

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المحاضرة الثالثة



موضوع المحاضرة

تطبيقات على مقياس الرسم
إيجاد المسافات والمساحات من الخرائط





أولاً : طرق قياس المسافات من الخرائط

- ❖ بواسطة المسطرة
- ❖ بواسطة المقسم
- ❖ بواسطة الخيط
- ❖ بواسطة عجلة القياس
- ❖ بواسطة التقنيات الحديثة (برمجيات GIS)



قياس المسافات على الخريطة بواسطة المسطرة : في حالة
قياس المسافات المستقيمة ، وبالاستعانة بمقياس الرسم يمكن
معرفة المسافة الأفقية المقابلة على الطبيعة .



ما مقدار المسافة أ ب على الطبيعة بالكم إذا علمتي أنها موقعة على
خريطة مقياسها ١ : ٥٠٠٠٠٠ ؟



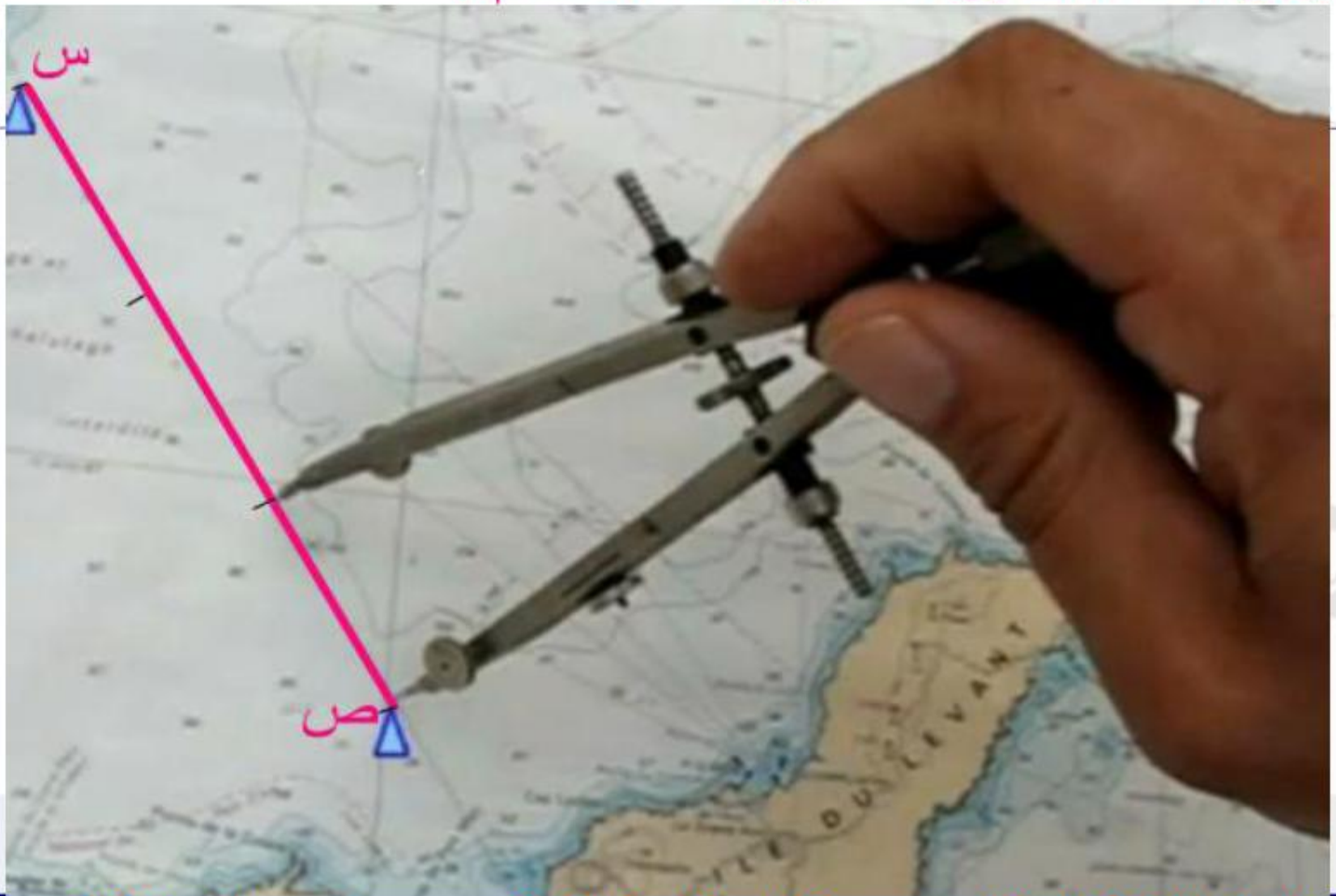
مقياس رسم الخريطة ١ : ٥٠٠٠٠٠
 كل اسم على الخريطة يساوي ٥ كم على الطبيعة
 المسافة على الطبيعة = المسافة على الخريطة \times معامل مقياس الرسم
 $١٥٠٠٠٠٠ = ٥٠٠٠٠٠ \times ٣ =$
 بالقسمة على ١٠٠٠٠٠ للحصول على المسافة بالكم
 المسافة = ١٥ كم

قياس المسافات بواسطة المقسم (الفرجار) Divider :

