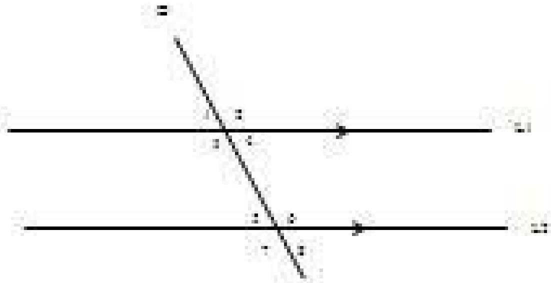
2- زاويتان متقابلتان بالراس : زاويتان أضلاعهما على استقامة واحدة.

ينتج عن تقاطع مستقيمين أربع زوايا – نسمي كل زاويتين غير متتاليتين :

متقابلتين بالرأس وهما متساويتان : $\hat{3} = \hat{1}$ ، $\hat{4} = \hat{2}$.

وكل زاويتين متتاليتين : متكاملتان .



3- زوايا ناتجة من تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين

المستقيمان L_1،L_2 متوازيان والمستقيم D قاطع لهما

بالنسبة للمستقيمين المتوازيين : نميز منطقتين (داخل وخارج)

بالنسبة للقاطع : نميز تبادل بالجهة : يمين ويسار .

إعداد المدرس عيسى داؤد 0934060677

<u>يمكن تصنيف العلاقة بين الزوايا الناتجة من تقاطع D مع L_1 والزوايا الناتجة من تقاطع D مع L_2 كما يلي :</u>

1) <u>زاويتان متبادلتان داخلاً</u> : داخل المستقيمين وبجهتين مختلفتين بالنسبة للقاطع :

وهما زاويتان متساويتان مثل : $\hat{6} = \hat{3}$ و $\hat{4} = \hat{5}$

2) <u>زاويتان متبادلتان خارجاً</u> : خارج المستقيمين وبجهتين مختلفتين بالنسبة للقاطع :

وهما زاويتان متساويتان مثل : $\hat{8} = \hat{1}$ و $\hat{7} = \hat{2}$

3) <u>زاويتان متناظرتان</u> : إحداها داخل والأخرى خارج المستقيمين وبنفس الجهة بالنسبة للقاطع :

وهما زاويتان متساويتان مثل : $\hat{5} = \hat{1}$ و $\hat{6} = \hat{2}$ و $\hat{7} = \hat{3}$ و $\hat{8} = \hat{4}$

4) <u>زاويتان داخليتان</u> : كلاهما داخل المستقيمين وبنفس الجهة بالنسبة للقاطع :

وهما زاويتان متكاملتان مثل : $180 = \hat{3} + \hat{5}$ و $180 = \hat{4} + \hat{6}$

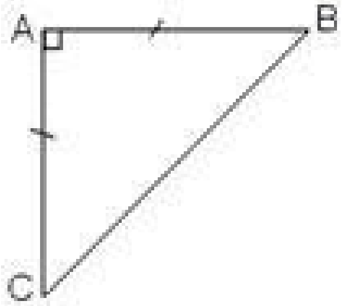
5) <u>زاويتان خارجيتان</u> : كلاهما خارج المستقيمين وبنفس الجهة بالنسبة للقاطع :

وهما زاويتان متكاملتان مثل : $180 = \hat{1} + \hat{7}$ و $180 = \hat{2} + \hat{8}$

<u>أيضاً</u> : إذا قطع مستقيم مستقيمين وتساوت زاويتان متبادلتان داخلاً أو متبادلتان خارجاً أو متناظرتان:

كان المستقيمان متوازيين

مثلث قائم ومتساوي الساقين



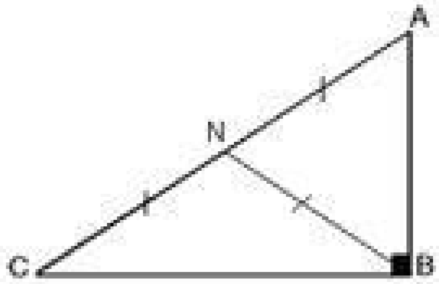
رأس الزاوية القائمة هو رأس المثلث و وتره هو القاعدة .

قياس كل من زواياه الحادة =45°

ABC قائم في A ومتساوي الساقين إذن :

$\hat{B} = \hat{C} = 45$.

متوسط متعلق بالوتر



طول الخط المتوسط المتعلق بالوتر = نصف طول الوتر .

BN متوسط متعلق بالوتر AC إذن : $BN=AN=CN=\frac{1}{2}AC$

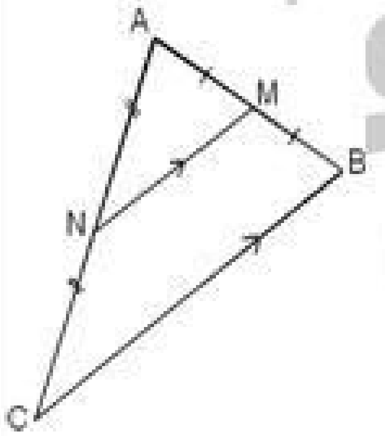
العكس : (لإثبات أن المثلث قائم)

إذا كان طول متوسط في مثلث = نصف طول الضلع المتعلق بها :

كان المثلث قائم وتره تلك الضلع .

