Lec 5

ايجاد المساحات على الخرائط

يعتبر قياس المساحات بالاستعانة بالخريطة من اسرع واسهل الوسائل المتبعة في قياس المساحات بالرغم من حدوث بعض الاخطاء الناجمة احياناً من :

- اختلاف تضاريس سطح الارض
- اختلاف مقياس رسم الخريطة
- نوع مسقطها واخطاء اخرى ناجمة عن عدم توفر الدقة في قياس الابعاد أضافة الى الطريقة المستخدمة.

اهـــم الطرق المستخدمة في قياس المساحات بالاستعانة بالخرائط هي :

١. طريقة المربعات

تعتبر هذه الطريقة اسرع الطرق وابسطها وتعتمد على تغطية الخريطة بشبكة من المربعات المتساوية الابعاد ثم احصاء عددها بواسطة تعيين المربعات الكاملة ثم نحصي عدد المربعات الناقصة وتضاف الى المربعات الكاملة ويمكن الاستعانة بالمعادلة التالية للحصول على المربعات التي تشملها الخريطة :

$$ح = م + \frac{ن}{٢}$$ حيث ان ح عدد المربعات التي تمثلها الخريطة

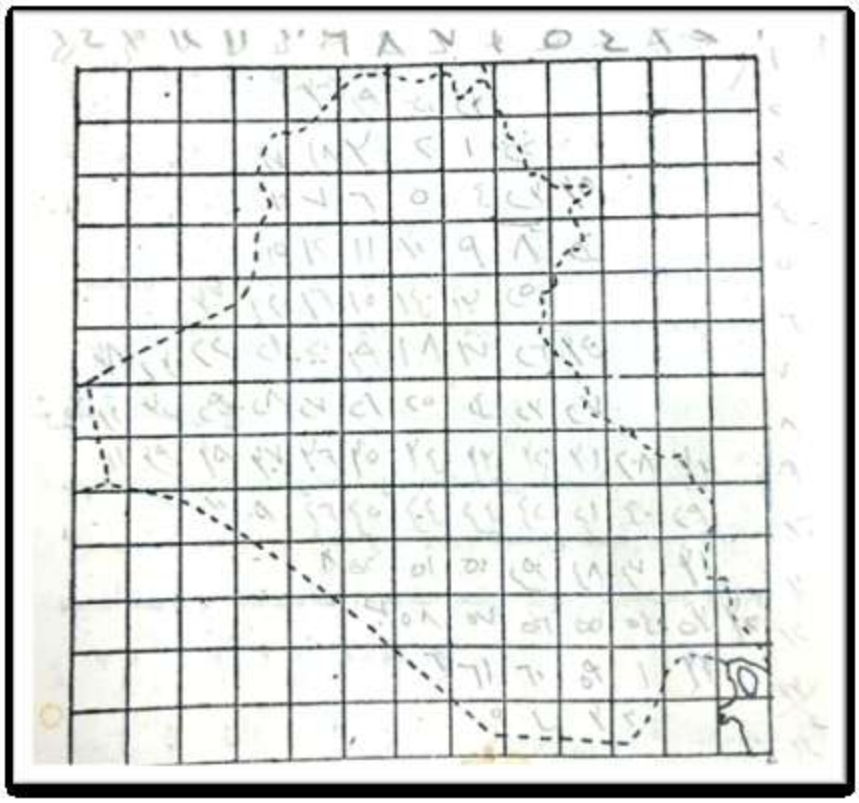
م عدد المربعات الكاملة

ن عدد المربعات الناقصة

اي ان المساحة بالمربعات تساوي عدد المربعات الكاملة مضافا اليها نصف عدد المربعات الناقصة ثم يتم حساب مساحة المربع الواحد بالاعتماد على مقياس رسم الخريطة اذ ان :

مساحة المربع = طول الضلع X نفســه

والناتج الحاصل يضرب في عدد المربعات التي تم استخراجها والناتج هو مساحة الخريطة على الطبيعة .