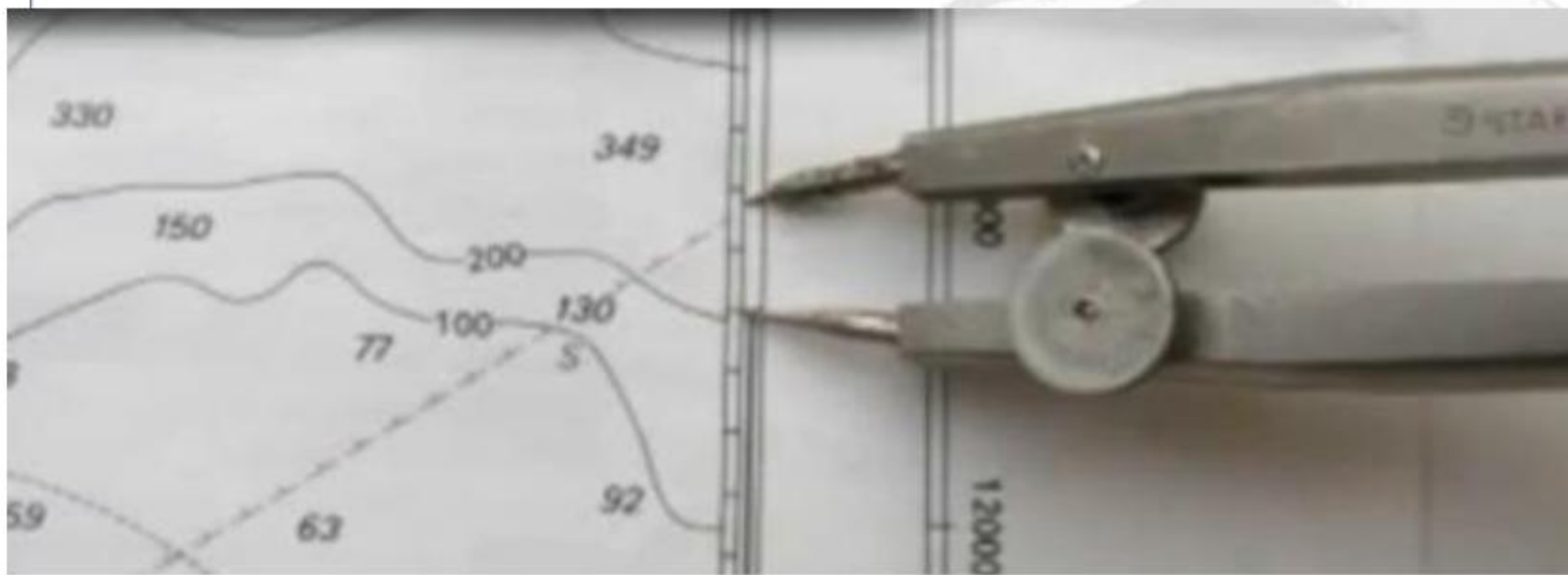
المقسم عبارة عن فرجار بسنين ويستعمل لقياس المسافات على الخرائط وبصفة خاصة إذا كان الخط منكسر أو منحنى ، وذلك بفتح الفرجار فتحة مناسبة طبقاً لشكل انحناء الخط ، ونضعه على الخط وننقله عدة نقلات فوق الخط من بدايته حتى نهاية ولا يرفع عنه إلا عند الانتهاء .

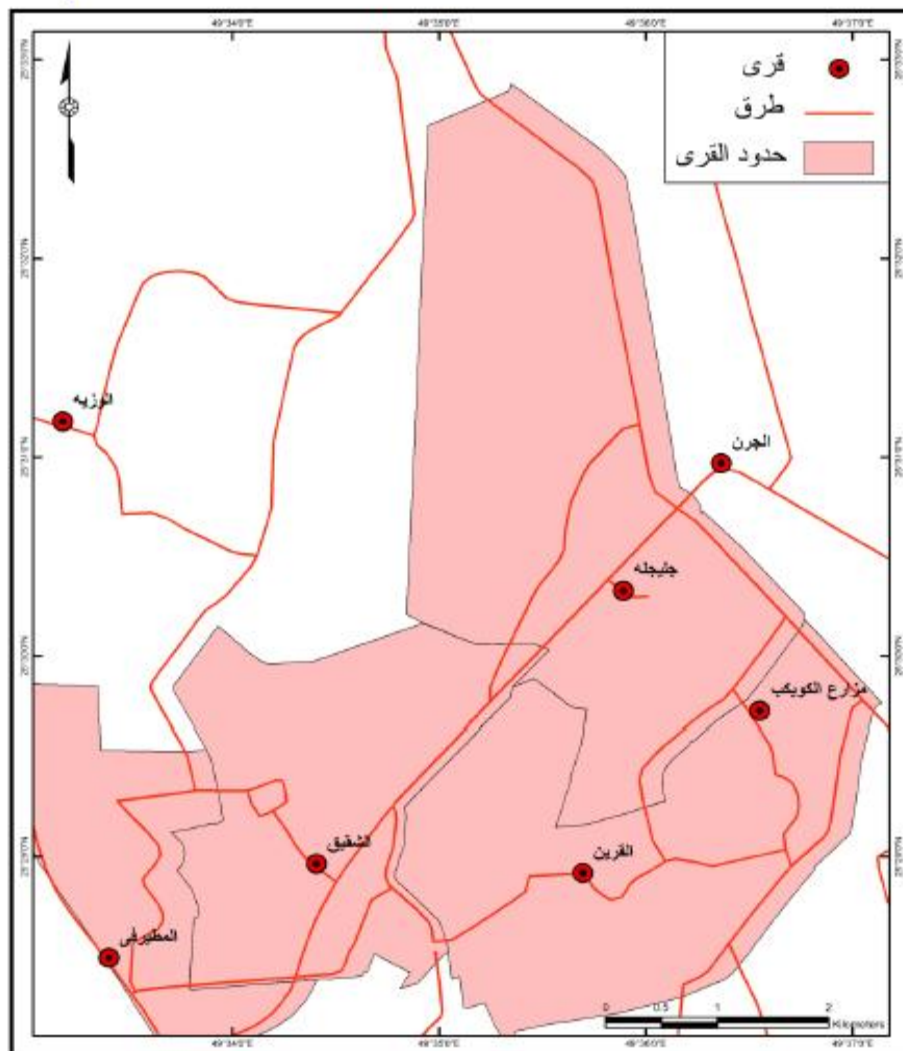
فيكون طول الخط على الخريطة = عدد النقلات × مقدار فتحة الفرجار
ولإيجاد المسافة على الطبيعة فتستخدم المعادلة التالية :
المسافة على الطبيعة = عدد النقلات × فتحة الفرجار × مقام
مقياس الخريطة