نتائج في المثلث :

مبرهنة مستقيم المنصفين



القطعة المستقيمة المحدودة بمنتصفي ضلعين في مثلث

توازي الضلع الثالثة وتساوي نصف طولها .

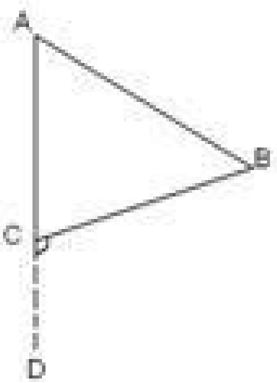
M منتصف AB

إذن MN يوازي CB ، $MN=\frac{1}{2}CB$

N منتصف AC

العكس : المستقيم المار من منتصف ضلع في مثلث ويوازي ضلع أخرى :

يقطع الضلع الثالثة في منتصفها .



زاوية خارجية في المثلث

هي الزاوية المحصورة بين ضلع في المثلث وامتداد الضلع المجاورة وتكمل الداخلية .

[CD) امتداد للضلع AC إذن $B\hat{C}D$ زاوية خارجية للزاوية $B\hat{C}A$.

الزاوية الخارجية في المثلث = مجموع الزاويتين غير المجاورة لها

$B\hat{C}D = \hat{A} + \hat{B}$.

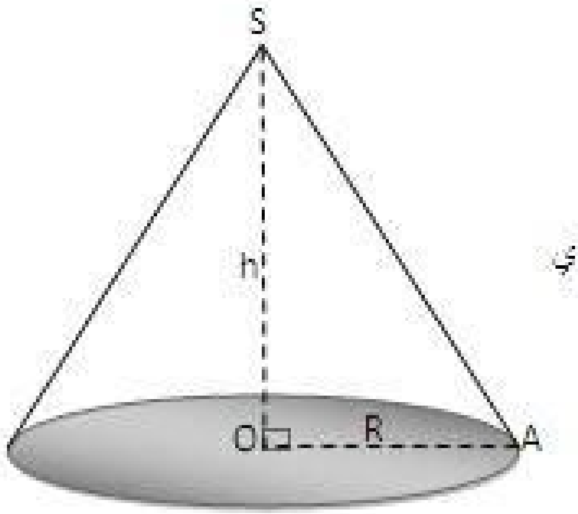
إعداد المدرس
عيسى داؤ
0934060677

المخروط الدوراني

مجسم له قاعدة واحدة على شكل دائرة . S رأس المخروط.

ينتج المخروط من دوران مثلث قائم حول أحد أضلاعه القائمة .

- يدور المثلث SOA حول الضلع SO فينتج المخروط الذي رأسه S وقاعدته دائرة مركزها O



نسمي:

SO : ارتفاع المخروط .

SA : المولّد .

OA : نصف قطر قاعدة المخروط.

حجم المخروط = $\frac{1}{3}$ × مساحة القاعدة × الارتفاع

$$V = \frac{1}{3} \times S \times h = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times h.$$

مساحات ومحيطات

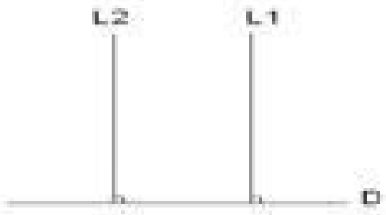
الشكل	المحيط	المساحة	ملاحظات
المثلث	مجموع أطوال أضلاعه	$\frac{1}{2}$ × القاعدة × الارتفاع	تصلح لأي مثلث
المثلث قائم الزاوية	مجموع أطوال أضلاعه	$\frac{1}{2}$ × جداء ضلعيه القائمين	
المثلث متساوي الأضلاع	3a	$\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$.	a : طول ضلعه ارتفاعه : $\frac{a\sqrt{3}}{2}$
متوازي الأضلاع	مجموع أطوال أضلاعه	القاعدة × الارتفاع المتعلق بها	
المستطيل	2×(مجموع بعديه)	جداء بعديه	
المعين	4a	القاعدة × الارتفاع المتعلق بها أي: $\frac{1}{2}$ × جداء قطريه	a : طول ضلعه
المربع	4a	a^2.	a : طول ضلعه
شبه المنحرف	مجموع أطوال أضلاعه	$\frac{1}{2}$ مجموع قاعدتيه × ارتفاعه	
الدائرة	$2\pi r$	πr^2.	r : نصف القطر

النهاية

إعداد المدرس : عيسى داود 0934060677.....033 7676202

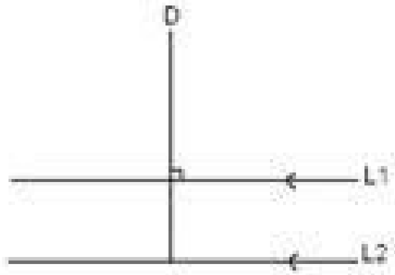
إعداد المدرس عيسى داود 0934060677

نتائج ومبرهنات هامة



- العمودان على مستقيم واحد : متوازيان .

