

المحاضرة الثانية لمقرر مبادئ مساحة

استاذ المقرر/

أ.م. محمد فرج المقرحي

محاضر / هندسة المساحة و الجيومتكس

كلية الهندسة - قسم الهندية المدنية - قسم الهندسة المعمارية

مقدمة الرقع المساحي

الرقع المساحي يعتبر من أقرب العلوم الهندسية ارتباطاً بالحياة العملية وذلك في :

1. فك المنازعات بين الأفراد والشركات بل والدول وذلك عند الاختلاف على الحدود بين تلك الدول

2. أخذ معلومات كاملة عن المناطق التي يراد عمل مشاريع هندسية بها ومدى ملائمة تلك المنطقة لهذه المشاريع

3. عمل نماذج ذات مقياس رسم مناسب لما هو موجود بالطبيعة وتفيد تلك النماذج في إمكانية تطوير تلك المناطق بإدخال مرافق وخدمات أكثر إلى تلك المنطقة كما أنها تعطي رؤية واضحة لتلك المنطقة لذلك فقد استخدمت طرق عديدة للرقع المساحي منذ القدم وحتى الآن منها على سبيل المثال :

☒ الرقع بقياس الأطوال فقط (الجتزين) .

☒ الرقع باستخدام البوصلة .

☒ الرقع باستخدام اللوحة المستوية .

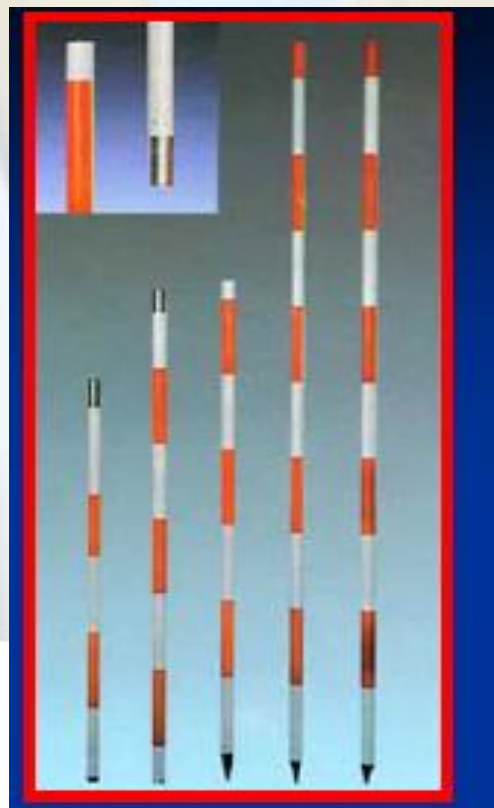
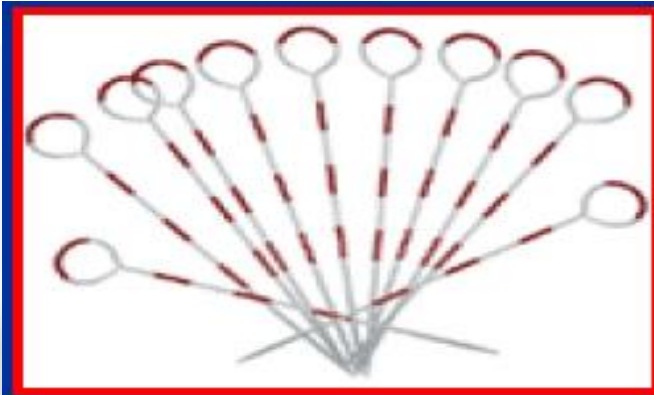
☒ الرقع بالقيودوليت و الشريط (الزاوية و المسافة) .

☒ الرقع بالمحطة الشاملة (الإحداثيات) .

☒ الرقع بأجهزة النظام الكوني (G P S) .

☒ الرقع بالتصوير الجوي .

☒ الرقع باستخدام صور الأقمار الصناعية .



الهندسة

كلية

1- 1 تعريف عملية الرفع المساحي :

قبل البدء في أي عمل مساحي لابد من خطوات مهمة يجب على فني المساحة اتبعها حتى يستطيع إتمام عمله بسرعة وبالجودة المطلوبة .

وفي البدء يمكننا تقسيم المساحة العملية (العمل المساحي) إلى قسمين:

📍 رفع مساحي Cadastral

📍 توقيع مساحي stake out

الرفع المساحي : تقوم به في إنشاء مشاريع هندسية (مبان ، وطرق ، وجسور وغيرها) لرفع معالم هذه المشاريع ويكون بجميع أجهزة المساحة المتاحة :

- رفع مساحي بالشريط.
- رفع مساحي بالبوصلة.
- رفع مساحي بالقيودوليت.
- رفع مساحي المحطة الشاملة.
- رفع مساحي GPS .
- رفع مساحي بالصور الجوية.
- رفع مساحي الأقمار الصناعية.