مثال

اذا كان لدينا خريطة مقياس رسمها (١: ٧٥٠٠٠٠٠) والمطلوب ايجاد مساحتها بطريقة المربعات وكان عدد المربعات الكاملة هي(٦١) والمربعات الناقصة هي (٣٦) ؟

الحل :

$$ح = \text{عدد المربعات الكاملة} + \frac{\text{عدد المربعات الناقصة}}{٢}$$

$$= ٦١ + \frac{٣٦}{٢} = ٧٩\text{مربع وبما ان طول ضلع المربع الواحد اسم على الخريطة}$$

ويقابله على الطبيعة ٧٥كم اي

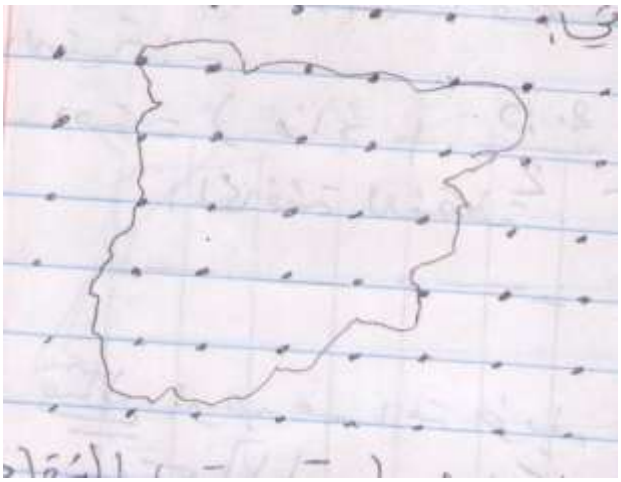
١كم = ١٠٠٠٠٠سم

٧٥٠٠٠٠٠/١٠٠٠٠٠=٧٥كم

وبما ان مساحة المربع = ٧٥ * ٧٥ = ٥٦٢٥ كيلو مترآ مربعآ

مساحة الخريطة على الطبيعة = ٧٩ *٥٦٢٥=٤٤٤٣٧٥كيلومتر مربع.

٢. طريقة النقاط



ثالثا سمسون

مثال: جد المساحة الحقيقية لخريطة مقياسها (١ : ٤٠٠٠٠٠٠٠)باستخدام طريقه سمسون اذا علمت ان اطوال الاعمدة هي كالاتي:

رقم العمود	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
طول	٢.٥	٤.٤	٥.٨	٧.٣	٤.٨	٥.٥	٥.٨	٥.٤	٥	٣	٢

*عند تطبيق هذا القانون لابد من اعتبار العمود الاول والاخير صفرا.

وذلك في حاله عدم وجود في بداية الشكل وفي نهايته او في كليهما.

الحل:

المسافة = $\frac{1}{3}$ [(٠ + ٠ + ٤)٤ +٤.٤ +٧.٣ + ٥.٥ +٥.٤ + ٣)

+ ٢ (٥.٨ +٤.٩ + ٥.٨ +٥)]

= $\frac{1}{3}$ [١٠٢.٤ +٤٣]

= $\frac{1}{3}$ (١٤٥.٤) = ٤٨.٥ سم ٢ مساحة الخريطة

بالرجوع الى مقياس رسم الخريطة الذي هو ١: ٤٠٠٠٠٠٠٠ نجد ان

١ سم على الخريطة = ٤٠٠ كيلو متر على الطبيعة

مساحه ١ سم٢ على الخريطة = ٤٠٠ ×٤٠٠ = ١٦٠٠٠٠٠ كيلو متر مربع

اذن مساحه الخريطة على الطبيعة = ١٦٠٠٠٠ × ٤٨.٥

= ٧٧٦٠٠٠٠ سم٢

مثال-٢- جد المساحة الحقيقية لخريطة مقياس رسمها (١:١٠٠٠٠٠٠٠) باستخدام طريقه سمسون اذا علمت ان اطوال الاعمدة كالاتي هي:

رقم العمود	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	٢.٥	٢	٤	٥.٣	٧	٤	٣.٥	٥.٤	٣	٦.٥