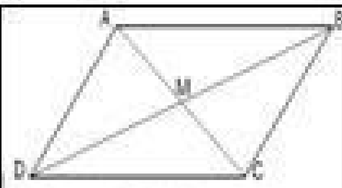
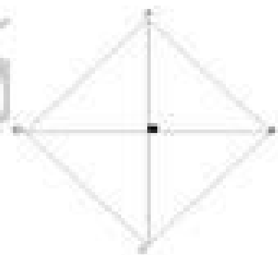
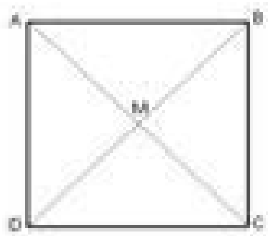
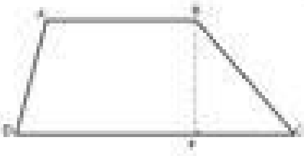
L_2 , L_1 عمودان على D . إذن : L_1 يوازي L_2



- العمود على أحد مستقيمين متوازيين : عمود على الآخر

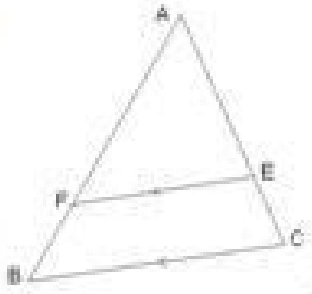
L_2 , L_1 متوازيان ، D عمود على L_1 إذن D عمود على L_2

المضلعات الرباعية

متوازي الأضلاع		- كل ضلعين متقابلين متوازيين ومتساويين - كل زاويتان متقابلتان متساويتان ($\hat{A}=\hat{C}$, $\hat{B}=\hat{D}$) - قطراه متناصفان ونقطة تقاطعهما مركز تناظر له . - نقطة تقاطع قطريه مركز تناظر له ، ليس له محاور تناظر . - لا يمكن أن تمر برؤوسه دائرة
المستطيل		هو متوازي أضلاع إحدى زواياه قائمة , له جميع خواص متوازي الأضلاع ويضاف لها : - زواياه الأربعة قائمة. - قطراه متساويا الطول. - نقطة تقاطع قطريه هي مركز تناظر له ومركز لدائرة تمر برؤوسه . - له محوري تناظر هما محاور أضلاعه.
المعين		هو متوازي أضلاع تساوى طولا ضلعين متجاورين فيه . له جميع خواص متوازي الأضلاع ويضاف لها : - أضلاعه الأربعة متساوية الطول. - قطراه متعامدان - نقطة تقاطع قطريه هي مركز تناظر له . - له محوري تناظر هما قطريه . - لا يمكن أن تمر برؤوسه دائرة .
المربع (مضلع منتظم)		هو متوازي أضلاع : - أضلاعه الأربعة متساوية الطول (معين) - زواياه الأربعة قائمة (مستطيل) - قطراه متناصفان و متعامدان ومتساويان - نقطة تقاطع قطريه هي مركز تناظر له ومركز لدائرة تمر برؤوسه . - له 4 محاور تناظر هي أقطاره ومحاور أضلاعه.
شبه المنحرف		هو مضلع رباعي فيه ضلعان فقط متوازيان (نسميهما قاعدتين) AB\\DC إذن AB : قاعدة صغرى ، DC قاعدة كبرى نسمي : AD,BC ضلعين مائلين . أي عمود على القاعدتين هو ارتفاع مثل BF
لإثبات أن مضلع رباعي هو : (متوازي أضلاع أو مستطيل أو معين أو مربع) نثبت تحقق إحدى الخواص		

مبرهنة النسب الثلاث

حالة أولى



E نقطة من AC
F نقطة من AB
ـ المستقيمان CA ,BA متقاطعان في A
ـ والمستقيمان EF,BC متوازين
إذن حسب مبرهنة النسب الثلاث
في المثلثين :ABC , AFE :

$\frac{AF}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{FE}{BC}$.

حالة ثانية

ـ المستقيمان SL ,TH متقاطعان في M
ـ والمستقيمان LH, ST متوازين
إذن حسب مبرهنة النسب الثلاث
في المثلثين : MHL ,MST :

$\frac{MS}{ML} = \frac{MT}{MH} = \frac{ST}{HL}$.

انتبه : بسوط النسب يجب أن تكون أطوال أضلاع مثلث والمقامات أطوال أضلاع المثلث الاخر .

نستخدم مبرهنة النسب الثلاث لحساب أطوال الأضلاع .

مثلثين طبوقين

يتطابق مثلثان إذا : تساوت أطوال أضلاع الأول مع أطوال أضلاع الثاني وتساوت قياسات زوايا الأول مع زوايا الثاني .

