طرق قياس المساحات على الخرائط

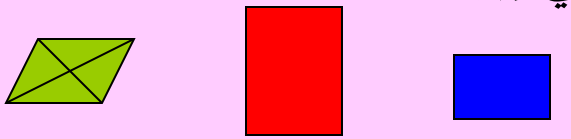
طرق قياس المساحات على الخرائط باستخدام :

(القوانين الهندسية ـ الطرق التخطيطية ـ الطرق الآلية)

أولاً : إيجاد المساحات باستخدام القوانين الهندسية (الأشكال المنتظمة):

تستخدم هذه الطريقة عندما يكون المطلوب إيجاد مساحة لها شكل هندسي مثل (الدائرة ، المثلث ، المستطيل ، المربع ، المعين ، الشكل خماسي ، الشكل السداسي ، الشكل الثماني)

وفيما يلي بعض القوانين الهندسية المستخدمة في إيجاد المساحات :



مساحة المربع = الضلع ×نفسه

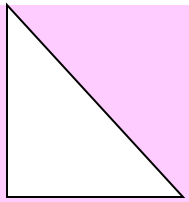
مساحة المستطيل = الطول ×العرض

مساحة المعين = $\frac{1}{2}$ × حاصل ضرب القطرين (شكل متوازي الأضلاع وجميع أضلاعه متساوية وفيه القطران متعامدان)

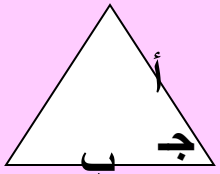
مساحة شبه المنحرف = $\frac{\text{مجـ القاعدتين المتوازيتين}}{2}$ × الارتفاع العمودي بينهما

مساحة متوازي الأضلاع = القاعدة × الارتفاع

مساحة المثلث :



إذا كان قائم الزاوية : $\frac{1}{2}$ القاعدة × الارتفاع



إذا كان المعلوم ضلعان والزاوية بينهما : $\frac{1}{2}$ × أ× ب× جاجـ

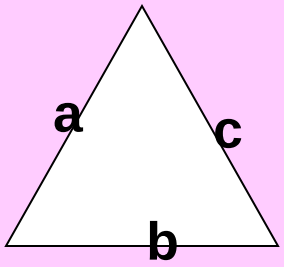
حيث أن أ ، ب طولا الضلعين

، جا جـ جيب الزاوية المحصورة بينهما.

إذا كان المعلوم أطوال أضلاعه الثلاثة :

$$= \sqrt{S\,(S-a)(S-b)(S-c)}$$

حيث أن : a & b& c أضلاع المثلث ، S نصف محيط المثلث

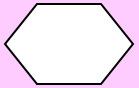


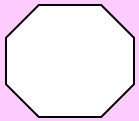
$$S = \frac{a+b+c}{2}$$

إذا كان المثلث متساوى الأضلاع = $\frac{1}{4}$ جـ^2 $\sqrt{3}$

أو = ٠،٤٣٣ جـ٢ حيث أن جـ طول كل ضلع من أضلاع المثلث .

مساحة الأشكال المنتظمة الأضلاع :





أ) مساحة الشكل الخماسي المنتظم = ١،٧٢ جـ٢

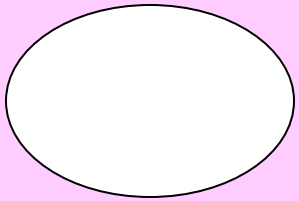
ب) مساحة الشكل السداسي المنتظم = ٢،٦ جـ٢

ج) مساحة الشكل الثماني المنتظم = ٤،٨٣ جـ٢

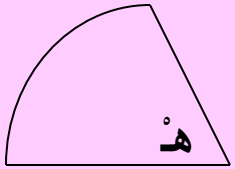
د) مساحة أي شكل منتظم عدد أضلاعه ن = $\frac{1}{4}$ × ن جـ٢ظتا($\frac{180^\circ}{ن}$)

حيث أن جـ طول الضلع في الشكل المنتظم ، ن عدد أضلاع الشكل .

مساحة الدائرة = ط نق٢



مساحة القطاع = $\frac{هـ^\circ}{360}$ × ط نق٢



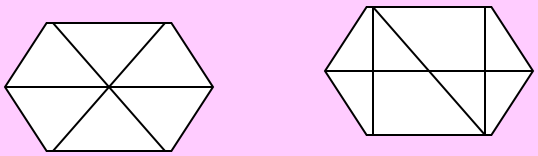
أو ٠،٠٠٨٧٢٧ ×هـ × نق٢

حيث أن (هـ هي الزاوية المحصورة بين نصفي القطر المحددين للقطاع)

ثانياً : إيجاد المساحات با لطرق التخطيطية :

١ . مساحة الأشكال غير المنتظمة والمحددة بخطوط مستقيمة :