1- 2 الخطوات التي يجب اتباعها للقيام بأعمالنا المساحية على الوجه المطلوب :

- العمل المكتبي.
- اختيار الأجهزة المناسبة للعمل.
- الإعدادات الأولية في الطبيعة .
- استعمال النظرية (الطريقة العملية المناسبة للعمل) العملية للمساحة.
- تصحيح الأعمال المساحية.
- كتابة تقرير العمل.

جامعة بنغازي الحديثة

كلية الهندسة - قسم الهندية المدنية - قسم الهندسة المعمارية

1- 2 . الأجهزة المستخدمة في عمليات الرقاع المساحي :

1 - الشريط :



2- البوصلة المغناطيسية :



3 - الثيودوليت :

4 - أجهزة القياس الإلكترونية :



امعة بنغازي ا

الهندية المدني



أعمال القياس بالشريط

يعتبر الشريط من أدوات القياس المهمة في عمليات الرفع والتوقيع المساحي وقياس المسافات في الطبيعة ، ويوجد أنواع مختلفة من شريط القياس ، وتختلف دقة الشريط حسب نوع المادة المصنوع منها.

أنواع الشريط:

1. شريط الثيل
2. الشريط الصلب
3. شريط الأنفار
4. الشريط المعدني (فيبرجلاس)
5. الشريط الطلب الجيبي
6. الشريط الدوار
7. شريط القياس الرقمي

ملحوظات على الشريط واستخداماته:

1. بعض الأشرطة فيها تدرجان (أمتار وديسمترات وسنتيمترات) (أقدام ويوصات).
2. الشريط بكافة أنواعه يجب أن يكون مشدوداً بدرجة كافية ليعطي الطول الصحيح.
3. يجب أن تؤخذ قراءات الشريط مشدوداً وهو في وضع أفقي.
4. صفر الشريط يجب أن ينطبق على منتصف وتد البداية وتؤخذ القراءة عند منتصف وتد النهاية.

1- شريط التيل

ويعتبر من أفضل أنواع أشرطة القياس ويتراوح أطوالها بين (5 متر، 10 متر، 20 متر، 30 متر، 50 متر، وحتى 100 متر).



شريط التيل

2. شريط الصلب:

تختلف دقة الشريط الصلب حسب دقة تقسيماته وتدرجه يعتبر الأقل جودة من أنواع الشرائط، الصلب أدق من الشريط التيل وعرضه الصلب يتراوح بين (6 ملم . 10 ملم) وطوله يبدأ من 1 متر وأطوال (2 متر . 5 متر . 10 متر . 20 متر . 30 متر . 50 متر . 100 متر)



شريط الصلب

3. شريط الأنفاز:-

وهو نادر الاستعمال في القياسات الدقيقة جداً. ويتكون من سبيكة من النيكل والصلب (بنسبة 36٪، 64٪) على الترتيب. وتتميز هذه السبيكة بصغر عامل تمددها الحراري حيث يساوي عشر عامل تمدد الشريط الصلب العادي.



4. الشريط المعدني (فيبر جلاس):-

هو صورة محسنة من الشريط الثقيل حيث أن أنسجته مصنوعة من الكتان أيضاً لكن مدعم من الداخل بأسلاك من النحاس المرين.



5. الشريط الطلب الجيبي :-

هو شريط من الصلب طوله من 1 - 10 م

يستخدم لرفع التفاصيل البسيطة

يستخدم لرفع المقاسات الداخلية والخارجية

مزود بمثبت للمسافة Lock

قطاعه العرض منحني لتلافي الانحناء



قطاع عرضي في الشريط الصلب

بنا بناة بعماري العمارة

كلية الهندسة - قسم الهندية المدنية - قسم الهندسة المعمارية

6. الشريط الإلكتروني المساحة قسم العمارة جامعة بنغازي الحديثة

يستخدم لقياس الأطوال على الحوائط والأسطح.

- المدى يصل إلى 30 م . ويمكن تقسيم الطول المقاس حتى 10 أقسام
- يصدر صوت تحذيري في حالة الانحراف عن الخط المستقيم
- يحتفظ بالقراءات في ذاكرة داخلية ومزود بآلة حاسبة لتجميع المسافات
- مزود بشاشة رقمية LCD Display



كلية الهندسة - قسم الهندية المدنية - قسم الهندسة المعمارية

7. شريط القياس الرقمي :-

عبارة عن شريط صلب بطول 5م .