- **لإثبات تطابق مثلثين : نثبت إحدى الحالات :**

1ـ تساوت أطوال أضلاع الأول مع أطوال أضلاع الثاني (ضلع – ضلع – ضلع)

2ـ تساوي ضلعان وزاوية محصورة بينهما من الأول مع مقابلاتها من الثاني (ضلع – زاوية – ضلع)

3ـ تساوي ضلع وزاويتان تجاورانه من الأول مع مقابلاتها من الثاني (زاوية – ضلع – زاوية)

- **لإثبات تطابق مثلثين قائمين:**

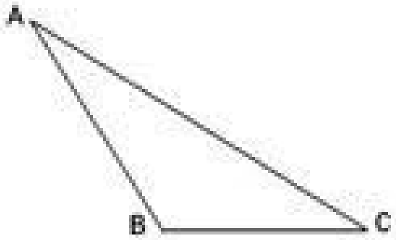
1. تساوي وتر وزاوية حادة من الأول مع مقابلاتها من الثاني .
2. تساوي وتر وضلع قائمة من الأول مع مقابلاتها من الثاني .

ملاحظة : عند تطابق مثلثين: تتساوى الارتفاعات والمتوسطات والمنصفات الداخلية المرسومة من رؤوس الزوايا المتساوية , ويتساوى محورا الضلعين المتساويين .

إعداد المدرس عيسى داود 0934060677

أنواع المثلث بالنسبة لزواياه

1- حاد الزوايا : زواياه الثلاث حادة

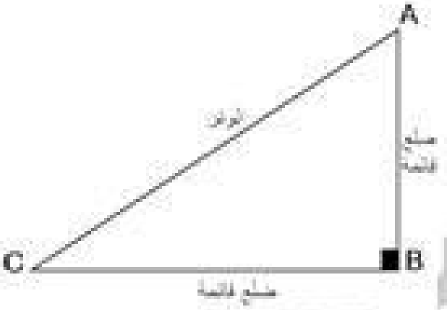


2- منفرج الزاوية : فيه زاوية منفرجة والزاويتان الباقيتان حادتان

الزاوية $\hat{B}$ منفرجة والزاويتان $\hat{A}$ ، $\hat{C}$ حادتان .

((في أي مثلث يوجد زاويتان حادتان على الأقل)

المثلث قائم الزاوية



إحدى زواياه قائمة والزاويتان الباقيتان حادتان ومتتامتان .

$\hat{B} = 90$, $\hat{A} + \hat{C} = 90$.

تسمى AB , BC : ضلعان قائمان .

و تسمى AC: الوتر (أطول ضلع ويقابل الزاوية القائمة)

يمكن رسم ارتفاع وحيد هو المتعلق بالوتر والارتفاعان الباقيان

هما الضلعان القائمان

نتائج هامة في المثلث القائم:

مبرهنة فيثاغورث

مربع طول الوتر = مجموع مربعي طولي الضلعين القائمين .

$$(AB)^2 + (BC)^2 = (AC)^2$$

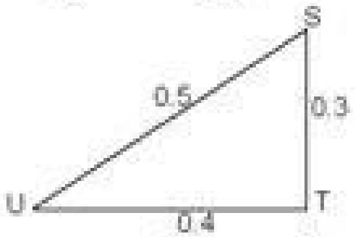
(تستخدم لحساب طول ضلع إذا علم طولا الضلعين الباقيين)

عكس مبرهنة فيثاغورث

إذا كان مربع طول ضلع في مثلث مساوياً لمجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين كان المثلث قائم وتره تلك الضلع .

(تستخدم للتحقق فيما إذا كان المثلث قائم)

مثال: تحقق أن المثلث STU قائم :



تربيع طول الوتر : $\mathbf{(SU)^2 = (0.5)^2 = 0.25}$

نجمع مربعي الضلعين القائمين : $\mathbf{(ST)^2 + (UT)^2 = (0.3)^2 + (0.4)^2 = 0.09 + 0.16 = 0.25}$

نستنتج أن $\mathbf{(ST)^2 + (UT)^2 = (SU)^2}$ إذن حسب عكس فيثاغورث المثلث قائم

اعداد المدرس عيسى داؤد 0934060677

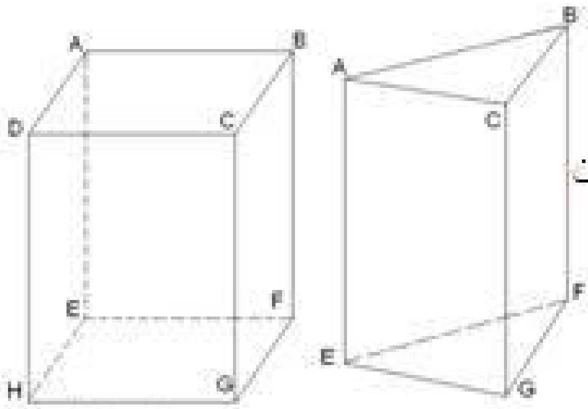
المجسمات

أولاً - مجسمات ذات قاعدتين متوازيتين

قوانين :

المساحة الجانبية = محيط القاعدة × الارتفاع	$S_L = P \times h$
المساحة الكلية = الجانبية + 2× مساحة قاعدة	$S_T = S_L + 2S_B$
الحجم = مساحة القاعدة × الارتفاع	$V = S_B \times h$

