**وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**

**الجامعة التقنية الشمالية**

**المعهد التقني /كركوك**

# المادة \ المساحة

عدد الساعات النظري 1

عدد الساعات العملي 2

من اعداد المهندسة

فيدان صلاح الدين علي مردان

الفئة المشمولة\طلاب قسم التقنيات المدنية

فرع الرسم الهندسي\المرحلة الاولى

الهدف العام \ تعليم الطلاب مبادئ المساحة

## المصادر :-

1-المساحة لاصحاب المهن الهندسية جزء الأول تأليف مهندس احمد ابو هنطش

2-المساحة الأنشائية تأليف ويليام ايرفن

3-التمارين التطبيقية في المساحة المستويه أعداد نظام الدين الحافظ

الأسبوع الأول :-

تعريف المساحة,مبادئها,أقسامها,أستعمالاتها

الهدف الخاص:-

معرفة الطلاب علم المساحة والتعرف على أجهزة القياس البسيطة

الأختبار القبلي:-

س\عرف المساحة وعدد اقسامها؟

الأختبار البعدي:-

س\عدد أهمية المساحة؟

**الأسبوع الأول**

تعريف المساحة\وهي علم يبحث في الطرق المناسبة لتمثيل سطح الأرض على الخرائط ويشمل التمثيل بيان جميع المحتويات الطبيعية كالجبال والانهار والصحاري والمحتويات الصناعية كالمباني والطرق والسكك الحديدية الموجودة على سطح الأرضحيث ترسم هذه المحتويات على الخرائط بمقياس رسم معين تلائم الغرض المرسوم من اجله كل خريطة أي تكون الخريطة صورة مصغرة للطبيعة اي تمثلها مظهره مقدار الأرتفاع والأنخفاض في سطحها.

**أهميه المساحة\ يمكن تخليصها بالنقاط التالية:-**

1-أساس هام في دراسة معظم المشاريع الهندسية سواء كانت مشاريع الصغيرة كالمباني أو كبيرة مثل السدود أو أنفاق .

2-يندر ان يستغنى عنها كل من يعمل في المجال الهندسي.

3-لها أتصال مباشر أو غير مباشر بأختصاصات الاخرى مثل الجغرافيون والقوات المسلحة والأقتصاديون والجيولوجيون.

4-أستخدامها في الحياة العامة كتقسيم الأراضي وبيعها.

**أقسام المساحة.**

1-***المساحة الجيوديسية***\تهتم هذا النوع من المساحة في رسم الخرائط وتمثيل سطح الأرض على أساس شكلها الحقيقي أي تأخذ كرويه الأرض بنظر الأعتبار وخاصة عند رسم خارطة لمساحات كبيرة وشاسعة ممايؤدي الى ظهور تأثير كروية الأرض عند أسقاط الخرائط على المستويات الأفقية لذالك تتبع الطرق دقيقة وأجهزة خاصة في هذا النوع من المساحة ويكون مقياس الرسم صغيرة جدا.

2-**المساحة المستوية**تهمل كروية الأرض وتأخذ سطح الأرض على أنواع مستوية في المنطقة المراد عمل خريطة لها وتستعمل للمساحات الصغيرة هما قسمان:-

أ- المساحة الطبوغرافية /تهدف هذا النوع الى :-

1-رسم خرائط طبيعية او صناعية (اي خرائط الالولية والمحافظات وما تحتويه من معالم طبيعية او صناعية )

2-بيان ارتفاعات وانخفاضات سطح الارض على شكل خطوط كنتورية لذلك يمكن معرفة ارتفاع نقطة ما بمجرد النظر الى الخريطة او بعملية حسابية بسيطة

3-يستعان بها في الدراسات الاولية في مشاريع المياه والطرق وغيرها0

4- يستعان بها في الدراسات الجيولوجية والعسكرية 0

**ب-المساحة التفصيلية :-**

هو رسم خرائط تفصيلية للمعالم الموجودة في الخرائط الطبوغرافية وبيان ما تحويه من حدود الاراضي الزراعية والابنية والشوارع لذلك يختار مقياس رسم كبير يسمح باظهار التفاصيل مثلاً

1:500 او 1000/1 وهذه تستخدم في المدن

2500/1 او 5000/1 وهذه تستخدم في الريف

**المبادئ الاساسية للمساحة :**

لكي تسقط مجموعة نقاط من الارض الى الخارطة او بعبارة اخرى الى مستوى افقي نتصور ان هناك ثلاث نقاط مثل (x,y,z) تقع على نفس المستوى فان موافقتها يمكن ان تثبت بطرق متعددة منها:-

أ- استخدام القياسات الطولية وتشمل (ا)التقسيم الثلاثي يعني قياس ثلاثة اخرى وعكسها الى الخارطة (ب) بواسطة الخطوط المتعامدة

ب- استخدام القياس الطولي والقياس الدائري (قياس الزوايا)

(ا)- التثليث (ضلع وزاوية ) (ب)الاحداثيات القطبية (ضلعين وزاوية )

# الاسبوع الثاني :-

**وحدات القياس المختلفة والعلاقة بينهما**

# الهدف الخاص :-

معرفة انظمة الوحدات وكيفية تحويلها

# الاختيار القبلي:-

س/ حول 250 م الى د سم ؟

## الاسبوع الثاني

تم تعيير النظام المتري حديثاً حيث اعتمده النظام الدولي systeme international اي النظام (s.i) اساساً لاشتقاق الوحدات التي تم الاتفاق عليها دولياً

| الكمية | الوحدة | الرمز |
|---|---|---|
| الطول | متر | م |
| المساحة | متر مربع | م2 |
| الحجم | متر مكعب | م3 |
| الكتلة | كيلو غرام | كغم |
| السعة | لتر | لتر |

1كيلو متر =1000م , 1م = 10دسم =100سم , 1دسم =15سم ,1سم =15ملم

نسبة مثلثية اساسية في اعمال المساحة :-

sin A= q/b

cos A = c/b

tan A = a/c

قانون الجيب :-

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin c}$$

## الاسبوع الثالث :-

مقياس الرسم , انواعه , كيفية ايجاده

## الهدف الخاص :-

كيفية حساب مقياس الرسم في الخرائط والمخططات

## الاختيار القبلي :-

س/ اذا كانت مسافة (10 ملم )على الخارطة تمثل مسافة قدرها (10كم ) فما مقياس رسم الخارطة ؟

س/مخطط مقياسه 4:1 فاذا كانت قياسات مربع على المخطط هي 3*3 وحدات فما هي المساحة الارضية المقابلة لمساحة المخطط ؟

# مقياس الرسم

وهي النسبة بين اية مسافة على الخارطة وبين نفس المسافة على الارض فاذا كانت مسافة (10ملم )على الخارطة تمثل مسافة قدرها (10كم) على الارض

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 ملم | = | 10ملم | = | 1سم |
| 10 كم | | 10000م | | 1000000سم |

**ملاحظة :-**

كلما كان المقياس كبير جدا يؤدي الى ظهور تفاصيل صغيرة جداً اما اذا كان المقياس صغير فان التفاصيل الصغيرة تهمل او لا تظهر بشكل دقيق

ومقياس اية خارطة يعتمد على الغرض المطلوب منها :-

طرق تمثيل مقياس الرسم /يمكن تمثيلها بالطرق الاتية :-

1)- بواسطة الكلمات مثلا كل واحد سنتمتر على الخارطة تمثل 100كم على الارض

2)- بواسطة الكسر البياني / تكون على شكل كسر يمثل البسط الموحدات المقاسة على الخارطة والمقام الوحدات المقاسة على الارض مثلا 1سم