عرضه يتراوح من 16 ملم - 19 ملم ويقرأ حتى 1 ملم

سهل الاستخدام ومزود بذاكرة داخلية لحفظ القياسات

من الممكن اضافة عرض العربة في حالة القياس الداخلي

يعمل تلقائياً بمجرد فرد الشريط وغلقه أيضاً عند إدخال الشريط بالكامل في العربة



حلية الهندسة - قسم الهندسة المدنية - قسم الهندسة المعمارية

طرق القياس بالشريط

قياس المسافة بين نقطتين أطول من ثلاثة أضعاف الشريط.

الأدوات المستخدمة في التمرين :

1. عدد شاخصين بالحامل.
2. شريط قياس .
3. مطرقة .
4. مجموعة من الشوك.
5. أوتاد لتحديد بداية ونهاية الخط المطلوب قياسه.
6. دفتر ملاحظات.

ويحتاج العمل إلى عدد اثنان من المساحين (أمامي وخلفي)

قانون :

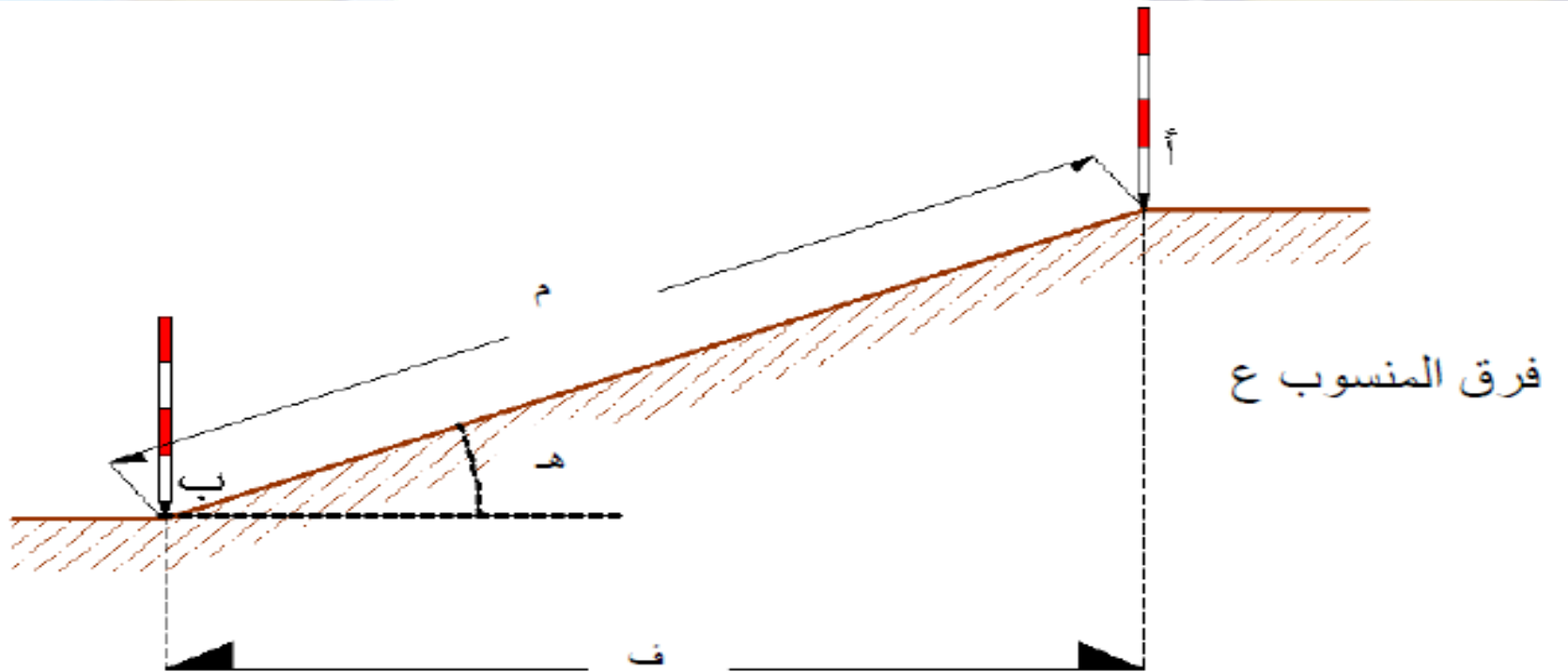
طول الخط = عدد الشوك التي جمعها الخلفي × طول الشريط المستخدم + طول الجزء