الموشور القائم:



موشور رباعي قائم

موشور ثلاثي قائم

هو مجسم متعدد السطوح فيه مضلعين متوازيين وطبوقين نسميهما : قاعدتين ، والأوجه الجانبية على شكل مستطيلات عمودية على القاعدتين

- يسمى الموشور بحسب عدد أضلاع قاعدته
- ABCEFG موشور ثلاثي قائم فيه :

  المثلث ABC يوازي المثلث EFG

  ....CBFG , ACGE أوجه جانبية

  AE , CG , BF أحرف جانبية .
- ABCDEFGH موشور رباعي قائم قاعدتيه مربع : EFGH يوازي ABCD .
- أي عمود على القاعدتين هو ارتفاع للموشور ((كل حرف جانبي هو ارتفاع للموشور))

إعداد المدرس عيسى داود 0934060677

من أشكال الموشور القائم

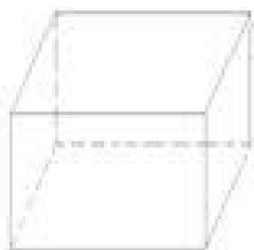
متوازي المستطيلات

أوجهه الستة على شكل مستطيلات ، وكل وجهين متقابلين طبوقين .

له 3 أبعاد : طول – عرض – ارتفاع .

حجمه = جداء أبعاده الثلاثة.

المكعب



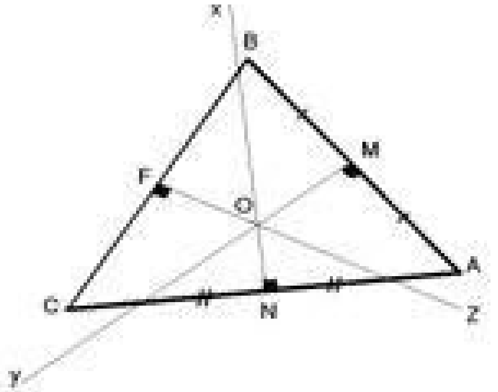
أوجهه الستة مربعات طبوقة .أحرفه جميعها متساوية الطول

بفرض طول حرفه a إذن : حجمه : $V = a^3$

مساحته الجانبية : $S_L = 4a^2$

مساحته الكلية : $S_T = 6a^2$

4 ـ محور ضلع : مستقيم عمود على الضلع في منتصفها



M منتصف AB

إذن MY محور AB

MY عمود على AB في M

وكذلك FZ محور CB ،، NX محور AC

يمكن رسم 3 محاور تلتقي في نقطة واحدة تقع :

ـ داخل المثلث : إذا كان حاد الزوايا.

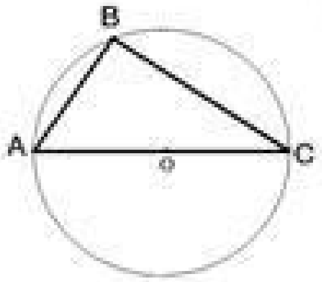
ـ خارج المثلث : إذا كان منفرج الزاوية.

ـ منتصف الوتر : إذا كان قائم الزاوية . ((وتر المثلث القائم هو قطر لدائرة تمر برؤوسه))

نتائج هامة :

- نقطة تقاطع محاور المثلث هي مركز لدائرة تمر برؤوسه .
- مركز الدائرة المارة برؤوس المثلث القائم هو منتصف الوتر .
- إذا مرت دائرة من رؤوس مثلث وكان أحد أضلاعه قطراً فيها : كان المثلث قائم وتره تلك الضلع (تستخدم لإثبات أن المثلث قائم)

إعداد المدرس
عيسى داود
0934060677



مثال : ما نوع المثلث ABC؟ علل .

المثلث ABC قائم في B لأن رؤوسه على الدائرة وأحد أضلاعه قطراً فيها.

خاصة نقاط محور قطعة مستقيمة

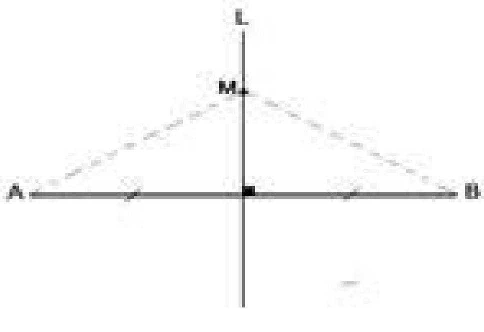
ـ كل نقطة من محور قطعة مستقيمة تكون متساوية البعد عن طرفي تلك القطعة .

المستقيم L محور القطعة AB ، M نقطة من L إذن :

MA = MB

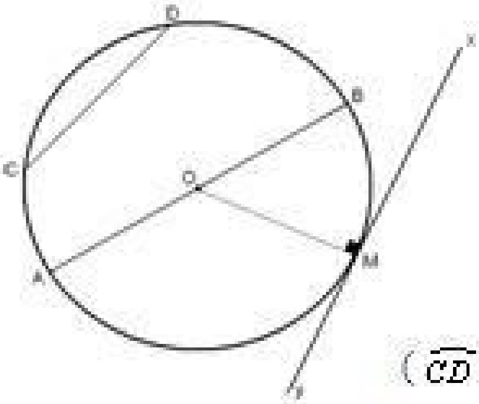
((تفيد هذه الخاصة في رسم مثلث متساوي الساقين)

ـ من ثلاث نقاط لا تقع على استقامة واحدة تمر دائرة وحيدة .