الحل:

١ كم = ١٠٠٠٠٠ سم

$= \frac{1000000}{100000} =$ ١٠٠ سم

= ١ سم على الخريطة يقابلها ١٠٠ سم على الطبيعة

اذن مساحة المربع سم^{٢} = ١٠٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠٠ سم^{٢}

المساحة = $\frac{1}{3}$ [العمود الاول + العمود الاخير + ٤ (مجموع اطوال الاعمدة الزوجية + ٢ (مجموع اطوال الاعمدة الفردية)]

$= \frac{1}{3}$ [٠+ ٠+ ٤ (٢ + ٥.٣ +٤+ ٥.٤ + ٦.٥) = ٩٢.٨

+٢ (٤ + ٧ + ٣.٥ + ٣) = ٣٥

= ٨٥.٤ سم

٤٢.٦ × ١٠٠٠٠ = ٤٢٦٠٠٠ سم^{٢}

رابعا: طريقه الشرائح

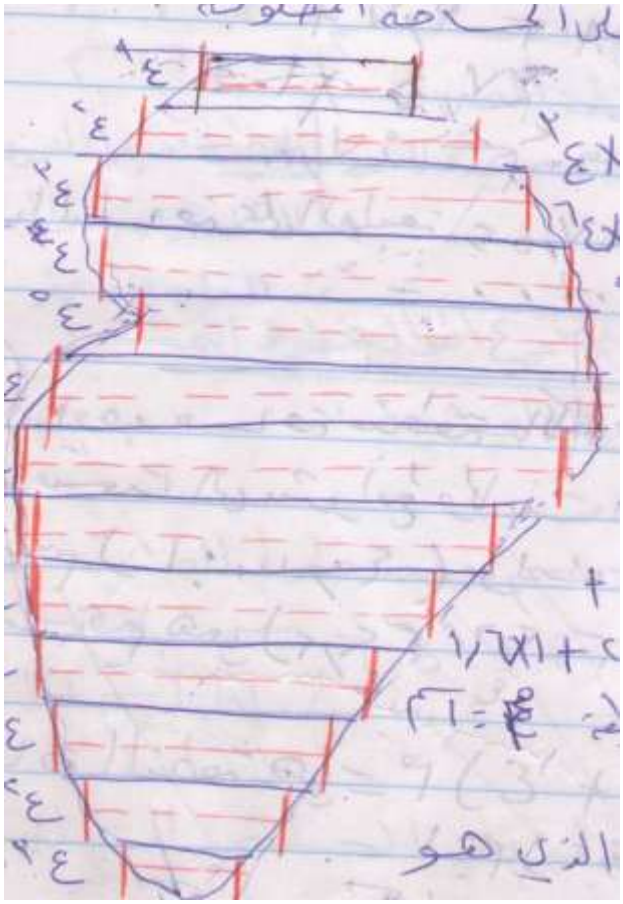
١) نقيس طول الخريطة مثلا نقسم الى سته اجزاء متساوية. تقسم الخريطة بخطوط متوازية على ابعاد متساوية مقدارها (م) ثم ننصف ذلك البعد (م) الى قسمين متساويين ومن نقطه التصنيف نرسم خطوط متوازية للخطوط الاصلية حتى ننتهي بالحدود الخارجية للخريطة مثل: ع^{١} ،ع^{٢} ، ع^{٣} ،ع^{٤} ،...ع^{ن} . ثم نحول كل خطين متوازيين الى مستطيل من نقطه التصنيف عند الحدود الخارجية للخريطة. تكون المساحة للخريطة نتيجة استخراج مساحة كل مستطيل على حدة ثم نجمع فحصل على المساحة المطلوبة.