او تكتب 100:1 وهذه الطريقة متبعة دولياً لتمثيل المقاييس

في مجال المساحة فقط

المساحة المخطط = المساحة الارضية ×(ك.ب)2

**مثال :** مخطط مقياسة 4:1 فاذا كانت قياسات مربع على المخطط هي 3×3 وحدات فما هي المساحة الارضية المقابلة لمساحة المخطط

3×3(وحدات)= س×(4/1)2

9(وحدات)= س ×16/1

س = 144 وحدة مربعة

## (3) المقياس التخطيطي giraphical scalas

نظراً لتعرض الورقة المرسومة عليها الخرائط الى التمدد والانكماش نتيجة للتاثيرات الجوية كالحرارة والرطوبة بعد فترة من الوقت لذلك نلجا الى المقياس والتخطيطي الذي يتعرض ايضاً بنفس النسبة الى هذه العوامل ولهذا فان الابعاد التي يتم تعيينها على الخارطة بصورة مباشرة وبدون عمليات حسابية هي ابعاد صحيحة وهذا ما يسمى بالمقياس التخطيطي الذي يرسم عادة في اسفل الخارطة حيث يمتاز بسهولة العمل وتوفر الوقت ودقة القياسات ويقسم المقياس التخطيطي الى نوعين :-

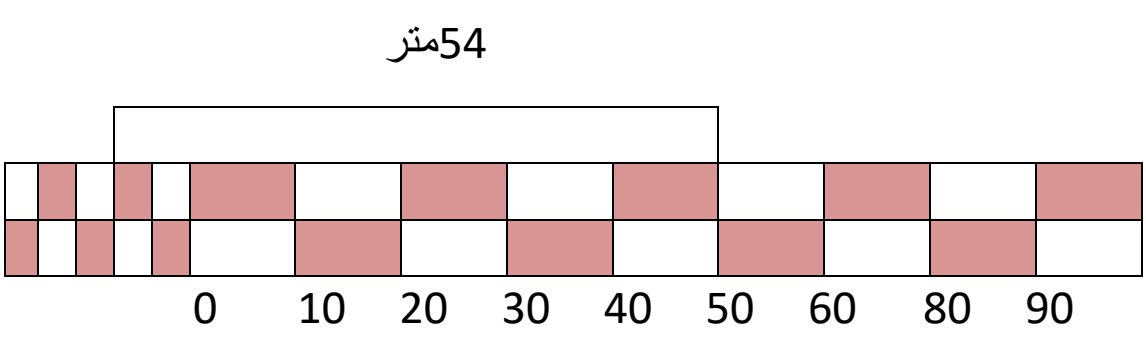
1-المقياس الطولي البسيط

2- المقياس الشبكي

(1)- القياس الطولي البسيط linear scoale

وهو عبارة عن خط يرسم مع الخارطة بشكل مسطرة مقسمة لغرض بيان الاطوال .ولزيادة دقة القياس يتم تقسيم احدى نهايتي المقياس الى اقسام اصغر وهناك اشكال وتصاميم كثيرة ومختلفة يمكن اتخاذ المناسب منها ويفضل رسم المقياس في نفس الفترة الزمنية التي يتم فيها رسم الخارطة ويستخدم الطولي المبسط عندما يكون المطلوب تصميم مقياس يقيس الى متر واحد او اجزائه او مضاعفاته على الطبيعة يقابله على المقياس مللمتر واحد على الاقل اما اذا قابل اجزاء المليمتر فلا يفضل استخدامه بل يتم استخدام المقياس الشبكي لتميتت الغرض المطلوب .

مثال :-ارسم مقياس طولي بسيط (1/1000 )ويقراً لغاية (2متر )وبين عليه القراءة 54 متر



# الاسبوع الرابع :-

قياس المسافات الافقية , طرق قياسها ,ادواتها

## الغرض الخاص :-

كيفية قياس مسافة افقية باستخدام الشريط والسلسلة

## الاختبار القبلي :-

س/ مالادوات المستخدمة في قياس مسافة افقية ؟

س/ما النقاط التي يجب مراعاتها عند قياس مسافة باستخدام الشريط ؟

عدد الاقسام الكلية = قيمة القسم الرئيس = 10 = 5

دقة المقياس المطلوب 2

ب)المقياس الشبكي diagonal scale

يستعمل هذا النوع من المقاييس لغرض تعيين الاطوال القصيرة اي لايمكن تعيينها بواسطة المقياسي لطولي البسط حيث يمكن بواستطة الحصول الحصول على دقة اكبر من الدقة التي يمكن الحصول عليها عند استخدام المقياس الطولي البسيط وخصوصاً في الحالات التي لا يمكن تقسيم السنتمتر الواقع على يسار الخط اي اكثر من عشرة اقسام وحتى لو امكن في بعض الحالات تعيين الاجزاء القصيرة فأنه لايمكن تمييزها عن بعضها بسهولة ولهذا نلجأ الى المقياس الشبكي .وهناك انواع اخرى من المقاييس نكتفي فقط بذكرها مثل المقياس المقارن والمقياس الزمني .

مثال :-

ارسم مقياس شبكي 1/1000 يقراء لغاية (1)متر وبين عليه القراءتين 87 و154 ق

عددالاقسام الكلية = قيمة القسم الرئيس للمقياس

دقة المقياس المطلوب

= 20 =20

1

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

مثال: قطعة أرض مساحتها m2500 رسمت على ورقة بمقياس

1 ماهي مساحتها على الخارطة ؟

1000

الحل/

المقياس 1 فأن (1سم) على الخارطة يقابل (10م) على الأرض وكذلك

1000 (سم) على الخارطة = 10*10 = 100 m على الطبيعة

أذا مساحة الأرض على الخارطة = 2500 = 25 cm

10*10

1-أستخدام الخطوات 2-الشريط 3- السلسلة

مثلا عندما نريد قياس المسافة بين B و A بالخطوات *B 10خطوات *A

فاذا كانت المسافة (10خطوات) فسوف نضرب عدد الخطوات في قياس الخطوة الواحدة أي نضرب (10خطوات*قياس الخطوة الواحدة) ونحصل على المسافة .

2-أستخدام الشريط/في قياس المسافات يجب مراعاة النقاط التالية

1- أن يكون القاس على خط مستقيم
2- أن تشد ألة القياس (شريط أو سلسلة) بدرجة كافية
3- تحديد النهاية كل سلسلة أو شريط بعلامة واضحة مثلا أستخدام شوكة (نبلة)تصلح كبداية للقياس أوالمسافات التالية
4- أتباع طريقة منظمة لعد المسافات تضمن عدم حدوث خطأ في عملية العد

هناك حالتان لأستخدام الشريط >Bقائد >A تابع

شاخص شاخص

1-قد تكون المسافة المراد قياسها بين نقطتين أقصر من الشريط ويكون قياسها بالطريقة التالية , في البداية نضع رأس الشريط مع الشخص (القائد) حيث يتحرك يمينا ويسارا ونحن نراقب من النقطة A (أي شخص التابع هو يراقب) حيث يكون مستوى الشاخص A مع الشاخص B الى ان يصل القائد الى النقطة B وعندئذ نقيس المسافة

2-عندما تكون المسافة المراد قياسها بين نقطتين أطول من طول الشريط أو السلسلة فنتبع الخطوات التالية B. D. C. A.

نثبت الشاخص على A والشاخص أخر على B ونحصل على الاستقامة ثم نضع صفر الشريط مع الشاخص التابع اي على نقطة A وهناك شاخص ثالث بين الشاخصان ومعه رأس الشريط وبأعطاء الأيعاز يتحرك الشاخص في النقطة C الى نقطة D ونعطي أيعاز أخر الى الشاخص الواقف في نقطة D ثم يتحرك يسارا الى ان يصل الى نقطة B ونعطي أيعاز لنفس الشخص ليتحرك على استقامة واحدة.

# ألأسبوع الخامس :-

طرق قياس على الأراضي منحدرة , ومتعرجة

## الهدف الخاص:-

قياس مسافة أفقية بالشريط .