الأخير

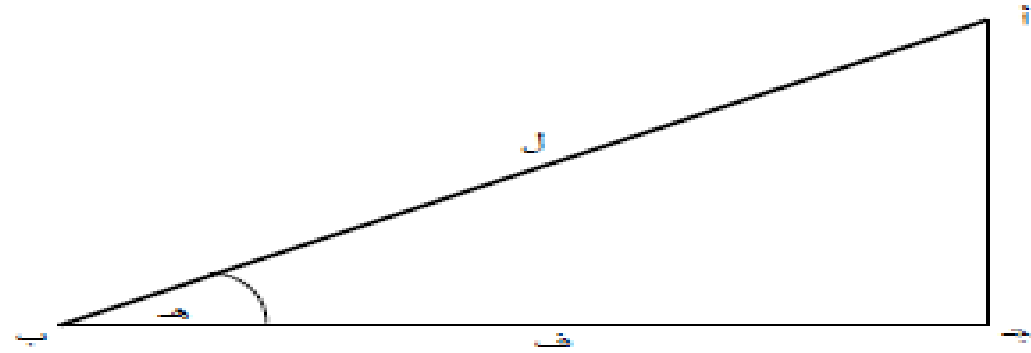
كلية الهندسة - قسم الهندية المدنية - قسم الهندسة المعمارية

القياس على الأرض المائلة:

إذا كانت المسافة المراد قياسها شكل (1- 17) على أرض منتظمة الانحدار أو مكونة من عدة انحدارات منتظمة كما في الطرق المرصوفة ففي هذه الحالة تقاس المسافة المائلة وتحسب منها المسافة الأفقية بإحدى الطريقتين الآتيتين:



شكل (1- 17): القياس على أرض منتظمة الميل



أولاً: بمعلومة فرق المنسوب بين طرفي الخط:
 بتطبيق نظرية فيثاغورث للمثلث القائم :

$$\text{المسافة الأفقية} = \sqrt{(\text{المسافة المائلة})^2 - (\text{فرق المنسوب})^2}$$

ثانياً : بمعلومية زاوية الانحدار (زاوية الميل)
 بتطبيق قوانين النسب المثلثية للمثلث القائم

$$\text{المسافة الأفقية} = (\text{المسافة المائلة}) \times (\text{جيب تمام زاوية الميل})$$

$$ف = ل \times جتا هـ$$

حيث :

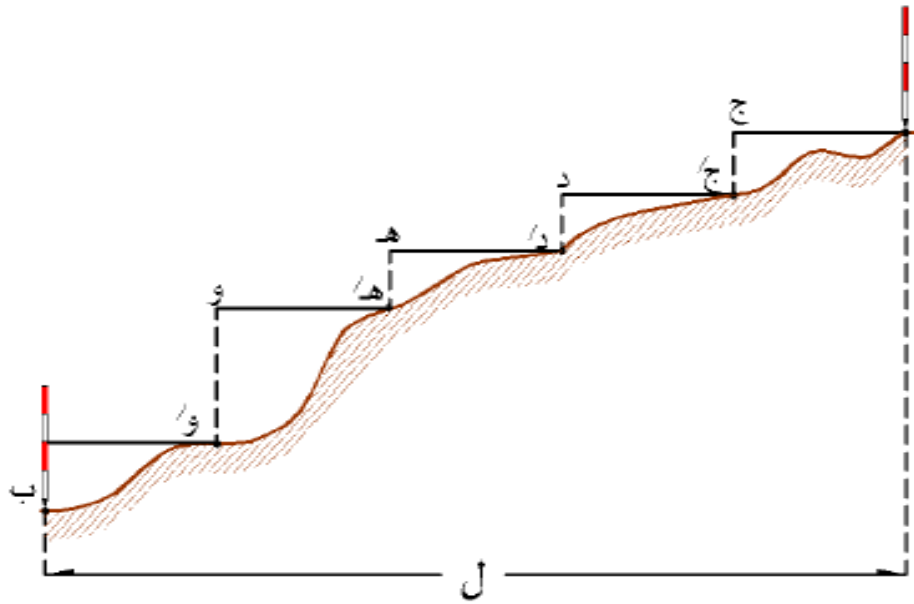
ف = المسافة الأفقية .

ل = المسافة المائلة .