قياس المسافات بواسطة بواسطة المقسم :



طول الخط المقاس = مقدار فتحة المقسم \times عدد مرات التقاطع





مثال :

تم قياس المسافة بين
نقطتين على خريطة
مقياسها ١ : ٥٠٠٠٠
بفرجار فتحته ٠,٥ سم
وكان عدد النقلات ٣٠ نقله
المطلوب إيجاد طول
المسافة بين النقطتين على
الطبيعة بالكيلومترات



الحل

المسافة على الطبيعة = عدد النقلات × فتحة الفرجار × مقام مقياس الخريطة

$$7.5 \text{ كم} = 100000 \div (50000 \times 0.5 \times 30) =$$



قياس المسافات بواسطة بواسطة الخيط :

يمكن استخدام الخيط بمساعدة الدبابيس الرفيعة الطويلة (دبوس ابرة) وذلك بمد الخيط على الخط المراد قياسه متتبعا تعرجاته وتساعدنا الدبابيس في شد الخيط جيدا بين نقط الانتشاءات . نشد الخيط بعد الانتهاء فوق مسطرة عادية لنعرف طوله . ومن ثم يمكن معرفة المسافة المقابلة له على الطبيعة بواسطة مقياس الرسم



قياس بواسطة عجلة القياس :

عبارة عن أداة بسيطة تتركب من قرص مستدير طول محيطه ١٠ سم ، وتنقسم حافته إلى ١٠٠ قسم طول كل قسم منها ، ١ ملم . ويتحرك على هذا المقياس مؤشر معدني مثبت في مركز القرص . ويتحرك هذا المؤشر بواسطة ترس مسن صغير في أسفل العجلة . و فوق هذا الترس مؤشر صغير له طرف مدبب يستعمل في تحديد بدء القياس ونهايته .



ثانيا : طرق ايجاد المساحات من الخرائط

- الطرق الرياضية لإيجاد المساحات من الخرائط
- الطرق التخطيطية لإيجاد المساحة
- الطريقة الآلية لإيجاد المساحة (جهاز البلانيمتر)
- التقنيات الحديثة

أولاً : الطرق الرياضية لإيجاد المساحات من الخرائط

١- إذا كانت المنطقة محددة بحدود هندسية منتظمة :

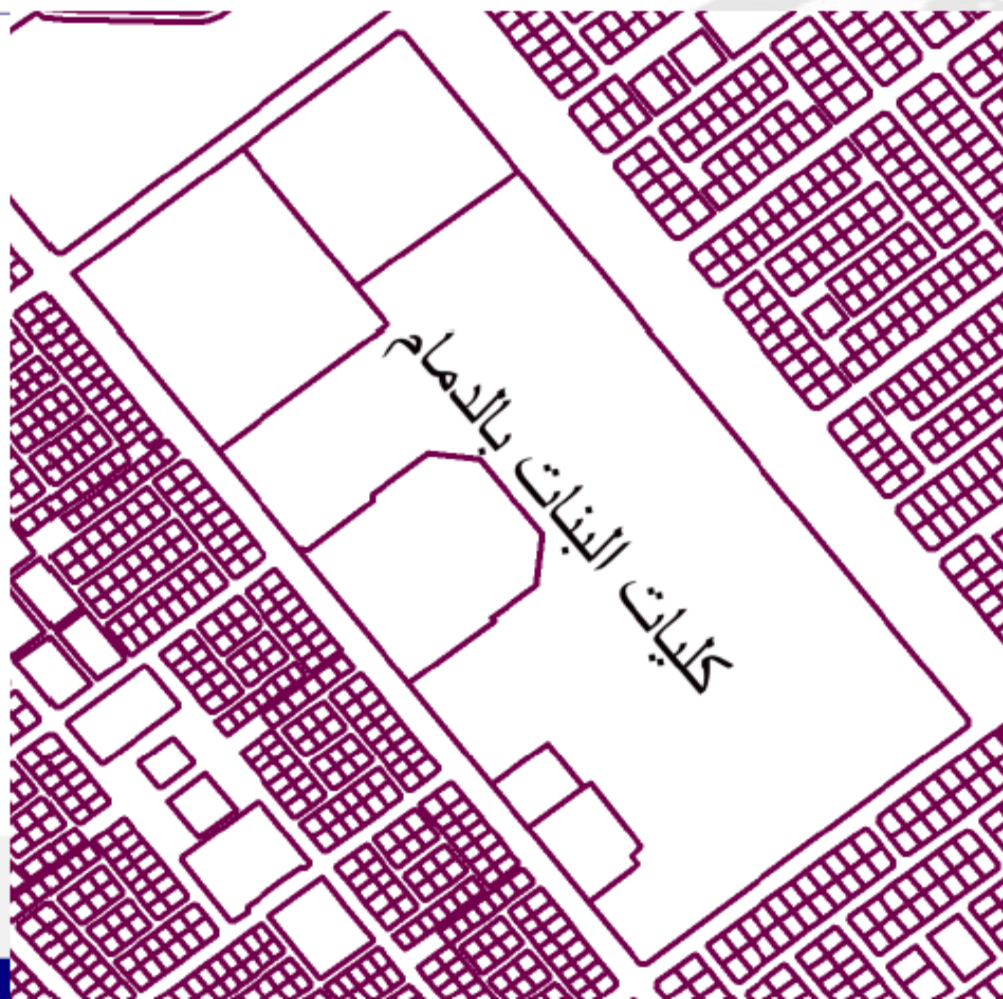
إذا كانت المنطقة المطلوب إيجاد مساحتها ذات حدود