يقصد بها المساحات المحددة بخطوط مستقيمة ولكن ليست ذات أشكال هندسية معروفة كالتي سبق ذكرها ، ويمكن حساب مساحة هذه المسطحات بإحدى الطرق الآتية :



أ . التقسيم إلى مثلثات :

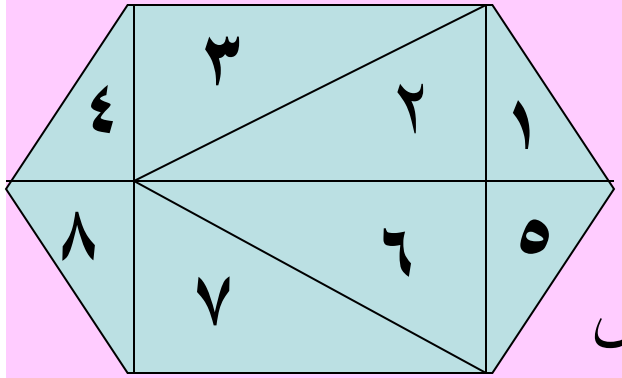
ويتم ذلك عن طريق

تقسيم قطعة الأرض إلى عدد من المثلثات وذلك بتوصيل رؤوس حدود المنطقة ببعضها أو اختيار نقطة مركزية داخل المنطقة ورسم أشعة منها إلى أركانها .

نوجد مساحة كل مثلث على حده **إما عن طريق** :

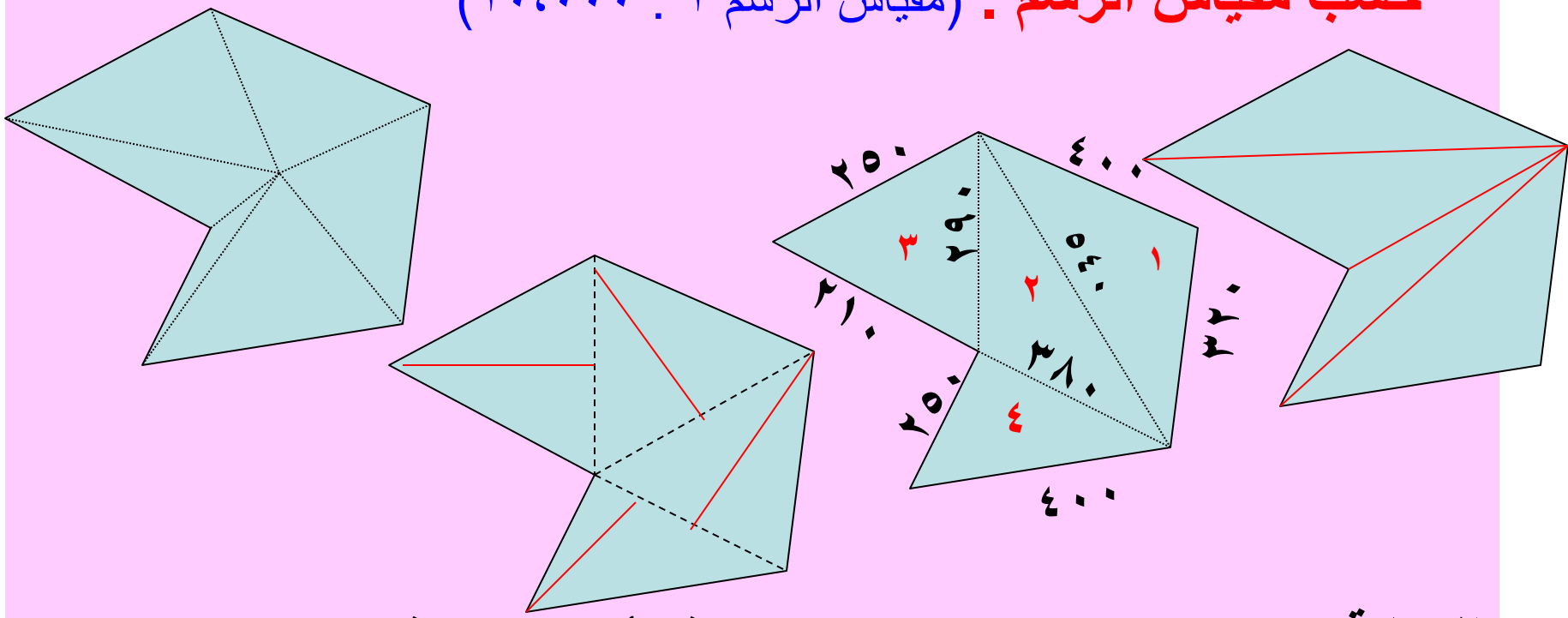
- **قياس أطوال أ ضلاع كل مثلث وهي الطريقة الأكثر دقة رغم صعوبتها من ناحية التطبيق الرياضي .**
- **أو إسقاط أعمدة من رأس كل مثلث على قاعدته ، وهذه الطريقة رغم سهولتها إلا أنها أقل دقة .**
- **يراعى أن يكون القياس عن طريق المقياس الخطي مباشرة حتى تكون المساحات الناتجة بالأ متار المربعة على الطبيعة مباشرة .**
- **وللحصول على المساحة بدقة من الأفضل أن تكرر محاولة تقسيم الشكل إلى عدة مثلثات بطرق متعددة ، ثم نوجد المساحة بحساب متوسط تلك المحاولات .**