المساحة = م × ع^{١} +م ×ع^{٢} +م×ع^{٣} +م ×ع^{٤} +م×ع^{٥} +م× ع^{٦} +م× ع^{٧} +م×ع^{٨} + م×ع^{٩} + م× ع^{١٠} + م×ع^{١١} +م ×ع^{١٢} +م×ع^{١٣}

=١×٢.٢ + ١×٦.٢ +١×٧.١ ×١+٨×١+٤.٢×١+٣.٦×١+٣.٧×١+٢.٨×١+١.٦×١

=٤٧.٥ سم^{٢} مساحة الخريطة م = ١ سم

بالرجوع الى مقياس الرسم الذي هو ١:٨٠٠٠٠٠٠٠٠ سم نجد ان ١ سم على الخريطة يساوي ٨٠٠ سم م:الارتفاع على الصيغة ١ كم = ١٠٠٠٠٠ سم



مساحه ١ سم ^{٢} = ٨٠٠ × ٨٠٠ = ٦٤٠٠٠٠ كيلومتر مربع

مساحة قارة افريقيا = ٤٧.٥ × ٦٤٠٠٠٠ = ٣٠٤٠٠٠٠٠ كيلو متر مربع

ويمكن استخدام هذه الطريقة بشكل اخر ، كما ان العمود المرسوم (م) هو ارتفاع مشترك لجميع المستطيلات لذا فأن المساحة تكون:

المساحة = م (ع^{١} +ع^{٢}+ع^{٣}+ع^{٤}+....ع^{١٠})

= ١ (٢.٢ +٦.٢+ ٧.١ +٨+٨+٤.٣+٣.٦+٣.٧ +٢.٨ +١.٦)

=١ ×٤٧.٥

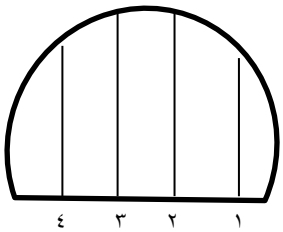
=٤٧.٥ سم ^{٢} مساحه الخريطة

اذن المساحة على الطبيعة = ٤٧.٥ ×٦٤٠٠٠٠

=٣٠٤٠٠٠٠٠ كيلو متر مربع

خامسا: خطوط التحشية .

في حاله تقسيم الخريطة الى اشكال هندسية واستخراج مساحتها بالطرق الرياضية، ستبقى مساحات على حافه الخريطة، وخاصه اذا كانت الحدود متوجه وقاعدتها خط مستقيم والباقي على شكل خطوط منحنية كما في الشكل الاتي:



في هذه الحالة نقسم الخط المستقيم الى اقسام متساوية ثم نقسم اعمدة من نقاط التقسيم تنتهي بالخط المنحني والتي تسمى بخطوط التحشية ، وبعد ذلك نطبق المعادلة التالية:

مساحة الخريطة = $\frac{\text{طول خط القاعدة} \times \text{مجموع اطول خطوط التحشية}}{\text{عدد خطوط التحشية}}$

مثال: اذا كان طول الخط ٦ سم وعدد خطوط التحشية = ٥ ومجموع اطوال خطوط التحشية = ٦.٥ سم ومقياس الخريطة = ١/ ١٠٠٠٠٠٠ (١ سم لكل ١٠ كم)

الحل: نجد المساحات على الخريطة وهي السنتمترات الى ما يقابلها على الطبيعة بالكم.

طول القاعدة = ٦ × ١٠ = ٦٠ كم

١ طول مجموع اطوال التحشية = ٦.٥ × ١٠ = ٦٥ كم

$$\text{المساحة} = \frac{\text{٦٠ كم} \times \text{٦٥ كم}}{\text{٥}} = \text{٦.٨٠ كم}^2$$

او $= \frac{6.5\times6}{5} = \frac{39\text{ سم}}{5} = 7.8$ ⟸ ١٠ × ١٠ = ١٠٠ سم^2

٧.٨×١٠٠ = ٧٨٠ سم ^{2}

$$\frac{19}{400\times100} = \frac{19}{40000} = \frac{1}{2015}$$

$$\frac{29}{600\times100} = \frac{29}{60000} = \frac{1}{2068}$$

$= \frac{400\times100}{2000} = \frac{40000}{2000} =$ ٢٠ سم

$= \frac{600\times100}{2000} = \frac{60000}{2000} =$ ٣٠ سم