M\left(\frac{x_A+x_B}{2};\frac{y_A+y_B}{2}\right)$.

6. المسافة بين نقطتين:

خاصية 5:

في م.م.م. (O,I,J)، نعتبر النقطتين $A(x_A;y_A)$ و $B(x_B;y_B)$.

$AB=\sqrt{(x_B-x_A)^2+(y_B-y_A)^2}$.

ملاحظة "منظم متجهة":

في م.م.م. (O,I,J) إذا كانت: $\overrightarrow{AB}(a;b)$، فإن: $AB=\sqrt{a^2+b^2}$.

معادلة مستقيم

1. المعادلة المختصرة لمستقيم:

تعريف 1:

ليكن (O,I,J) معلما متعامدا ممنظما للمستوى.

كل مستقيم (D) غير مواز لمحور الأراتيب له معادلة مختصرة تكتب على شكل: $y = mx + p$ ،

و نكتب: $(D): y = mx + p$ ، مع m و p عددان حقيقيان معلومان.

m يسمى المعامل الموجه أو ميل المستقيم (D).

p يسمى الأرتوب عند الأصل.

خاصية 1:

في م.م.م. (O,I,J) ، إذا كان المستقيم $(D): y = mx + p$ يمر من نقطتين مختلفتين $A(x_A; y_A)$

و $B(x_B; y_B)$ مع $x_A \neq x_B$ ، فإن: $m = \dfrac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$.

ملاحظة:

لإنشاء التمثيل المبياني لمستقيم معرف بمعادلته المختصرة نحتاج نقطتين مختلفتين.

	A	B
x	x_A	x_B
y	y_A	y_B

يستحسن إذا كان $(D): y = mx + p$ حيث m و p عددان صحيحان نسبيان أن نأخذ $x_A = 0$ ثم $x_A = \pm 1$ (حسب الحالة التي لدينا).

2. توازي مستقيمين:

خاصية 2:

في م.م.م. (O,I,J) ، نعتبر المستقيمين: $(D): y = mx + p$ و $(\Delta): y = m'x + p'$.

$(D) // (\Delta)$ تعني: $m = m'$.

3. تعامد مستقيمين:

خاصية 3:

في م.م.م. (O,I,J) ، نعتبر المستقيمين: $(D): y = mx + p$ و $(\Delta): y = m'x + p'$.

$(D) \perp (\Delta)$ تعني: $mm' = -1$.

حساب الحجوم: التكبير و التصغير

I. المستقيمات و المستويات في الفضاء:

تمهيد:

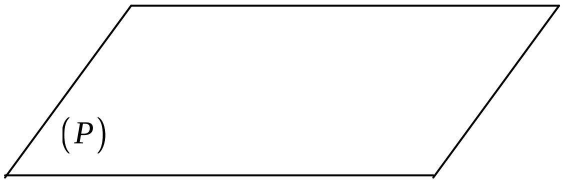
بعد ملاحظة قاعة القسم يمكن أن نخلص إلى أن:

- ✓ الفضاء مجموعة غير محدودة من النقط، و المستوى و المستقيم جزءان من الفضاء،
- ✓ لرسم الأشكال في الفضاء فإننا غالبا ما لا نحترم طبيعة الأشكال، و تمثل الأجزاء المرئية بخطوط متصلة بينما الأجزاء غير المرئية تمثل بخطوط متقطعة،
- ✓ المجسم جزء من الفضاء محدود بسطح.

1. المستويات في الفضاء:

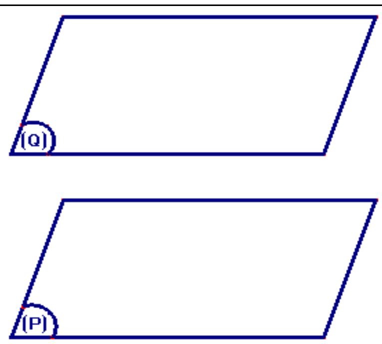
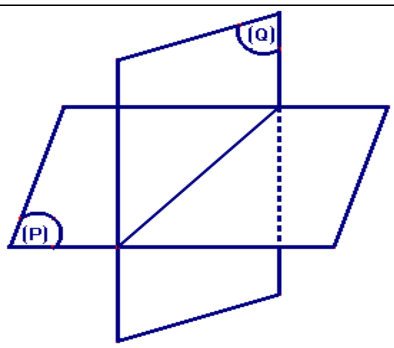
أ. تمثيل مستوى في الفضاء:

عادة نمثل المستوى في الفضاء بمتوازي الأضلاع.



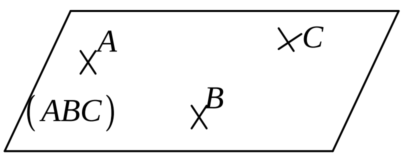
ب. الأوضاع النسبية لمستويين في الفضاء:

(P) و (Q) مستويان في الفضاء.

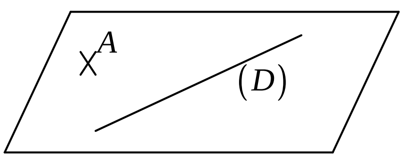
(P) و (Q) منطبقان	(P) و (Q) متوازيان قطعا	(P) و (Q) يتقاطعان وفق مستقيم
		
$(P)//(Q)$		

ت. تحديد مستوى:

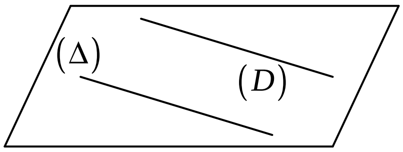
- كل ثلاث نقط غير مستقيمية في الفضاء تحدد مستوى وحيدا يرمز له بالرمز (ABC)؛



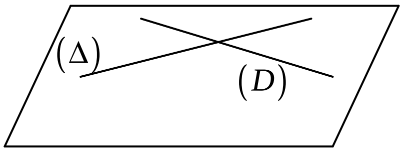
- كل مستقيم و نقطة خارجه في الفضاء يحددان مستوى وحيدا؛



- كل مستقيمين متوازيين قطعا في الفضاء يحددان مستوى وحيدا؛



- كل مستقيمين متقاطعين في الفضاء يحددان مستوى وحيدا؛



<u>ملاحظة:</u> جميع خاصيات الهندسة المستوية تبقى صالحة في كل مستوى من مستويات الفضاء.