هندسية منتظمة - مثل مثلث أو مربع أو مستطيل أو معين أو

متوازي أضلاع أو شبه منحرف ، فيمكن تطبيق القوانين

الرياضية مباشرة لإيجاد المساحة .

هل يمكن إيجاد مساحة كليات البنات بالطرق الرياضية ؟





مساحة المثلث

مساحة المثلث المعلوم أطوال أضلاعه الثلاثة

$$= \frac{1}{4} (a+b+c)(-a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)$$

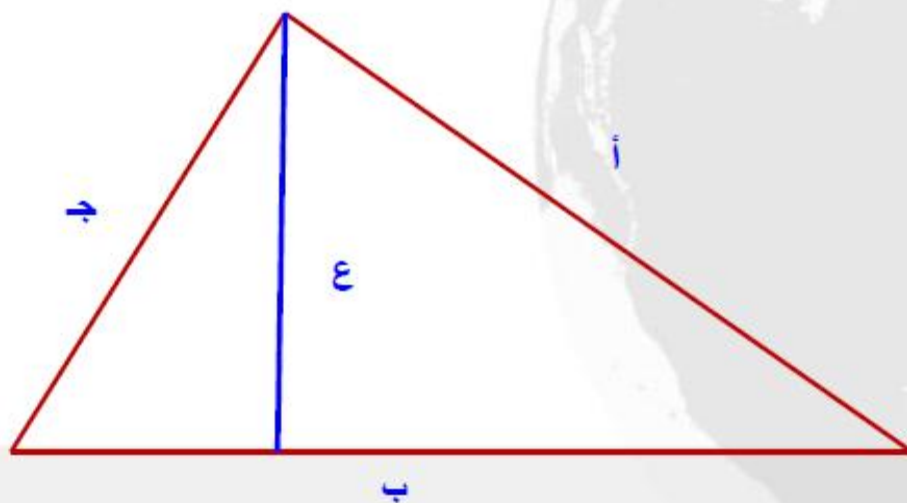
حيث : أ ، ب ، ج تمثل أطوال أضلاع المثلث .

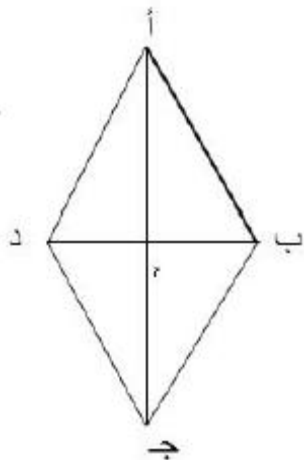
ح = نصف محيط المثلث



مساحة المثلث المعلوم القائم الزاوية

مساحة المثلث القائم الزاوية = $\frac{1}{2}$ (القاعدة \times الارتفاع)





مساحة المربع = طول الضلع \times نفسه



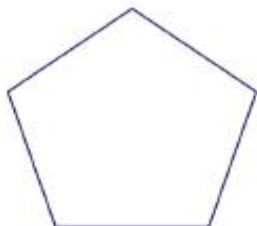
مساحة المستطيل = الطول \times العرض

مساحة المعين = نصف حاصل ضرب القطرين

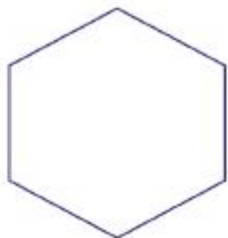
مساحة شبه المنحرف = نصف مجموع القاعدتين المتوازيتين \times الارتفاع العمودي بينهما