## الأختبار القبلي :-

ماألأدوات المستخدم في قياس المسافة؟

## الأختبار البعدي :-

ماالأجهزة المستخدمة في قياس المسافة أفقية بطريقة غير مباشرة؟

**طرق القياس على الأراضي منحدرة ومتعرجة**

هناك طريقتان لقياس المسافات على الأراضي المنتظمة الأنحدار وغير المنتظمة الأنحدار

1-الطريقة المباشرة بواسطة أستخدام شريط أو سلسلة

2-الطريقة الغير مباشرة بواسطة استخدام جهاز التايكوميتر ,الألدايت, جهاز الثيودولايت

ويراعى أثناء قياس المسافات بأن يكون الشريط أو السلسلة مستقيمة ولايحصل هذا اي الأنحراف

-أذا قياس المسافات في الأراضي المنتظمة الأنحدار بأستخدام الطريقة المباشرة سطح المنحدر منتظم وعلى منوال واحد ولايوجد أرتفاعات وأنخفاضات خلال مسافة محددة ويقاس المسافة بين Aو B بأستخدام الشريط أو سلسلة ويجب أن يكون مستقيمة ثم تقاس زاوية الأنحدار بأستخدام كلانوميتر

-قياس مسافات في الأراضي المتعرجة أي على الأراضي التي تتخللها المنخفضات والأرتفاعات يتبع الطريقة التالية وهي طريقة القياس التدريجي

يثبت شاخص على النقطة A وشاخص أخر على بعد منه في النقطة a ويثبت صفر الشريط بين الشاخصين بحيث نحصل على أستقامة واحدة بشرط أن يمسك الشاخص بشكل عمودي ثم يتحرك الشخص عند أعطاء الأيعاز من الشخص الواقف عند a الى النقطة b ويقاس المسافة أيضا بواسطة الشرط ثم يتحرك الشخص نحو c و d الى ان يصل الى B ثم تقاس المسافة الكلية فأذن

$$AB=Aa+ab+bc+cd+dB$$

## الأسبوع السادس :-

أقامة وأسقاط الأعمدة.

## الهدف الخاص :-

تعليم الطالب أقامة وأسقاط الأعمدة بالشريط

## الأختبار القبلي:-

ماذا يعني أقامة عمود وماذا يعني أسقاط عمود؟

## الأختبار البعدي :-

أشرح كيفية أقامة وأسقاط عمود بأستخدام المنشور المرئي؟

**هناك طريقتان لأسقاط الأعمدة بواسطة الشريط أو سلسلة.**

1- أسقاط الأعمدة

أ-طريقة أقصر البعد :- يقاس المسافة بين AوB ويراد أسقاط عمود من الخط القياس AB ونحرك الشريط على خط القياس يمينا ويسارا أي نحصل على أقل رقم

ب-طريقة مثلث متساوي الساقين:-في هذه الطريقة نقيس المسافة بين AوB ومطلوب أسقاط عمود من النقطة C حيث نضع صفر الشريط في النقطة C ونجعل رأس الشريط يقطع المسافة AB بشرط أن يكون AB مقسمة الى قسمين متساويين ومن المنتصف نحدد النقطة نسقط من نقطة C عمود على d ويكون العمود Cd

**2-أقامة أعمدة**

أ-طريقة مثلث متساوي الساقين:- المطلوب أقامة عمود على الخط AD من النقطة K نضع الصفر على نقطة K وبجزء من الشريط نقطع الخط AD في النقطتين (N.M) فيكون NK=MK ومن كل من النقطتين (N.M) نركز صفر الشريط ونقطع قوسين يتلاقيان في (C) فيكون CK هو العمود المطلوب

**ب-طريقة مثلث قائم الزاوية (نظرية فيثاغورس)** حيث النسبة بين الأضلاع المثلث (5:4:3) أو مضاعفاتها ماذا أردنا أقامة عمود على الخط القياس من النقطة A توضع علاقة (4م) على A ويمد الشريط على الأتجاه حتى نقطتين علامة صفر متر على نقطة مثل B مثلا نفك الشريط حتى علامة (12م) ونثبت هذه العلامة عند صفر متر وبواسطة شوكة نشد الشريط عند (7م) فنعين نقطة (c) ويكون (CA) هو المطلوب

## الأسبوع السابع :-

العقبات التي تعيق القياس والتوجيه وطرق التغلب عليها

## الهدف الخاص :-

تعليم الطالب كيفية التغلب على العقبات في طريق المسح

## **الأختبار القبلي :-**

ماالعقبات التي تعترض القياس ؟

## **الأختبار البعدي :-**

أوجد المسافة المجهولة cd؟

## العقبات التي تتعرض اليها قياس الأطوال وكيفية التغلب عليها

#قد لانتمكن في بعض الأحيان أثناء قياس أطوال بعض الخطوط من أن نقيسها في موقع العمل قياسا مباشرا لوجود بعض العقبات التي تعترض هذه الخطوط ويمكن تخليصها الى ثلاثة أنواع:-

1- العقبات التي تمنع القياس فقط \ يمكن تغلب على هذه النوع من العقبات بأستخدام الطرق التالية

أ- طريقة حرف (A) يقاس المسافة من A الى C بالطريقة العادية ثم يرسم مثلث متساوي الساقين البحيره وهذه المسافة تتناسب مع حجم العائق ثم تأخذ مسافة متساوية من رأس المثلث وليكن بين النقطتين (N.M)

حصلنا على مثلثين وهما Ecd,NEM

أذا من تشلبه المثلثين نحصل على علاقه

$$\frac{EN}{Ec} = \frac{NM}{cd}$$

$$Cd = \frac{NM * Ec}{En}$$

$$AB = Ac + cd + dB$$

ب-طريقة الأعمدة لكي نقيس المسافة بين A,Bنعين نقطة على طرف العائق (النهر) ولتكن النقطة F ونعين نقطتين على الطرف الأخر ولتكن c , d ومنهما نقيم عمودان بحيث نجعل النقاط (F,G,E) على أستقامة واحدة وبأستخدام نظرية فيثاغورس نحصل على مثلثين قائمين الزاوية.

من تشابه المثلثين FGd,FcE

$$\frac{Fd}{Fc} = \frac{Gd}{CE}$$

$$Fc = Fd + dc$$

$$\frac{Fd}{Fd+de} = \frac{Gd}{CE}$$

$$Gd(Fd+dc) = Fd*cE$$

$$Gd*Fd+Gd*dc = Fd * CE$$

$$Gd*dc = Fd * cE _ Gd * Fd$$

$$Gd * dc = Fd (cE_Gd)$$

$$Fd = \frac{cd}{cE _ Gd} _ \frac{dc}{}$$

$$AB = Ad + Fd + F$$

**2-العقبات التي تمنع التوجيه فقط**

قد يحدث عند قياس مسافة بين نقطتين (B,A) أن لاتتيسر رؤية أحدى النقطتين من الاخر بسبب وجود مرتفع من الأرض أو المسافة طويلة جدا ويمنع اتباع الطريقة التالية لقياس المسافة وتسمى التوجيه بالتجربة

أ- نستعين بشاخصين مساعدين أو أكثر نضعهما في نقطتين مناسبتين (D,C) تكونان قريبتين ماأمكن من الخط AB بحيث يمكن رؤية النقطتين D.B من C والنقطتين A,C من D

ب-من النقطة D نوجه الشاخص (C) حتى يصبح على الخط (DA) فيأخذ الوضع C

ج-من النقطة c نوجه الشاخص (D) على الخط (C,B) فيأخذ الوضع (D1)

د-بتكرار الخطوتين السابقتين بالتناوب الى ان تصل الى وضع يكون فيه الشاخصين (C,D) على استقامة (A) وكذلك النقاط C,D,B على استقامة واحدة اي ان (A,C,D,B) على استقامة واحدة .

ويكون طول الخط AB = AC+CD+DB حيث يمكن قياس كلا من هذه الأجزاء بالطريقة العادية.