مثال تطبيقي : لإيجاد مساحة قطعة أرض نتبع الخطوات التالية :



- تقسم قطعة الأرض إلى عدد من المثلثات
- نوجد مساحة كل مثلث على حده ويراعي عند قياس أطوال أضلاع المثلثات أن يكون القياس عن طريق المقياس الخطي مباشرة .
- نجمع مساحات المثلثات حتى نحصل على المساحة الإجمالية لقطعة الأرض بالأمتار المربعة
- يكرر العمل ثلاث مرات باستخدام عدة طرق لتقسيم قطعة الأرض إلى مثلثات
- نوجد مجموع المحاولات ونقسمها على عددها .

مثال : أوجدي مساحة قطعة الأرض التالية ، علماً بأن الأطوال بالمتر حسب مقياس الرسم . (مقياس الرسم ١ : ١٠،٠٠٠)



الإجابة : نوجد مساحات المثلثات بمعلومية الأضلاع الثلاثة لكل مثلث كما يلى :

مساحة المثلث رقم (١) =

$$630 = (540+320+400)\frac{1}{2} \quad \text{متر}$$

$$\sqrt{630(630-400)(630-320)(630-540)}$$

$$= 63582.309 \quad \text{متر مربع}$$

- **مساحة المثلث رقم (٢):**

$$\text{متر } 605 = (380+290+540)\frac{1}{2}$$

$$\sqrt{605(605-540)(605-290)(605-380)}$$

$$= 52793.554 \quad \text{متر مربع}$$

مساحة المثلث رقم (٣):

$$\text{متر } 375 = (210+250+290)\frac{1}{2}$$

$$\sqrt{375(375-290)(375-250)(375-210)}$$

$$= 25640.239 \quad \text{متر مربع}$$

مساحة المثلث رقم (٤):

$$\text{متر } 515 = (400+250+380)\frac{1}{2}$$

$$\sqrt{515(515-400)(515-250)(515-380)}$$

$$= 46030.146 \quad \text{متر مربع}$$

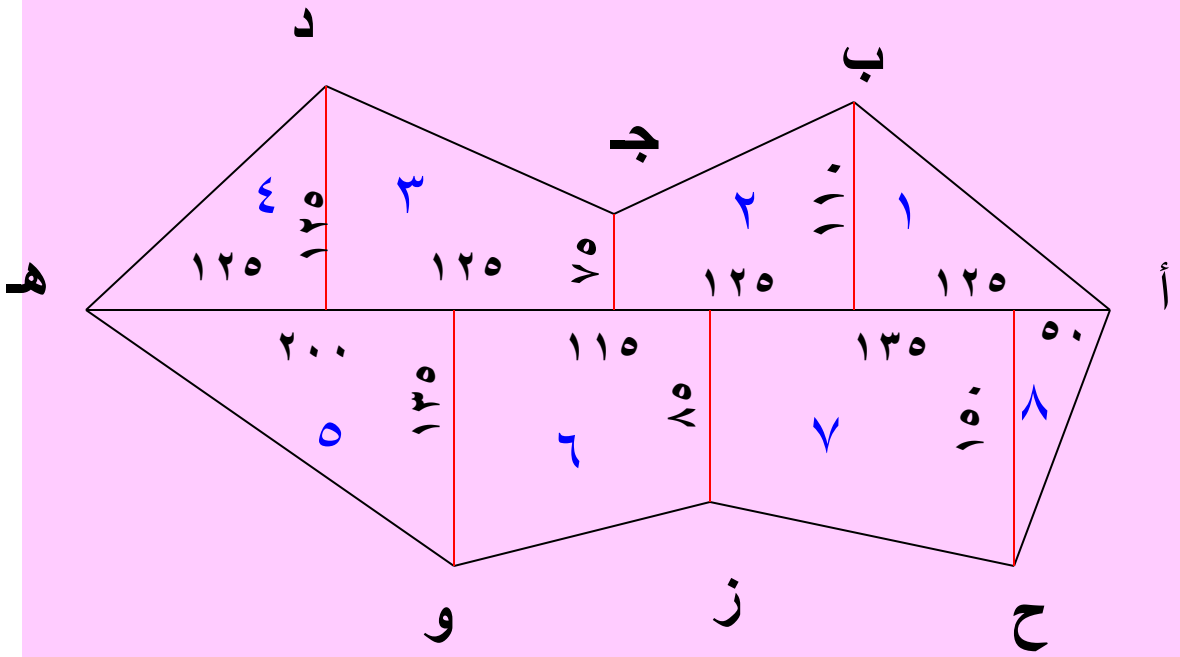
- مما سبق تكون مساحة قطعة الأرض = مجموع مساحات المثلثات ١،٢،٣،٤ = ١٨٨٠٤٦،٢٤٨ متراً مربعاً
- يكرر العمل على الأربع أشكال السابقة ففي كل مرة تم تقسيم الشكل داخلياً بطريقة مختلفة .
- يجمع مساحة قطعة الأرض في الأربع طرق ويؤخذ المتوسط