الـــــدائرة

هي مجموعة نقط المستوي التي تبعد كل منها بعداً ثابتاً عن نقطة داخلها تسمى : مركز الدائرة (O)



تعاريف

نصف القطر : قطعة مستقيمة محدودة بنقطة من الدائرة ومركز الدائرة

نرمزه : R مثل OA , OB , OM

الوتر : قطعة مستقيمة محدودة بنقطتين من الدائرة ولا تمر بالمركز .

مثل : CD . وكل وتر في الدائرة يحصر قوساً مثل (الوتر CD يحصر القوس $\overset{\frown}{CD}$)

قطر الدائرة : هو وتر يمر بالمركز (قطعة مستقيمة محدودة بنقطتين من الدائرة و تمر بالمركز) مثل AB

نرمز للقطر d ، (d=2R) . كل قطر في الدائرة هو محور تناظر لها ، إذن للدائرة عدد غير منتهي من محاور التناظر . مركز الدائرة هو مركز تناظر لها .

قوس في الدائرة : هو جزء من قوس الدائرة محدودة بنقطتين .مثل : $\overset{\frown}{CD}, \overset{\frown}{AB}, \overset{\frown}{AC}$

قياس قوس الدائرة = 360 درجة

كل قوس في الدائرة له قياس (بالدرجات) يرتبط بقياس الزاوية التي تحصر القوس .

قطر الدائرة يقسمها إلى قوسين متساويين وقياس كل منهما = 180 درجة .

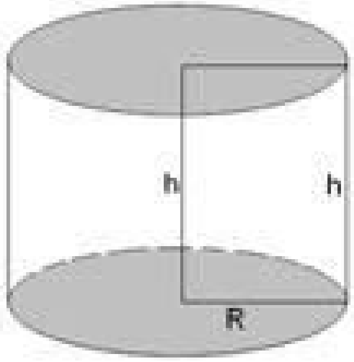
مماس الدائرة : هو المستقيم الذي يشترك مع الدائرة بنقطة واحدة تسمى نقطة التماس

المماس عمود على نصف القطر في نقطة التماس

- المستقيم xy يشترك مع الدائرة في النقطة M إذن xy مماس للدائرة في M وتسمى M نقطة التماس .
- Xy مماس إذن : xy عمود على OM في M

من ثلاث نقاط غير واقعة على استقامة واحدة تمر دائرة وحيدة مركزها نقطة تقاطع محاور القطع المستقيمة المحدودة بتلك النقاط .

إعداد المدرس عيسى داود 0934060677



الاسطوانة الدورانية القائمة

لها قاعدتين متوازيتين كل منهما دائرة . أي عمود على القاعدتين هو ارتفاع .

تنتج الاسطوانة من دوران مستطيل حول أحد أضلاعه .

محور الاسطوانة : هو مستقيم يصل بين مركزي القاعدتين .

حجمها : $V = \pi R^2 \times h$

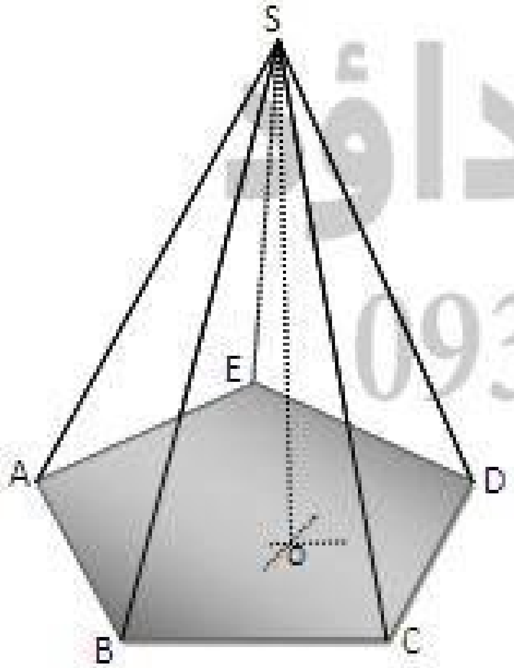
مساحتها الجانبية : $S_L = 2\pi R \times h$

مساحتها الكلية : S_T = الجانبية + 2× مساحة قاعدة .

ثانياً - مجسمات ذات قاعدة واحدة

مطلوب فقط قانون الحجم

الحجم = $\frac{1}{3}$ × مساحة القاعدة × الارتفاع $V = \frac{1}{3} \times S_B \times h$



الهرم

مجسم له قاعدة واحدة و رأس (يسمى الهرم حسب عدد أضلاع قاعدته) .

أوجهه الجانبية مثلثات .