مساحة الأشكال المنتظمة الأضلاع



الشكل الخماسي = $1,72 \times$ مربع طول ضلع الشكل



الشكل السداسي = $2,6 \times$ مربع طول ضلع الشكل



الشكل الثماني = $4,83 \times$ مربع طول ضلع الشكل



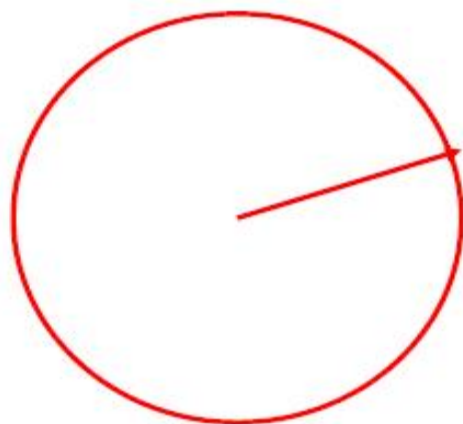


مساحة الدائرة

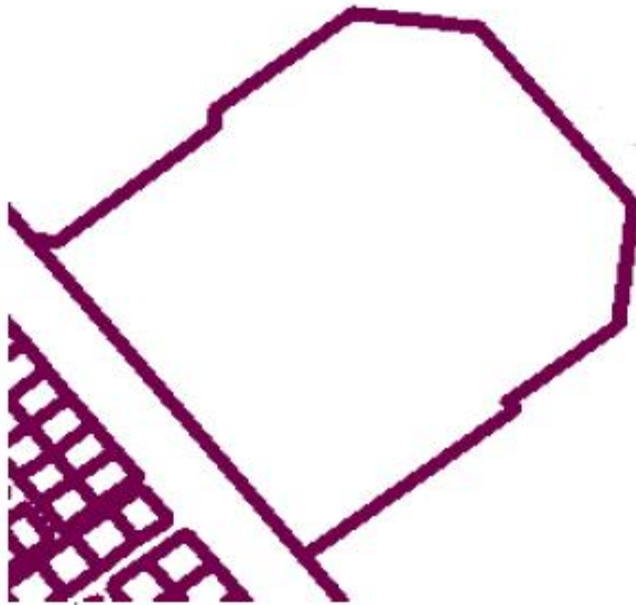
مساحة الدائرة = $\pi \times \text{نو}^2$

حيث π نسبة ثابتة = $22 / 7 = 3.14$

$\text{نو} =$ نصف قطر الدائرة



إذا كان المنطقة غير منتظمة ومحددة بخطوط مستقيمة



في هذه الحالة يمكن تقسيم قطعة الأرض إلى أشكال هندسية وبالتالي يمكن إيجاد مساحتها بالطرق الرياضية كأن نقسمها إلى مثلثات يتم قياس أضلاعها وحساب مساحة كل مثلث ثم جمع هذه المساحات لإيجاد المساحة الكلية ، أو نقسمها إلى أشباه منحرفات الخ .

إذا كان شكل قطعة الأرض غير منتظمة ومحددة بخطوط غير مستقيمة (منحنيات):



- ❖ طريقة الارتفاع المتوسط
- ❖ طريقة أشباه المنحرفات
- ❖ طريقة قانون سمبسون
- ❖ طريقة دوران

ايجاد المساحات بطريقة الارتفاع المتوسط :

تستخدم هذه الطريقة في ايجاد المساحة بصورة تقريبية وسريعة ، لذا فان نتائجها تكون تقريبية وتتلخص هذه الطريقة في أن :

نحسب أولاً متوسط أطوال الأعمدة عَ من العلاقة :

متوسط أطوال الأعمدة = مجموع أطوال الأعمدة / عددها

طول المحور = عدد الأقسام الموجودة على طول المحور × طول كل قسم

ومن ثم نحسب المساحة من العلاقة التالية:

المساحة الكلية = متوسط أطوال الأعمدة × طول المحور



مثال

أوجدني مساحة قطعة الأرض الموضحة باستخدام طريقة الارتفاع المتوسط .



الحل

نقسم قطعة الأرض إلى ٤ أجزاء كما هو مبين في الشكل أدناه

نسب متوسط أطوال الأعمدة من العلاقة :

وسط أطوال الأعمدة = مجموع أطوال الأعمدة / عددها

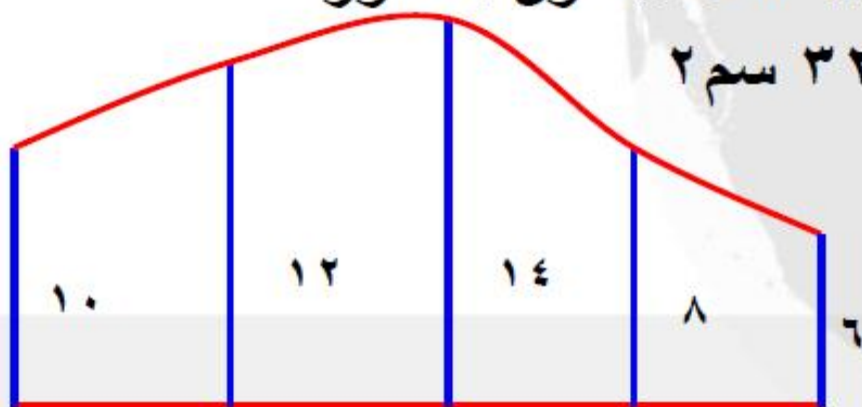
$$10 \text{ سم} = [10 + 12 + 14 + 8 + 6] / 5$$