**3-العقبات التي تمنع القياس والتوجيه معا**

من الممكن مواجهة حالة تمنع القياس المباشر والتوجيه معا كأن يكون هذا المانع أو العقبات بنايه أو غابة كثيفه تقع على خط القياس نقيم عمود من النقطه C وعمود أخر من النقطه d بحيث يكونان متساويين في الطول وثم نقيس المسافة بين B,d بالطريقة العادية كما قمنا بقياس المسافتين EG,AC أيضا بالطريقة العادية أذن نستطيع الحصول على المسافة AB

$$AB = Ac + EG + dB$$

## المسح بالشريط والرفع به

تعتبر المسح بالشريط من ابسط الطرق المستعملة وأرخصها وأن لم تكن أدقها ويستعمل في هذا النوع أدوات القياس الطولي فقط مع الأستعانة ببعض الأجهزه البسيطة لأقامة وأسقاط الأعمدة .

#وهذه الطريقة تصلح للمساحات الصغيرة وفي الأراضي المكشوفة قليلة الأرتفاعات والأنخفاضات

## خطوات رفع المنطقة

تختلف عميلة الرفع في الخطوات الأتية :

1- عملية الأستكشاف
2- رسم المنطقة المراد رفعها (sekech)
3- أختيار وتثبيت نقط المضلع وتكوين الهيكل العام للمنطقة
4- رسم النقاط
5- قياس أطول خطوط
6- عملية التحشية أو الأحداثيات

## التحشية والأحداثيات

معنى التحشية هو تعيين أحداثيات التفاصيل والنقط الحدود بالنسبة لخطوط المضلع والتي تطلق عليها خطوط المسح فأي نقطة يمكن أعتبار أحداثيات الصادية هي البعد العمودي عن الخط وأحداثياتها السينية هي بعد مسقط النقطة على السلسة من أول الخط.

والأجزاء التحشية تجرى الخطوات التالية :-

1- يفتح الشريط في أتجاه الخط المراد رفع التفاصيل حوله ويرسم الخط في صفحة مستقلة وطريقة رسم الخط بأن نرسم خطا متوسط الصفحة طوليا وحوله التفاصيل في الطبيعة.
2- نأخذ احداثيات النقط التفاصيل بأسقاط أعمدة منها على خط المسح ونقيس أطوال الأعمدة بالشريط وكذلك يعين المسافة من بدأ الخط حتى كل نقطة على خط المسح وتكرر العملية لكل نقط كما تكرر العميلة مرة بعد أخرى كما أنتهى طول الشريط وهكذا حتى نهاية الشريط.
3- النقط التي تعمل لها التحشية هي \
أ- نقط التغيير في أتجاه خطوط التفاصيل اي الكسرات
ب- أركان المباني

4-تبين مسافه أبتداء الخط ونهايته فبداية الخط ترقم صفر ويكتب رمز النقطة بجوارها.

## ألأسبوع الثامن :-

المسح بالسلسلة.

## الهدف الخاص :-

تعليم الطالب كيفية تسقيط مخطط للمنطقة بأستخدام سلسلة.

## الأختبار القبلي :-

قارن بين السلسلة والشريط ؟

## الأختبار البعدي :-

عدد خطوات عملية المسح بالسلسلة لاعداد خارطة المنطقة؟

# المسح بالسلسلة

هو أحد أنواع المساحة المستوية في رفع المساحات الصغيرة والمكشوفة والقليلة الأرتفاعات والأنخفاضات ولاتصلح لرفع المساحات التي تكون بشكل شرائط ضيقة كالطرق وسكك الحديد والأنهار وكذلك لعدم أمكانية الحصول على مثلثات متلاصقة يمكن قياس أطوال أضلاعها حيث ان المثلث هو الشكل الذي يمكن رسمه بمعرفة أطوال أضلاعه من غير اللجوء الى قياس زواياه ويعتبر المسح بالسلسلة أو الشريط من أبسط الطرق المستعملة وأسهلها وأرخصها ولكنها أقل دقه حيث تستخدم فيها القياسات الطولية فقط مع الأستعانة ببعض الأجهزه البسيطة أحيانا لأقامة وأنزال الأعمدة .

وتتلخص عملية المسح بالسلسلة لأعداد خارطة المنطقة.

أ-الأعمال الحقلية وتشمل :-

1-أستطلاع المنطقة 2-رسم مخطط عام للمنطقة المراد رسمها

3-أختبار وتثبيت نقاط المضلع 4-رسم مخطط لنقاط المضلع

5-قياس أطوال اضلاع المثلث 6-عملية التحشية

7-تحقيق العمل الحقلي

ب-الأعمال المكتبية وتشمل:-

1-الحسابات وتصحيح القياسات 2-رسم وتكبير الخارطة

#الأعمال الحقلية

1-استطلاع المنطقة

ويشمل التجول في المنطقة المراد مسحها ورسم مخطط لها لغرض تكوين فكرة شاملة عنها حتى يمكن اختيار مواقع النقاط بصورة جيدة تشكيل المضاعفات ولتغلب على الصعوبات اي قد تعترض العمل الحقلي قبل بدء فيه مثل وسائل النقل والعمال والأماكن السكن وتقدير الفترة الزمنية الأزمة للقيام بالعمل وتحديد الكلفة الكلية.

2-رسم مخطط عام أو (مرتسم) للمنطقة.

بعد الأنتهاء من عميلة الأستطلاع , يتم رسم مخطط عام للمنطقة المراد مسحها في دفتر الحقل توضح فيها الحدود منطقة والتفاصيل وتسمية وترقيم المحطات كما ان أعداد المخطط العام للمنطقة بحاجة الى خبرة ومهارة لذا يجب الأعتناء والأهتمام بأعداد خاصة بالنسبة للطلبة المبتدئين ويرسم ويعد المخطط (المرسم)عادة باليد الحرة دون استعمال ادوات هندسية ومتى رسم معين يكتفي بأن يمثل طبيعة المنطقة بقدر الأمكان والعوائق اي تحويلها .

3-أختيار وتثبيت نقاط المضلع

يتم أختيار وتثبيت نقاط المضلع حسب الطبيعة المنطقة ونوعية المعالم والتفاصيل المطلوب رسم خارطة لها ويجب ان يكون المضلع مكونا من مجموعة مثلثات لسهولة توقيع المثلث الواحد وتعيينه بمعلومية اطوال اضلاعه فقط كما ان الأختيار المناسب لنقاط المضلع يضمن رسم خارطة للمنطقة بدقة كبيرة وبوقت وجهد قليلين وعند اختيار نقاط المضلع يراعى مايلي:

1-تبادل الرؤيا وامكانية القياس المباشر بين نقاط المضلع

2-ان يكون طول الخطوط اقل مايمكن ولكن لايزيد عن 200م تقريبا

3-ان تكون الخطوط اقرب مايمكن وفي منطقة منبسطة لتسهيل عملية قياس المسافات للحصول على دقة جيدة بجهد بسيط

4-ان يكون الخطوط اقرب مايمكن من التفاصيل وحدود المنطقة المراد مسحها وذلك لتقليل اطوال الأعمدة على خط السلسلة

5-ان تكون قيمة الزوايا المقاسة محصورة بين 30—120 درجة ويفضل ان تكون قريبة من 60 درجة أو ان تكون المثلثات متساوية الساقين أو قائمة لتسهيل عملية الرسم وتقليل الأخطاء وزيادة الدقة في تعيين مواقع النقاط المطلوبة

6-ان تكون خطوط بعيدة عن الحركة المرور وغير معرضة للعبث بها أو بنقاطها وفي مواقع يسهل العثور عليها

7-تثبيت مواقع النقاط بأوتاد من الخشب أو الحديد.

4-رسم مخططات لنقاط المضلع

بعد أختيار النقاط وتثبيت أوتاد خشبية في كل نقطة وتسميتها على المخطط العام للمنطقة , يتم رسم مخطط لكل نقطة من النقاط بشكل متصل في دفتر الحقل ويرسم مخطط النقطة بقياس ماتبعد 57 تلك النقطة عن ثلاثة معالم بارزة وواضحة ويفضل ان تكون النقاط متصامدة مع بعضها ان فائدة هذا المخطط هو امكانية ارجاع النقطة الى موقعها الأصلي في حالة فقدانها او العبث بها

5-قياس اضلاع المضلع

يتم قياس اطوال اضلاع باحدى الطرق اي سبق شرحها وتقاس كذلك خطوط الربط والفحص (وهي خطوط اضافية لزيادة الدقة) الازمة كرسم المضلع وتفاصيل المنطقة , ويفضل قياس اطوال ذهابا وايابا للتحقق من صلة القياسات ولكي يتم الحصول على خارطة دقيقة يجب الحرص على عدم حدوث الأخطاء (أوتقليلها الى ذى حد ) في قياس المسافات واقامة وانزال الاعمدة .