تسمية : - النقطة S : رأس الهرم

- المضلع ABCDE : قاعدة الهرم
- SO : ارتفاع الهرم (عمود من الرأس على مستوي القاعدة)
- SA ,SB ,SC ,SD ,SE : أحرف جانبية .

عيسى داف
0934060677

الهرم المنتظم

هرم تحقق فيه شرطين : 1 .قاعدته مضلع منتظم (مثلث متساوي الأضلاع – مربع – مخمس منتظم ....)

2- ارتفاعه يصل رأسه بمركز قاعدته .

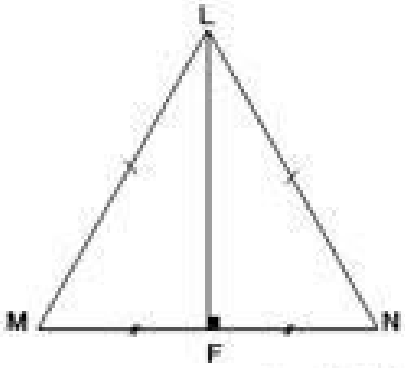
حجم الهرم = $\frac{1}{3}$ × مساحة القاعدة × الارتفاع .

ملاحظة : المساحة الجانبية والكلية للهرم والمخروط غير مطلوبة في الصف التاسع .

أنواع المثلث بالنسبة لأضلاعه

1- مختلف الأضلاع :

أضلاعه مختلفة الطول . $AB \neq BC \neq AC$



2- متساوي الساقين :

- فيه ضلعان متساويا الطول تسميهما ساقين $(LM = LN)$
- تسمى MN : القاعدة ، L : رأس المثلث والزاوية $\hat{L}$ زاوية الرأس
- زاويتا القاعدة متساويتان $\hat{M} = \hat{N} = \frac{180-\hat{L}}{2}$
- أي مستقيم مميز مرسوم من الرأس (فقط) هو ارتفاع و منصف ومتوسط ومحور.

LF ارتفاع متعلق بالقاعدة إذن LF متوسط ومنصف ومحور

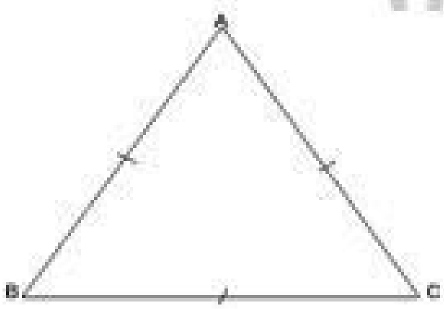
- له محور تناظر وحيد هو محور قاعدته .

إعداد المدرس
عيسى داؤد
0934060677

3- متساوي الأضلاع :

أضلاعه متساوية الطول . وقياسات زواياه متساوية وقياس كل منها $60°$

$AB = BC = AC$ ، $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 60$.



أي مستقيم مميز مرسوم من أحد رؤوسه هو ارتفاع و منصف ومتوسط ومحور

- مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه a إذن :

طول ارتفاعه = $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ ، مساحته = $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$

- للمثلث متساوي الأضلاع ثلاث محاور تناظر هي محاور أضلاعه . (ليس له مركز تناظر)

أساسيات الهندسة للصف الأول وفق المنهاج الحديث

مفاهيم أساسية

1- المستقيم: هو مجموعة غير منتهية من النقاط غير محدودة من الجهتين (ليس له بداية أو نهاية وطوله غير محدود)

نرمز له عادة بحرف : مثل المستقيم L

2- نصف المستقيم: جزء من المستقيم محدود من جهة واحدة (له بداية وليس له نهاية)

مثل نصف المستقيم : Ax

3- القطعة المستقيمة : جزء من المستقيم محدود من الجهتين (لها بداية و لها نهاية)

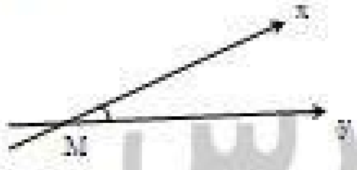
مثل القطعة المستقيمة : AB

4- الزاوية : هي المنطقة المحصورة بين نصفي مستقيمين متقاطعين

تسمى نصفا المستقيمين (Mx , My) : ضلعا الزاوية

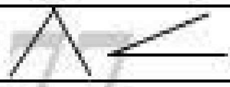
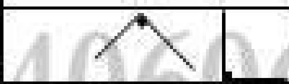
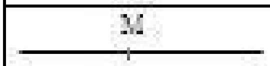
وتسمى نقطة تقاطعهما (M) : رأس الزاوية

ونرمز للزاوية : $X\hat{M}Y$



إعداد المدرس عيسى داؤد 0934060677

أنواع الزوايا

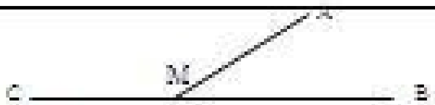
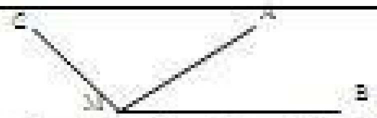
معدومة	حادة	قائمة	منفرجة	مستقيمة
				