طول المحور = عدد الأقسام الموجودة على طول المحور × طول كل قسم

$$32 \text{ سم} = 8 \times 4$$

مساحة الكلية = متوسط أطوال الأعمدة × طول المحور

$$320 \text{ سم}^2 = 32 \times 10$$

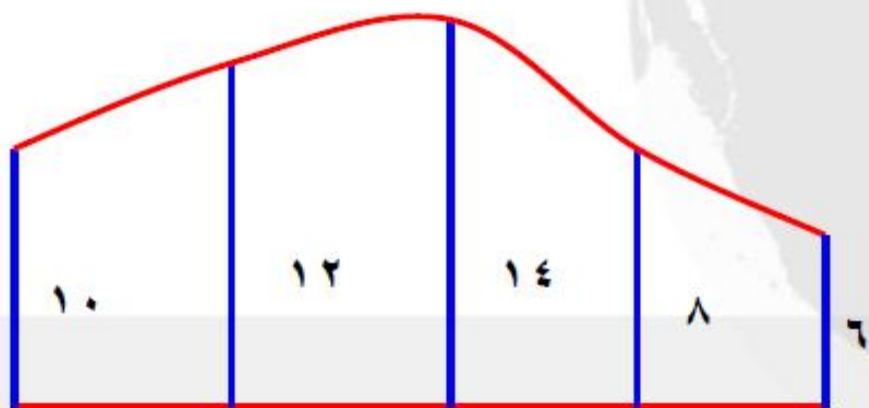
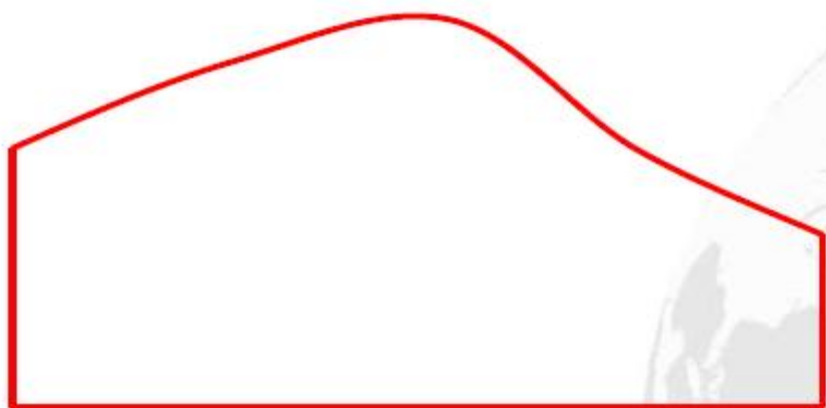


ايجاد المساحات بطريقة اشباه المنحرفات:

وهذه الطريقة أكثر دقة من طريقة الارتفاع المتوسط ، ونعتبر فيها أن كل مساحة بين عمودين هي مساحة شبه منحرف .

مثال

أوجد مساحة قطعة الأرض باستخدام طريقة اشباه المنحرفات .



ايجاد المساحات بطريقة سمبسون .

وتعتبر أكثر دقة من سابقتها إذا كانت حدود المنطقة منحنية أو أشبه بالمنحنى ، ويراعى عند تطبيقها أن يكون عدد الأعمدة عدداً فردياً (وبالتالي يكون عدد الأقسام زوجياً) . ويمكن ايجاد المساحة بطريقة سمبسون عن طريق تطبيق العلاقة الرياضية التالية :

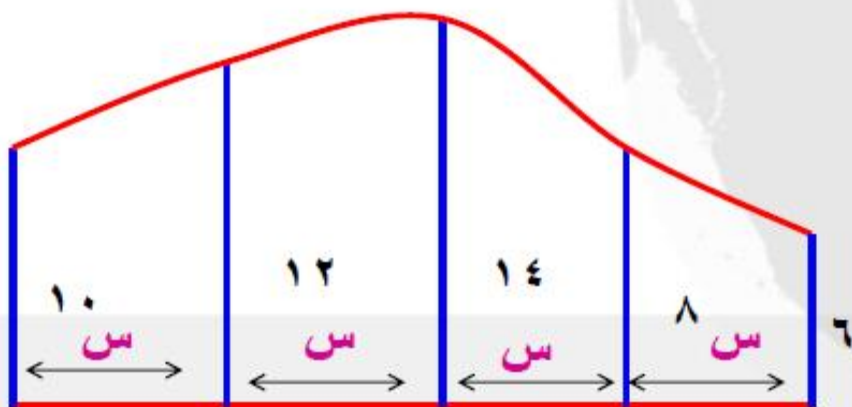
المساحة = (س/3) × (طول العمود الأول + طول العمود الأخير + ضعف مجموع الأعمدة الفردية غير الأول و الأخير + أربعة أضعاف مجموع الأعمدة الزوجية) .

مثال

أوجد مساحة قطعة الأرض باستخدام طريقة سمبسون .

المساحة = (س/٣) × (طول العمود الأول + طول العمود الأخير + ضعف مجموع الأعمدة الفردية غير الأول و الأخير + أربعة أضعاف مجموع الأعمدة الزوجية).

$$\begin{aligned} \text{المساحة} &= \left[٦ + ١٠ + ٢(١٤) + ٤(١٢ + ٨) \right] \times \frac{٣}{٣} \\ &= ٢,٦٧ \times [٨٠ + ٢٨ + ١٦] \\ &= ٣٣٠,٦٧ \text{ سم}^٢ \end{aligned}$$