## 6-عملية التحشية

وتعني تعيين مواقع واحداثيات العوارض والتفاصيل ونقاط حدود المنطقة بالنسبة لخطوط السلسلة او المضلع ويمكن اعتبار كل خط من الخطوط المضلع كمحور احداثيات بحيث تتم تحشية المعالم والعوارض الواقعة على جانبي هذا الخط وتتم عملية التحشية بأنزال أعمدة من مواقع المعالم او العوارض على خط السير مع تسجيل البعد من البداية خط السير حتى مسقط موقع العارض على الخط

والأجزاء هذه العملية تتبع الخطوات الأتية \

1-تمد السلسلة في اتجاه خط السير أو في خط المراد رفع العوارض حوله بحيث توضع بداية السلسلة على النقطة بداية الخط يرسم مخطط للخط في دفتر الحقل في الصفحة كاملة حيث يرسم خطان متوازيان باللون الأحمر في الوسط الصفحة على امتداد طولها ويبعدان عن بعضهما سنتيمترين تخصص هذه الفسحة بين الخطين لبيان المسافة المقيسة على امتداد خط السلسلة , اما المسافة على جانبي الخطين فتخصص لبيان اطوال الاعمدة اي تقاس من بداية خط السلسلة

2-تؤخذ احداثيات نقاط التفاصيل بأسقاط الاعمدة منها على خط السلسلة وتقاس أطوالها وكذلك تعيين و موقع العمود من البداية الخط تكرر العملية لكل نقطة حتى نهاية الخط

3-تقام الأعمدة عند وجود عوارض وعند كل تغيير محسوس في الطبيعة المنطقة ولاداعي لأخذ النقاط لايسمح مقياس رسم الخارطة ببيانها ويمكن حدود التفاصيل بخطوط مائلة رباطات (ties) وهذه الطريقة اكثر ملائمة ودقة حيث يستمر رباطان يشكلان مع قطعة من خط السلسلة مثلث ذو زوايا حادة فمثلا في الشكل ادناه الرباط (ac) والرباط(bc) يقاسان ويسجلان في خط السلسلة وعند نقل المعلومات على الخارطة أو ورقه الرسم فأن (ac),(bc) ترسمان بالفرجال حيث ان المركزين هما (B,a) وتعين نقطة تقاطع القوسين (c) ويمكن عمل عمود (cd) للتحقيق وأن الزوايا الأخرى للبيت المبين في الشكل أدناه ترفع بنفس الطريقة

## 7-تحقيق العمل (خطوط الفحص) check lines

عبارة عن خطوط أضافية يتم قياسها لغرض تحقيق العمل الحقلي فمثلا الشكل الرباعي لرسمه أربعه اضلاع وقطر واحد اما اذا قيس القطر الأخر للتحقيق من صحة العمل ومن الواجب تكون هناك تحقيق في كل مضلع وبمقارنة طول الخط المرسوم مع طول على الطبيعة يمكن معرفة مقدار الخطا في العمل الحقلي أو رسم وان حدوث اي خطا في القياس اطوال اضلاع المثلثات لايعني عدم امكانية رسم الشكل فالشكل يمكن رسمه ولكنه لايظهر الشكل الحقيقي الموجود في الطبيعه وهذا الخطا لايمكن اكتشافه بالعين المجردة الا اذا كان الخطا كبيرا جدا حيث يغير شكل المضلع.

الاسبوع التاسع:-

المسح باللوحة المستوية

**الهدف الخاص :-**

التعرف على اللوحة المستوية وأجزائها واستخداماتها

**الأختبار القبلي :-**

مامزايا العمل باللوحة المستوية

**الأختبار البعدي :-**

عدد طرق المسح باللوحة المستوية

عدد اجزاء اللوحة المستوية

## المسح باللوحة المستوية

## Plane table survey

تعتبر عملية المسح باللوحة المستوية من أسهل الطرق واسرعها ولكنها ليست ادقها في اعداد الخرائط وبيان التفاصيل ويمكن عن طريقها الحصول على القياسات والمعلومات الحقلية مباشرة من الطبيعة ورسم الخارطة بمقياس رسم معين ولهذا يمكن فحص العمل الحقلي اثناء العمل مباشرة فأذا اوجد خطا او كان هناك نقصان في القياس فيمكن معالجه في حينه ولهذا ينتهي احد القياسات اوالمعلومات لاحاجة لها . ويلاحظ ان الأعمال المكتبية في عملية المسح باللوحة المستوية تكون قليلة جدا وهذا يساعد على توفير الوقت ويستخدم اللوحة المستوية عادة في الأراضي المنبسطة وفي الأراضي التي لاتوجد فيها مرتفعات وغابات والاراضي ذات التفاصيل القليلة لكي تكون الخرائط اكثر دقة كما ان قلة الأمطار والرطوبة في بعض البلدان تساعد على استخدامها على نطاق واسع حيث ينعدم تاثيرها على اللوحة المستوية فلأمطار والرطوبة تؤثر على لوح المسح والأنكماش وبالتالي تؤثر على الخارطة الناتجة وتتوقف الدقة في العمل على مدى كفاءة الأدوات المستخدمة وضبط عملية الرسم والخبرة ولذا فمن الضروري ان تراعى الدقة التامة في تنفيذ عملية المسح وسرعة انجازه

### ألأدوات المستعملة في عملية المسح

من أهم الأدوات المستعملة في عملية المسح باللوحة المستوية

1-اللوحة 2-القاعدة 3-الحامل 4-مسطرة التوجيه 5-ميزان التسوية 6-شوكة التامت 7-بوصلة لتوجيه 8-الشاقول

## اللوحة board

عبارة عن لوح مصنوع من الخشب المتين وغير قابل للأنكماش والتمدد عند التباين الظروف الجوية ذوسطح علوي مستوي وسطح سفلي يحتوي على تراكيب خاصة لربط اللوحة مع القاء وتتراوح ابعاد اللوح بين (40*50)سم---(50*70)سم تقريبا.

## الحامل tripod

هو عبارة عن ركيزة من ثلاثة أرجل تنتهي كل منها بطرف مدبب ليسهل غرسها في الأرض ويتم ربط الحامل بأسفل اللوح بواسطة القاعدة كي يمنع حركة اللوح اثناء العمل الحقلي

## مسطرة التوجيه أو الأليداد Alidade or sight kule

هناك نوعان من مساطر التوجيه احدهما غير مزود بمنظار والأخر مزود بمنظار , فالمسطرة الغير المزودة بمنظار تستخدم في رصد المسافات القريبة زوهي عبارة عن مسطرة مصنوعة من الخشب او المعدن ذات حافتين مستقيمتين وقائمين طرفين قابلين للطي على امتداد طولها ويتصل القائمين بالمسطرة اتصالا مفصليا ويوجد في القائم الأول فتحه رأسية رفيعة أما القائم الثاني فيستوي على فتحة مستطيلة تتوسطها شعره رأسية او سلك معدني تسمى الشعيرة وعندما ينظر الراصد من خلال الفرضة الى الشعيرة يجعل خط النظر متجها الى الهدف المرصود اما النوع الثاني اي المزود بمنظار يستخدم في رصد النقاط اي تبعد عن بعضها بمسافات كبيرة ولأعداد الخرائط بمقاييس صغيرة