2. <u>المستقيمات في الفضاء:</u>

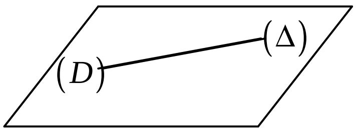
a. <u>المستقيمات المستوائية:</u>

<u>تعريف:</u>

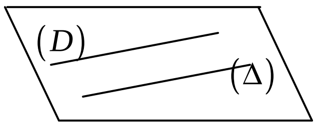
يكون مستقيمان مستوائيان إذا كانا يوجدان ضمن نفس المستوى.

و في هذه الحالة يكونان:

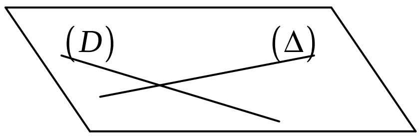
- ❖ إما منطبقين:



- ❖ و إما متوازيين قطعا:



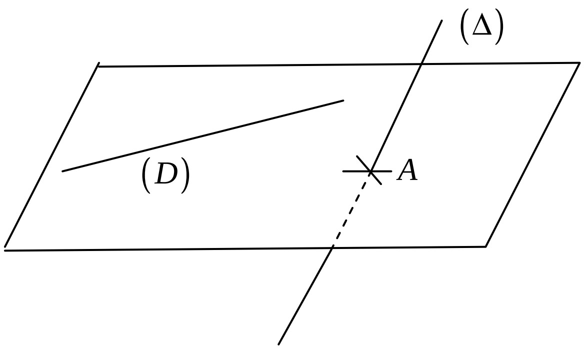
- ❖ و إما متقاطعين:



b. <u>المستقيمات غير المستوائية:</u>

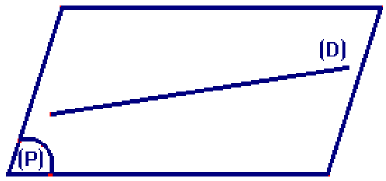
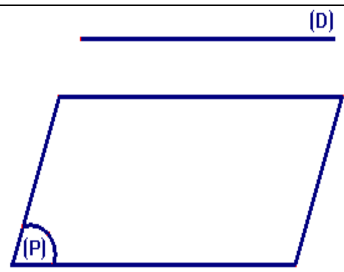
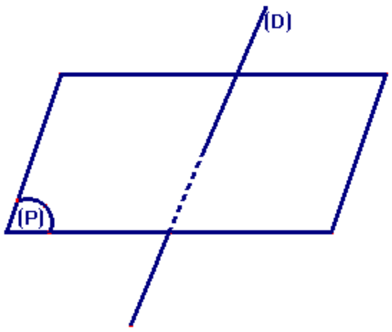
<u>تعريف:</u>

يكون مستقيمان غير مستوائيان إذا لم يوجد أي مستوى يتضمنهما معا.



3. الأوضاع النسبية لمستقيم و مستوى في الفضاء:

(D) مستقيم و (P) مستوى في الفضاء.

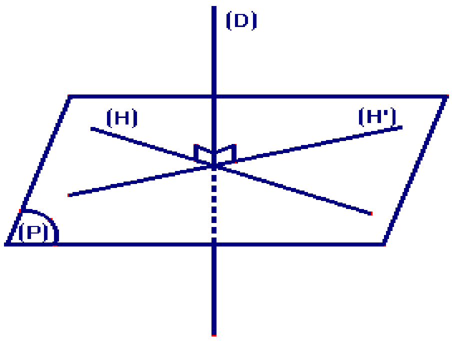
(D) ضمن (P)	(D) يوازي قطعا (P)	(D) يخترق (P) في نقطة
		
$(D)//(P)$		

تعامد مستقيم و مستوى في الفضاء:

تعريف:

(D) مستقيم في الفضاء مستوى (P) في نقطة A.

نقول إن المستقيم (D) عمودي على المستوى (P) في النقطة A إذا كان عموديا في النقطة A على جميع المستقيمات الواقعة ضمن (P) و المارة من النقطة A، و نكتب: $(D)\perp(P)$.



مبرهنة:

يكون مستقيم (D) عموديا على مستوى (P) في نقطة A إذا كان عموديا في النقطة A على مستقيمين من (P) متقاطعين في A.

نتيجة:

إذا كان مستقيم (D) عموديا على مستوى (P)، فإن (D) يكون عموديا على جميع المستقيمات الموجودة ضمن (P).

II. التكبير و التصغير:

تعريف:

انطلاقا من شكل نستخرج شكلا يشابهه و ذلك بضرب أبعاده في عدد حقيقي k موجب قطعا و يخالف 1.

ملاحظة:

- ✓ نحصل على شكل مكبر إذا كان $k>1$ و نقول إننا قمنا بتكبير نسبته k.
- ✓ نحصل على شكل مصغر إذا كان $0<k<1$ و نقول إننا قمنا بتصغير نسبته k.

خاصية:

عند تكبير أو تصغير مجسم في الفضاء بنسبة k، فان :

- المسافة تضرب في k،

- المساحة تضرب في k^2،
- الحجم يضرب في k^3.