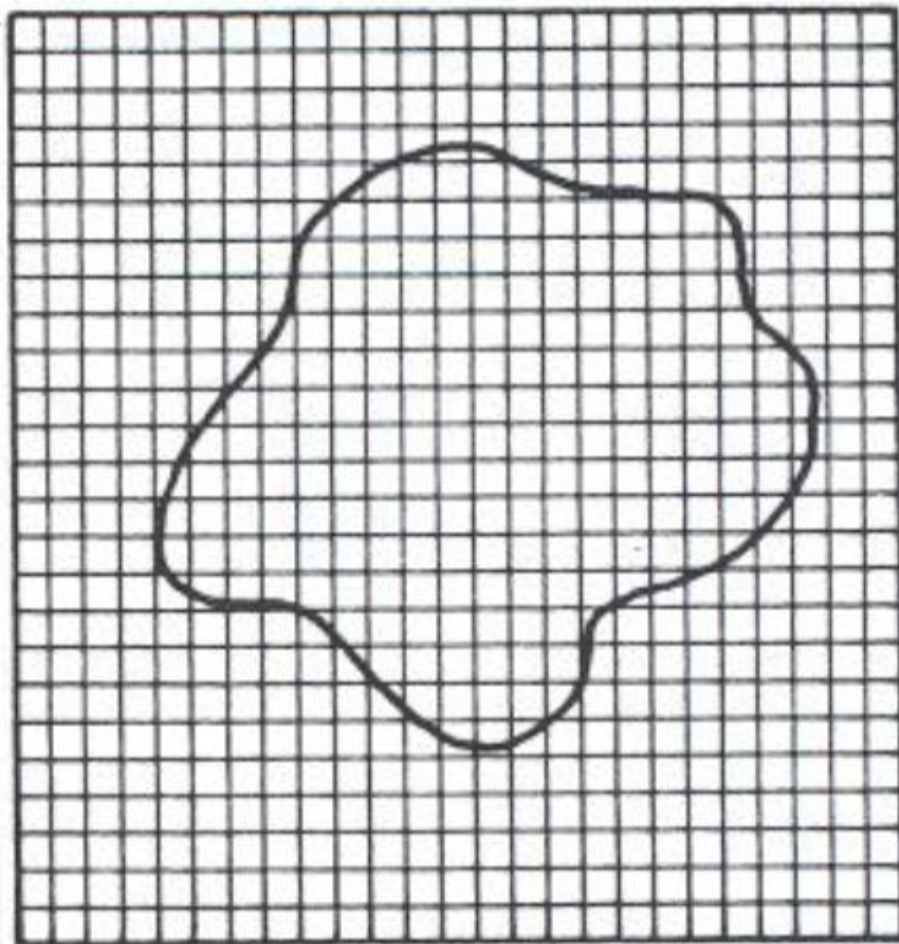
ثانيا : ايجاد المساحات بالطرق التخطيطية.

وهذه الطرق تعتبر تقديرية ولا يلجأ إليها إلا في حالة تجنب إجراء الحسابات ، وتوجد عدة طرق منها :