ميزان التسوية

عبارة عن فقاعة دائرية او طولية مركبة على قاعدة مستوية منفصلة أو متصلة بمسطرة التوجيه وقد تكون موضوعة على قاعدة الحامل الثلاثي , وتستعمل لضبط افقية اللوح وذلك بوضعها في أركان اللوح الأربعة على التوالي وجعل الفقاعة في مركزها

شوكة التامت (الأسقاط) Plumbing Fork

عبارة عن أطار معدني له ثلاثة اضلاع متصلة ببعضها منها متعامدان والأخر يميل بزاوية بأنحناء دائري لتعليق خط الشاقول اما الطرف الضلع العلوي فينتهي بسن رفيع مدبب موقع النقطة المطلوب رفعها من الطبيعة الى ورقة الرسم أوالنقطة المطلوب اسقاطها من اللوح الى الطبيعة ويجب ان يكون طرفا الشوكة الأسقاط او النقطة الأرضية على خط واحد عند اجراء عملية التامت

بوصلة التوجيه Compass

وتسمى بالبوصلة الصندوقية ايضا وتتكون من صندوق مستطيل الشكل مسطحة الأعلى من الزجاج يتوسط محور رأسي مدبب ترتكز عليه ابرة مغناطيسية وامام كل من طرفي الأبرة مقياس صغير على شكل وفي المنتصف القوس يوجد صفر تدريج ويوجد في أسفل الأبرة احيانا لوالب لأيقاف حركة الأبرة فعند استعمالها تحرك البوصلة فوق اللوح حتى يحصل على الوضع الذي يقف فيه سن الابرة عند الصفر المقياس فيرسم خط عند الحافة الجانبيه للصندوق فيكون هو أتجاه الشمال

الشاقول plumb Bob

عبارة عن ثقل مصنوع من معدن ومربوط بخيط يعلق في الطرف السفلي لشوكة ويستعمل لغرض أجراء عملية التامت (التمركز) على النقاط مع شوكة التامت

**الضبط المؤقت للوحة المسح**

عند استعمال اللوح لابد من ضبطه في كل مرة يستعمل للرصد وهناك ثلاثة شروط يجب تحقيقها وهي التامت والتوجيه الأساس

1- أفقية اللوح بعد تثبيت ارجل الحامل الثلاثي في الأرض بصورة جيدة وجعل اللوح افقيا بصورة تقريبية يوضع ميزان التسوية الذي بدلالته يمكن الحصول على استوائية اللوحة
2- التمركز أو العمودية

لاتعتبر اللوحة منصوبة بصورة صحيحة مالم تكن النقط الأرضية واقعة مباشرة تحت النقطة اي تمثلها على الخارطة ويمكن اجراء ذلك بوضع النهايه المركز للذراع العلوي للشوكة على النقطة المثبتة على الخارطة ونحرك اللوحة الى ان يصبح الشاقول المعلق في نهاية الذراع السفلي للشوكة مشيرا الى النقطة الأرضية بعد ان تتم عملية

3- التوجيه الأساس

هوجعل خطوط المضلع في الطبيعة موازيا لنظائرها في لوحة الرسم ويتم ذلك بوضع مسطرة التوجيه بمحاذاة أحد الخطوط المرسومة على الخارطة ثم يدور اللوح مع الرصد بأتجاه النقطة الأخرى الى ان يلاقي امتداد خط الرصد مع الشاخص المثبت فوق النقطة المرصودة ثم تقفل حركة اللوحة جاهزة للعمل

ويمكن القيام بعملية التوجيه بطريقة اخرى وذلك بأستخدام البوصلة وذالك بوضعها على اتجاه الشمال المغناطيسي المرسوم باللوح ثم يحرك اللوح الى ان تؤشر البوصلة اتجاه الشمال المغناطيسي تماما وبذلك يكون اللوح موجها توجيها اساسيا

**طرق المسح باللوحة المستوية**

هناك اربع طرق تستعمل في رفع الخرائط باستخدام اللوحة المستوية وان اختيار اية طريقة تعتمد على

1- طبيعة وطبوغرافية المنطقة المراد اعداد الخرائط لها
2- ظروف العمل في تلك المنطقة
3- مقياس الرسم المطلوب الرسم بها
4- نوع الخارطة والدقة المطلوبة
5- حسن التصرف وخبرة وكفاية المساح ويمكن استعمال اكثر من طريقة في ان واحد لرسم خارطة واحدة ,ويفضل رفع النقاط الرئيسية للمضلع أولا وتصحيحه ومن ثم رفع التفاصيل والعوارض الأخرى وهذه الطرق هي

أ- طريقة الدوران (التضليع)
ب- طريقة الأشعاع (ثبات)
ت- طريقة التقاطع الأمامي (التشليت)
ث- طريقة التقاطع العكسي (اعادة التقاطع)

طريقة الدوران (تضليع)

تفضل هذه الطريقة في أعداد الخرائط التفصيلية ذات مقاييس كبيرة ويشترط في استخدام هذه الطريقة امكانية نصب للوحة على كل نقطة من النقاط المضلع وامكانية رؤية كل نقطة من النقطتين السابقة والاحقة لها وامكانية قياس جميع اطوال المضلع كما تتطلب بعملية التوجيه الأساس وضبط للوحة وتتخلص طريقة العمل بالخطولت التالية

1-تختار وتثبت مواقع النقاط المضلع وتقاس اطوال الأضلاع مرتين ذهابا وايابا وتؤخذ معدلاتها

2-يوضع اللوحة فوق النقطة الأولى (A) مع اجراء شروط النصب وتنعل النقطة من الأرض الى الخارطة بواسطة الشوكة الأسقاط ثم تؤخذ مسطرة التوجيه وتوضع على الورقه بحيث تكون حافتها ملاصقة لرأس قلم الرصاص المثبت في النقطة (a) وتدور حوله الى ان يتطابق او يتلاقى الخط المار والشعيرة مع الشاخص المثبت فوق النقطة

الثانية B ثم ترسم خط على امتداد حافة المنطقة من المنطقة الأولى بأتجاه النقطة الثانية ثم يعين موقع النقطة b حسب المسافة المقاسة ومقياس الرسم

3-ينقل اللوح الى النقطة B وينصب عليها مع مراعاة عملية التوجيه الأساس للخط المرسوم (بأستخدام التوجيه الخلفي) ويعين موقع النقطة (C) بنفس الطريقة السابقة

4-تكرر العملية نفسها الى ان نصل الى اخر نقطة من نقاط المضلع ويجب التأكد من صحة العمل وذلك بالتوجيه على النقطة الأولى

## طريقة الأشعاع (أو الثبات)

يتوقف استعمال هذه الطريقة على امكانية رؤية جميع نقاط المضلع من النقطة واحدة وقياس المسافات بين هذه النقطة والنقاط الأخرى ويفضل استخدامها في الأراضي في الأراضي المكشوفة والمنبسطة وللتحقق من صحة ويتم قياس احد الأضلاع بالطبيعة ويقارن بطوله المناظر على الخارطة وتتلخص طريقة العمل بالخطوات الأتية

1-بعد اختيار وتثبيت مواقع نقاط المضلع (أو اركان حدود المنطقة)تختار نقطة داخل حدود المضلع مثل (x) بحيث يمكن رؤية كافة النقاط منها وقياس الأبعاد بينها وبين نقاط المضلع

2-ينصب اللوح فوق النقطة (x) وترفع النقطة على الورقه الرسم ويرمز لها (x)

3-تؤخذ مسطرة التوجيه وتوضع ملامسة النقطة (x) على الخارطة ثم توجه نقاط المضلع على الأراضي وترسم اشعة باهتة اللون بأتجاه النقاط وبعد قياس المسافات تعين مواقع نقاط المضلع على الخارطة (abcde) حسب مقياس الرسم المستعمل

4-بعد التأكد من صحة رفع المضلع ينقل اللوح الى كل نقطة من النقاط المضلع وبعد نصبه ترفع التفاصيل والعوارض بنفس مقياس الرسم