قياسها 0	قياسها : من 1 حتى 89	قياسها 90	قياسها : من 91 حتى 179	قياسها 180
ضلعاها منطبقان		ضلعاها متعامدان		ضلعاها على استقامة واحدة

زاويتان متتامتان: مجموع قياسهما = 90 مثل : متممة زاوية قياسها 43 = 47

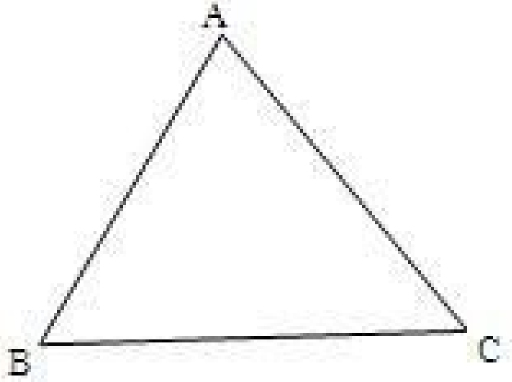
زاويتان متكاملتان: مجموع قياسهما = 180 مثل : مكملة زاوية قياسها 15 = 165

أوضاع الزوايا

1- زاويتان متجاورتان : تشتركان بضلع ورأس

	
AMC ، AMB زاويتان متجاورتان ومتكاملتان لأن ضلعاهما MB , MC على استقامة واحدة	AMC ، AMB زاويتان متجاورتان وغير متكاملتين لأن ضلعاهما MB,MC ليسا على استقامة واحدة

المـثـلـث



مضلع ثلاثي مؤلف من 6 عناصر :

ثلاثة أضلاع : AB , BC , CA

ثلاثة زوايا : $\hat{A},\hat{B},\hat{C}$ ولكل زاوية رأس هو نقطة

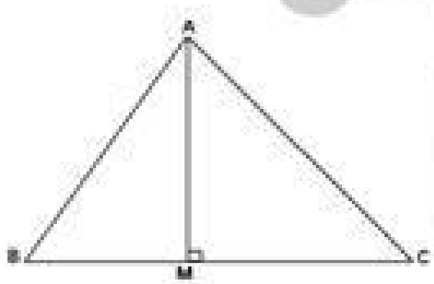
- طول أي ضلع في مثلث أصغر من مجموع طولي الضلعين الباقيين .
- لا يوجد في المثلث مركز تناظر .
- مجموع قياسات زوايا أي مثلث =180°

$$\hat{C}+\hat{B}+\hat{A}=180$$

مستقيمات مميزة في المثلث :

1- الارتفاع : عمود مرسوم من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابلة

AM عمود من الرأس A على الضلع BC إذن : AM ارتفاع



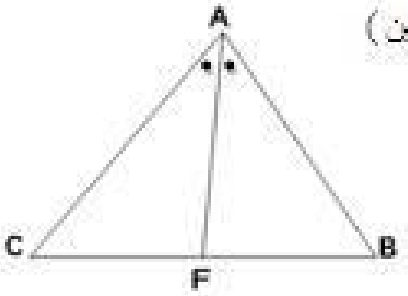
يمكن رسم 3 ارتفاعات في المثلث تلتقي في نقطة واحدة تقع :

داخل المثلث (في المثلث حاد الزوايا) –خارج المثلث (في المثلث منفرج الزاوية)

على رأس الزاوية القائمة (في المثلث قائم الزاوية)

إعداد المدرس عيسى دا
0934060677

2- المنصف الداخلي : ينصف زاوية الرأس المرسوم منها (يقسمها إلى زاويتين متساويتين)

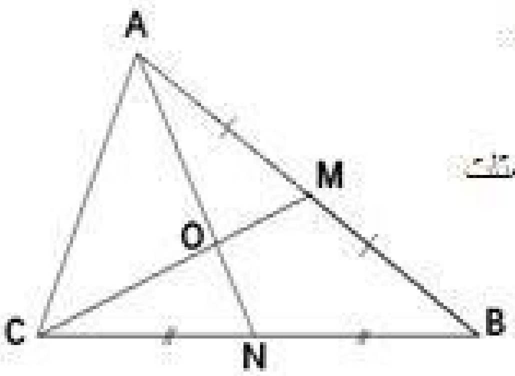


$\widehat{BAF}=\widehat{CAF}$ إذن AF منصف داخلي للزاوية $\hat{A}$

يمكن رسم 3 منصفات داخلية تلتقي في نقطة واحدة داخل المثلث مهما كان نوعه .

نقطة تلاقي المنصفات هي مركز لدائرة تمس أضلاع المثلث داخلاً

3- المتوسط : قطعة مستقيمة محدودة برأس في المثلث ومنتصف الضلع المقابل



M منتصف AB ، N منتصف CB إذن :AN , CM متوسطات

يمكن رسم 3 متوسطات في كل مثلث تلتقي في نقطة داخله تسمى : مركز ثقل المثلث

بُعد مركز ثقل المثلث عن الرأس = ضعفي بعده عن منتصف الضلع

OA=2(ON) ، OC=2(OM) فيكون بالنسبة للمتوسط :

$OM=\frac{1}{3}CM$ ، $OC=\frac{2}{3}CM$