١- طريقة المربعات

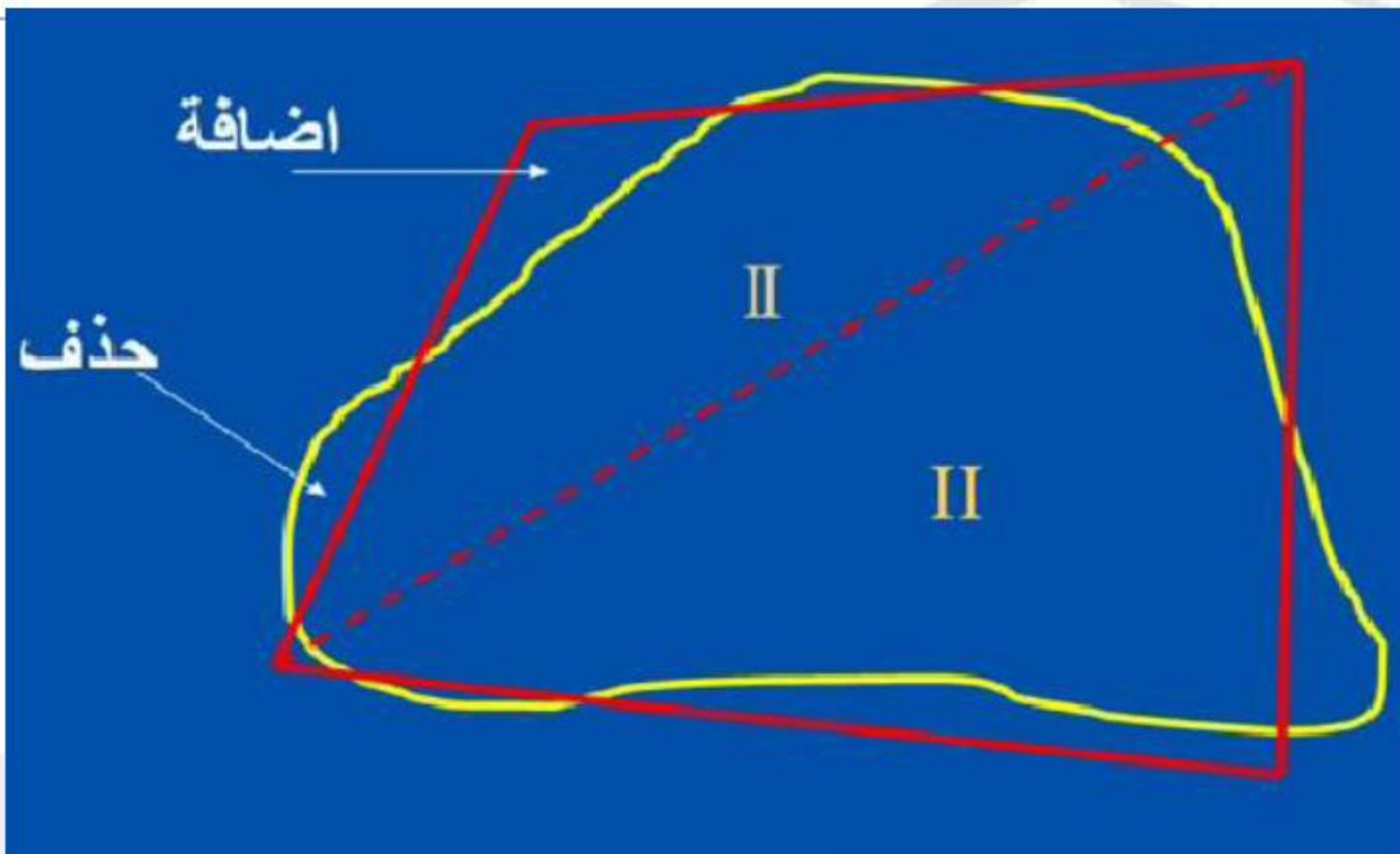
٢- طريقة الحذف والاضافة

طريقة المربعات



و نستخدم هنا ورقة رسم بياني شفاف
توضع على الخريطة مغطية الجزء
الذي تقع فيه المنطقة المراد إيجاد
مساحتها. و نقوم بتعداد المربعات
الصغيرة داخل حدود المنطقة. ونحتاج
للقيام بتقدير لكسر المربعات غير
الكاملة. و إذا علمنا عدد المربعات
الكلية بكسورها يمكن إيجاد المساحة
الكلية.

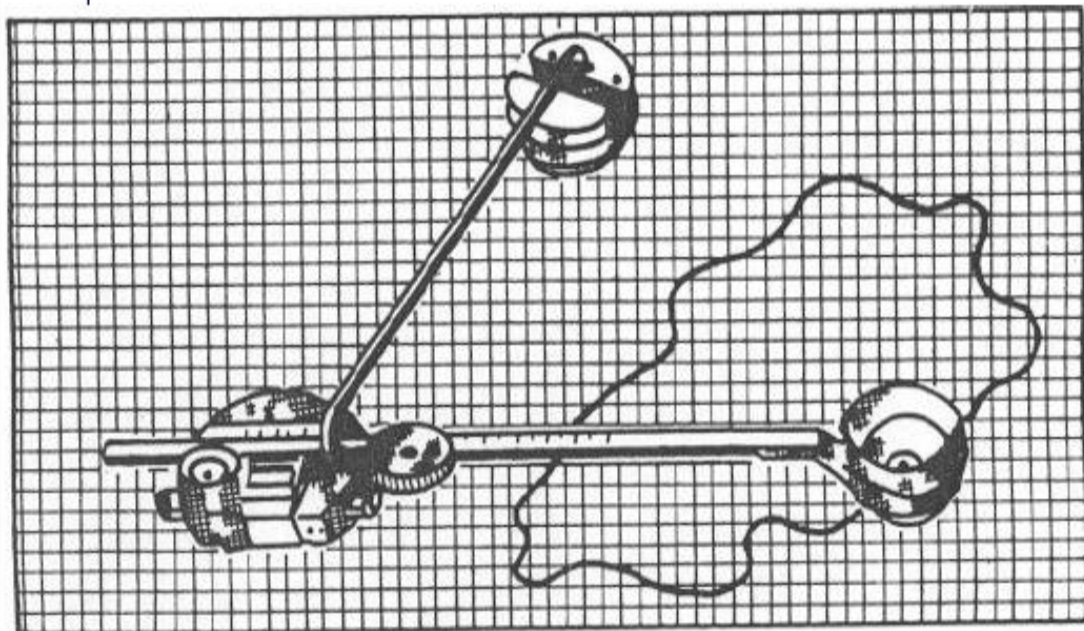
طريقة الحذف والاضافة



ثالثا : ايجاد المساحات بالطرق الآلية

من الطرق المستخدمة في ايجاد المساحة الأرضية للمنطقة ذات الحدود غير المنتظمة والموقعة على الخريطة الطريقة الآلية التي يتم فيها استخدام جهاز يسمى ج(البلانيمتر). ويوجد عدة انواع من اجهزة البلانيمتر اهمها القطبي والرقمي





اشكال البلانيميتر القطبي



احد انواع البلانيمتر الرقمي ذو العجلة الدوارة

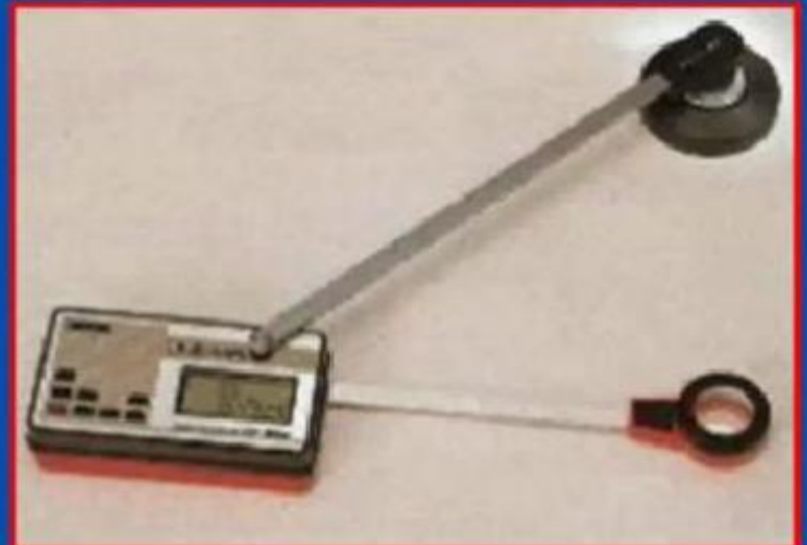




اشكال البلانيميتر الرقمي



بلانيميتر رقمي ذو عجلة دوارة



بلانيميتر رقمي ذو قطب ثابت