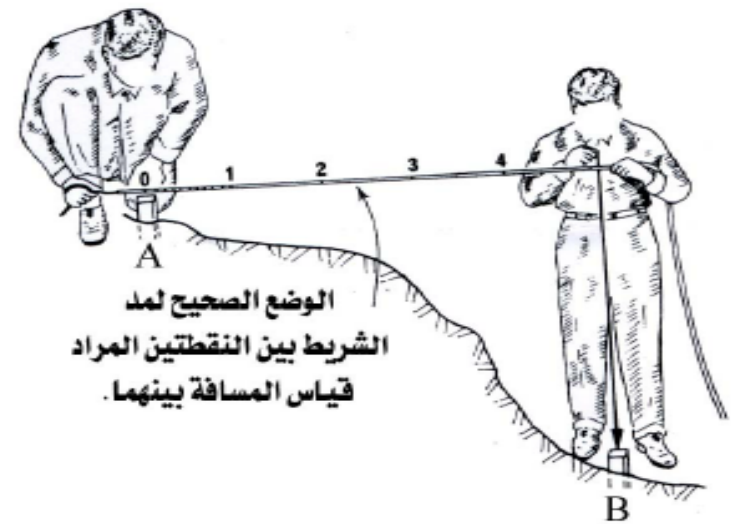
ع = فرق المنسوب .

قياس خط على أرض غير منتظمة الانحدار.

إذا كانت المسافة المطلوب قياسها مائلة وغير منتظمة الميل أو الانحدار تقاس على عدة مراحل بحيث يكون الشريط دائماً في وضع أفقي ويستعان بالشاغول لتحديد موضع القراءة على الأرض شكل (1 - 18 أ - ب).



شكل (1 - 18 ب) القياس على أرض غير منتظمة الميل



شكل (1 - 18 أ) الوضع الصحيح لمد الشريط بين النقطتين

الطول الأفقي للخط = مجموع المسافات الجزئية الأفقية المقاسة بالشريط

امثلة على القياسات الافقية باستخدام الشريط

مثال(1):

تم قياس الخط (أ ب) و كان عدد الشوك التي جمعها الخلفي 8 شوك وكان طول الجزء المتبقي من الخط 12.25 م . احسب طول الخط (أ ب) إذا كان طول الشريط المستخدم في القياس 50 م .
يتطبيق القانون الآتي

قانون :

طول الخط = عدد الشوك التي جمعها الخلفي × طول الشريط المستخدم + طول الجزء الأخير

الحل :

طول الخط = عدد الشوك التي جمعها الخلفي × طول الشريط المستخدم + طول الجزء الأخير

الأخير

$$12.25 + (50 \times 8) = \text{طول الخط (أ ب)}$$

$$= 412.25 \text{ م}$$

مثال (3): مبادئ المساحة قسم العمارة جامعة بنغازي الحديثة

الخط (أ ب) على أرض منتظمة الانحدار قيست المسافة المائلة بين نهايتي الخط بالشريط فوجدت 133.20 م . المطلوب :

- حساب الطول الأفقي للخط (أ ب) إذا كان فرق المنسوب بين النقطتين أ.ب = 9.422 م
- حساب نسبة الميل (الانحدار) للخط (أ ب) .

بتطبيق قانون مثلث فيثاغورث القائم:

$$\text{المسافة الأفقية} = \sqrt{(\text{المسافة المائلة})^2 - (\text{فرق المنسوب})^2}$$

$$= \sqrt{(133.20)^2 - (9.422)^2}$$

$$= \sqrt{17742.24 - 88.774}$$

$$= \sqrt{17653.466}$$

$$= 132.866 \text{ م}$$

$$\text{نسبة الانحدار} = \frac{\text{فرق المنسوب}}{\text{الطول الأفقي}}$$

$$\text{نسبة الانحدار} = \frac{9.422}{132.866}$$

$$= 0.071 \text{ م}$$

مثال:

احسب المسافة الأفقية للخط AB إذا علمت أن طوله المائل 67 م وزاوية الميل 4° .
الحل:

المسافة الأفقية

$$AB = 67 \times \cos 4 = 66.837 \text{ متر}$$

مثال 1:-

تم قياس خط في أرض غير منتظمة الميل (الانحدار)، وكانت المسافات الجزئية المستقيمة كما في الشكل من بداية الخط لنهايته بالأمتار كما يلي: $أد = 19.40$ متر، $هـ$ و $= 12.35$ متر، $ج م = 33.40$ متر، $ع ط = 14.60$ متر. احسب الطول الأفقي للخط.

الحل:-

من القانون:

الطول الأفقي للخط = مجموع المسافات الجزئية الأفقية المقاسة بالشريط

الطول الأفقي للخط = مجموع المسافات = $أد + هـ و + ج م + ع ط$

$$\text{الطول الأفقي للخط} = 14.60 + 33.40 + 12.35 + 19.40$$

$$= 77.05 \text{ متر}$$