## طريقة التقاطع الأمامي

تستعمل هذه الطريقة في اعداد الخرائط ذات مقاييس كبيرة ورفع الطرف وذلك لتفادي قياس المسافات ويتم استعمالاتها في حالة امكانية رؤية جميع نقاط المضلع من اية نقطة وامكانية قياس المسافة بين هاتين النقطتين والنقاط الأخرى ويسمى الخط الواصل بين النقطتين (AB) بخط القاعدة كما تستعمل هذه الطريقة في تعيين مواقع نقاط يصعب الوصول اليها سواء اكانت هذه النقاط بعيدة او تقع عبر عائق يعيق القياس فقط ويجب الأعتناء بالعمل بدقة وذلك لعدم وجود طريقة اخرى للتحقق من العمل الحقلي خصوصا عند عدم تشكيل مضلع وتتلخص طريقة العمل بمايلي:-

1-بعد اختيار وتثبيت مواقع نقاط المضلع وخط القاعدة يتم نصب اللوحة فوقه نقطة A ويوجد نحو B ثم يرسم شعاع باتجاهها وتقاس المسافه بينهما بدقه على الطبيعه ثم يعين

موقع نقطة B على الورقة حسب مقياس الرسم المستعمل ثم نرسم اشعه بأتجاه نقاط المضلع والتفاصيل والعوارض المطلوبة

2-ننقل اللوحة الى نقطة B وبعد نصبها وتوجيهها نحو A بالتوجيه الخلفي نوجه نحو نقاط المضلع والتفاصيل ايضا وترسم اشعة باتجاه النقاط فتتقاطع الشعاعان المرسومة من النقطة A , B بأتجاه كل نقكة فتكون مواقع النقاط هو موقع النقطة المطلوبه على الورقه وبتوصيل النقاط نحصل على المضلع المطلوب

## الأسبوع الحادي عشر والثاني عشر:-

الانحرافات الدائريه ومختصره , البوصلة الهندسية

## الهدف الخاص

رفع منطقة بمضلع البوصلة وتصحيح جدول الأنحرافات

## الأختبار القبلي

ما البوصلة وماأجزائها؟

ماهو الأنحراف الدائري؟

ماذا نعني بلأنحراف المختصر؟

## الأختبار البعدي

مضلع مقفل (ABCDA) الأنحراف الامامي والخلفي لكل من أضلاعه مبين في الجدول التالي تحقق من وجود الجاذبية المحلية وصحح الأنحرافات أذا لزم الأمر؟

| Line : | ABD | BC | CD | DA |
|---|---|---|---|---|
| FW.B : | 165 | 63 | 299 | 235 |
| B.W.B : | 345 | 241 | 121 | 55 |

# البوصلة والأنحرافات Combass

تستعمل في قياس انحرافات الخطوط عن الشمال المغناطيسي وتوجد انواع منها

بشكل العام يتكون من علبة من المنيوم أو النحاس وللعلبة غطاء من الزجاج أو النحاس ليمنع الأتربة والرطوبة من التسرب الى داخل البوصلة وهناك أنواع تكون العلبة كاملة من البلاستيك والزجاج وبداخل العلبة ابرة مغناطيسية تدور حول محور رأسي له سن مدبب وبطرفه قطعة من الصقيق وهو مثبت في مركز العلبه ومركب فوق الأبرة غطاء خفيف ومستدير من المنيوم مدرج من الصفر الى 360درجة في لتجاه عقرب الساعة والبوصلة بشكل عام خفيف الوزن بسيطة التركيب والعمل بها سهل وسريع ويمكن قياس انحراف اي خط بها بوضعها على اية نقطة على خط بشرط عدم وجود اية جاذبية محلية عند احد طرفيها.

الجاذبية المحلية \ تعرف بأنها التغير في أتجاه الأبرة نتيجة لوجود منشأت حديدية وقضبان السكك الحديد وأسوار الشائكة وكذلك الأدوات المعدنية التي يحملها الراصد كما ان خامات الحديد في باطن الأرض تعتبر كذلك من المؤثرات في تغيير اتجاه الأبرة فلايتم تعيين الشمال المغناطيسي لذا يجب اخذ الأحتياط ضد الجاذبية وذلك برصد الأنحراف الأمامي والخلفي لكل خط حيث يجب ان يكون الفرق بينهما 180درجة وبذلك يمكن اكتشاف الجاذبية المحلية وتصحيحها اذا اختلف الفرق عن 180درجة

الأنحرافات Bearing \ يمكن تعريف انحراف لخط ما بطريقتين

أ-الأنحراف الدائري circular bearing

الأنحراف الدائري للخط AB هو الزاوية المقاسة للشمال المغناطيسي الى هذا الخط بأتجاه عقرب الساعة والأنحراف الدائري لاي خط تنحصر قيمته بين صفر الى 360درجة

Whole circular bearing

(wcb)

46 = AB WCB

الشمال المغناطيسي magnctic meridian

يعرف الشمال المغناطيسي عند النقطة ما بأنه الأتجاه المبين بالأبرة مغناطيسية حرة الحركة كاملة الأتزان وليست تحت اي تأثير مغناطيس محلي.

يجب الأنتباه
في تسمية الخط فمثلا اذاقلنا انحراف الخط (AB) من Aالى B اي ان اتجاه الشمال يرسم عند النقطة الأولى من تسمية الخط

**الأنحراف المختصر**

اي الأنحراف الربع الدائري ويعرف الأنحراف المختصر للخط بأنه الزاوية بين الشمال أو الجنوب المغناطيسي فمثلا اذا كان انحراف الخط الدائري wcb (AB) = 130 degree وذلك لأن الخط AB أقرب الى الجنوب من الشمال فيوضع الأتجاه أولا ثم الزاوية ثم اتجاه الشرق أو الغرب حسب الحالة اي الأتجاه الأقرب للخط والغاية من الأنحراف المختصر هي أيجاد زاوية لها نفس النسب المثلثية من حيث القيمة والأشارة الأنحراف الدائري

الأنحراف الأمامي والأنحراف الخلفي \ الأنحراف الأمامي للخط (AB) يعرف بأنه الزاوية المقاسة من اتجاه الشمال المغناطيسي الى خط بأتجاه الشمال عندA, اما الأنحراف الخلفي (AB) فهو الزاوية المقاسة من الشمال المغناطيسي الى الخط AB بأتجاه عقرب الساعة حيث يرسم اتجاه الشمال عند B

ملاحظة يجب ان يكون الفرق بين الأنحرافين الأمامي والخلفي لأي خط 180 درجة في حالة عدم تأثير قياس الزاوية بأي مؤثر خارجي

مثال :- الأنحرافات المرصودة ادناه للمضلع المغلق ABCDA تحقق من وجود جاذبية محلية ثم احسب الزاوية الداخلية للمضلع المغلق.

| الخط | الأنحراف الأمامي | الأنحراف الخلفي | الفرق |
|---|---|---|---|
| AB | 115 | 295 | 180 |
| BC | 28 | 208 | 180 |
| CD | 305 | 125 | 180 |
| DA | 225 | 45 | 180 |

اذا نقاط المضلع غير متأثر بجاذبية محلية

ا مجموعة الزوايا الداخلية المضلع = (عدد الأضلاع _ 2) * 180 المغلق

M = (n _ 2) * 180

= (4 _ 2) * 180 = 360

>A = 115 _ 45 = 70

>B = 360 _ 295 + 28 = 93

>C = 305 _ 208 = 97

>D = 225 _ 125 = 100

Total= 360

## ألاسبوع الثالث عشر :-

التسوية , التعاريف المتعلقة بها

## الهدف الخاص :-

التعرف على جهاز التسوية وملحقاتها وكيفية استعمالها

## الأختبار القبلي:-

ماالجهاز المستخدم في مشاريع الطرق للحصول على مناسيب النفط للأرض الطبيعة قبل بدء بالمشروع؟