ب. التقسيم إلى أشباه منحرفات ومثلثات:

وذلك برسم خط يصل بين أبعد ركنين من أركان قطعة الأرض يسمى خط القاعدة كما يلي :

- ***عندما يكون خط القاعدة داخل الشكل*** :

مثال :أوجدي مساحة قطعة الأرض التالية :



مساحة المثلث ١ = $6875 = 110 \times 125 \times \frac{1}{2}$ متر مربع

مساحة شبه المنحرف ٢ = $11562.5 = 125 \times (75+110) \frac{1}{2}$ متر مربع

مساحة شبه المنحرف ٣ = ١٢٥٠٠ متر مربع

مساحة المثلث ٤ =٧٨١٢،٥ م٢

مساحة المثلث ٥ =١٣٥٠٠ م٢

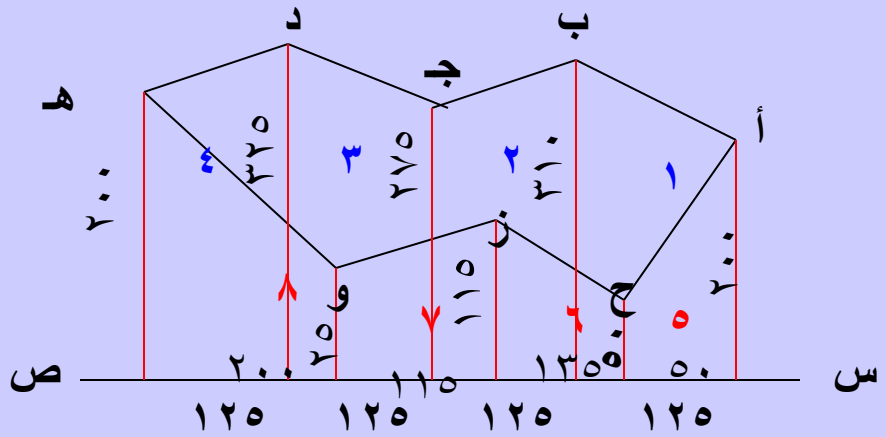
مساحة شبه المنحرف ٦ = ١٢٦٥٠ م٢

مساحة شبه المنحرف ٧ = ١٥٨٦٢،٥ م٢

مساحة المثلث ٨ = ٣٧٥٠ م٢

المساحة الكلية للمنطقة = ٨٤٥١٢،٥ م٢

- ***عندما يكون خط القاعدة خارج الشكل*** :
- يرسم محور خارج المنطقة تسقط عليه أعمدة من جميع أركان المنطقة يسمى خط القاعدة كما يلي :



مساحة المضلع الخارجي :

مساحة شبه المنحرف ١ = $\frac{310+200}{2}\times 125 = 31875$ م٢

مساحة شبه المنحرف ٢ = $\frac{275+310}{2}\times 125 = 36562.5$ م٢

مساحة شبه المنحرف ٣ = ٣٧٥٠٠ م٢

مساحة شبه المنحرف ٤ = ٣٨٢١٢،٥

المجموع = ١٣٨٧٥٠ م٢

- **مساحة المضلع الداخلى :**

مساحة شبه المنحرف ٥ =

$$\text{م}^2 6250 = 50 \times \frac{50+200}{2}$$

مساحة شبه المنحرف ٦ =

$$\text{م}^2 11137.5 = 135 \times \frac{115+50}{2}$$

مساحة شبه المنحرف ٧ =

$$\text{م}^2 10350 = 115 \times \frac{65+115}{2}$$

مساحة شبه المنحرف ٨ =

$$\text{م}^2 26500 = 200 \times \frac{200+65}{2}$$

المجموع = ٥٤٢٣٧،٥ م٢

مساحة المنطقة = ١٣٨٧٥٠ ــ ٥٤٢٣٧،٥ = ٨٤٥١٢،٥ م٢

وهي نفس النتيجة السابق الحصول عليها في الحالة الأولى