## الأختبار البعدي:-

جهاز التسوية نقطة الدوران منسوب نقطة

# التسوية أو الميزانية

التسوية \ هي العملية المساحية اي تبحث في الطرق الازمة لايجاد البعد الرأسي بين النقاط المختلفة على سطح الأرض ومقارنة ارتفاعها وانخفاضها عن مستوي ثابت يسمى مستوي المقارنة او مستوى سطح البحر وعليه فأن الأبعاد الرأسية تكون موجبة وتسمى بالأرتفاعاتها اذاكانت فوق مستوي المقارنة وسالبة اذاكانت نحن مستوي المقارنة وتسمى بالأنخفاضات

وتعتبر عملية التسوية من العمليات المساحية المهمة للعاملين في هذه المجال عند القيام بالأعمال الهندسية للمشاريع المختلفة مثل انشاء قنوات الري والبزل وسكك الحديد والطرق الحديثة والمباني والموانئ والمطارات وكذلك فهي مهمة جدا للحصول على بيانات والمعلومات للكثير من الأعمال الهندسية والزراعية والعسكري والصناعية

هناك عدد من المصطلحات التي تستخدم بشكل واسع في اعمال التسوية يجب التعرف عليها

التعاريف المتعلقة بموضوع الميزانية

منسوب نقطة

هو فارق عمودي او البعد الرأسي بين النقطة ومستوى المقارنة ويعطي منسوب النقطة اشارة موجب (+) اذا كانت النقطة تقع فوق مستوى المقارنة والأشارة(-) اذاكانت تقع تحت مستوى المقارنة وصفرا اذاكانت تقع على مستوي المقارنة

الخط الرئيسي

هو الخط الذي يقع في اتجاه خيط الشاقولي عند تعليقه حرا اي انه يقع في اتجاه الجاذبية الأرضية

**المستوى الأفقي**

المستوى الأفقي الذي يمر في النقطة ماهو العمودي على اتجاه الجاذبية الأرضية في هذه النقطة

الخط الأفقي

هو أي خط يقع في مستوى افقي

النقطة الثابتة

هي النقاط على الأرض تقوم بوضعها دوائر المساحة حيث تحسب مقاييسها بدقة متناهية وتكون هذه النقاط مرجعا لتحديد مناسيب الأعمال المساحية التي تقع فيها هذه النقاط وذلك دون الرجوع المستوى المقارنة اومتوسط منسوب سطح البحر وتكون النقطة الثابتة في أحد اشكالها مؤلفة من رأس حديد متصل بمواسير الحديد مثبتة بالأسمنت في المباني والجسور وتسمى ايضا برواقم التسوية

الأجهزة والمعدات المستعملة في الميزانية الهندسية العادية

1-الميزان \هو جهاز يمكن بواسطته تعيين مستوى أفقي وهي يوازي مستوي مقارنةوذلك لقياس المسافة الرأسية بين كل نقطة وهذا المستوى الأفقي

يتألف الميزان من الأجزاء الأتية

ا-المنظار المساحي المقرب\ويتحرك هذه المنظار حول المحور رأسي حركة سريعه باليد وحركة بطيئة بواسطة برغي خاص

ب-ميزان التسوية عبارة عن وعاء زجاجي مقفل يملأ اغلبه بالكحول والجزء الباقي هو الفقاعة يملأ بالهواء اما تكون مستطيلة أو مستديرة

ج-مسامير التسوية هي ثلاثة مسامير يرتكز عليها المنظار ويمكن تحريك هذه المسامير بشكل يمكن جعله افقيا حين تكون فقاعة الهواء في ميزان التسوية في وسطه

ء-حامل الميزان يتألف الحامل من ثلاثة أرجل من الخشب أو الالمنيوم ويمكن أطالة ايا من هذه الأرجل بحركة أنزلاقية لتسهيل وضع الميزلت بشكل أفقي

**القامة**

وهي عبارة عن مسطرة طويلة من الخشب يتراوح طولها من (3-5م) لكن على أغلب (4م) بقاعدة الكامة قطعه من الحديد حتى لايتأكل الخشب نتيجة الأحتكاكه مع الأرض

وهناك عدة انواع من القامات

أ- القامة المنزلقة ب- القامة المطوية أو الفرنسية ج-القامة ذات القطعة الواحدة

## الأسبوع الرابع عشر

طريقة أرتفاع وأنخفاض

## الهدف الخاص

تعليم الطالب كيفية حساب مناسيب النقاط بطريقة

R*F

## الأختبار القبلي

ماهي ألية حساب المناسيب بطريقة الأرتفاع والأنخفاض؟

## الأختبار البعدي

رصدت قرائات المسطرة ادناه على التوالي بأستخدام جهاز تسوية حيث نقل الجهاز من موضعه بعد القرائات الثالثة والسادسة والثامنة

2.684,1.044,1.982,2.228,1.606,0.988,

2.864,1.262,0.602

أحسب مناسيب النقاط اذا كانت القراءة الأولى قد أخذت على راقم التسوية منسوبها 432.30m؟

هناك طريقتان لتدوين المعلومات وأرصاد التسوية وحساب مناسيب النقاط المختلفة من مواضع هذه الأرصاد

1-طريقة الأرتفاع والأنخفاض

لايجاد مناسيب النقاط تم اتباع الخطوات التالية

1-ايجاد الأرتفاعات والأنخفاضات بين كل نقطة سابقة ونقطة لاحقة وذلك بطرح قراءة المسطرة عند النقطة الاحقة من القراءة المسطرة عند النقطة السابقة فأذا كان الفرق بينهما بالموجب فيطلق علية ارتفاع النقطة الاحقة عن السابقة واذا كان الفق بينهما بالسالب فيطلق عليه أنخفاض النقطة السابقة عن الاحقة

2-ايجاد مناسيب النقاط بأستخدام القوانين الأتية

منسوب النقطة الاحقة=منسوب النقطة السابقة+الأرتفاع

منسوب النقطة الأحقة=منسوب النقطة السابقة+الأنخفاض

3-لتحقيق العمل الحسابي تستخدم المعادلة الأتية

مجموع الأرتفاعات_مجموع الأنخفاضات=مجموع المؤخرات_مجموع المقدمات=منسوب اخر نقطة _منسوب أول نقطة

مثال رصدت قراءات المسطرة ادناه على التوالي بأستخدام جهاز تسوية حين يقل الجهاز من موضعه بعد الثالثة والسادسة والثامنة

2.684,1.044,1.982.2.228,1.606,0.988,2.090,2.864,1.262,0.602

المطلوب ادخال القراءات اعلاه في الصفحة لدفتر التسوية الحقلي وحساب مناسيب النقاط اذا كانت القراءة الأولى قد اخذت على المسطرة تسوية وضعت على أرقام التسوية

لتحقيق العمل الحسابي تستخدم المعادلات الأتية

مجموع الأرتفاعات_مجموع الأنخفاضات=مجموع المؤخرات=مجموع المقدمات=منسوب أخر نقطة_منسوب أول نقطة

## الأسبوع الخامس عشر

حساب مناسيب بطريقة أرتفاع الالة

## الهدف الخاص

كيفية حساب المناسيب بطريقة ارتفاع الجهاز

## الأختبار القبلي

ماهي ألية حساب المناسيب بطريقة ارتفاع الجهاز

## الأختبار البعدي

المثال السابق بطريقة ارتفاع الجهاز؟

طريقة مستوي سطح الميزان وأرتفاع الجهاز أو ارتفاع خط النظر

H.I= (R.L)a+(B.S)a

= 50.5 + 2.725

H.I= 53.225M

(R.L)b=H.I – (F.S)b

= 53.225 _ 2.506

(R.I)b= 50.719 M

مثال في عملية تسوية طولية سجلت القراءات التالية

| A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.5 | 1.5 | 1.5 | (1.8,2.3) | 2.9 | (1.3,3.2) | 2.8 | 2.0 | 1.5 |

منسوب النقطة A =250م أحسب المناسيب بطريقة ارتفاع الجهاز

## الأسبوع السادس عشر

مصادر الأخطاء والأغلاط في الأعمال التسوية ومقدار الخطأ المسموح

## الهدف الخاص

كيفية تلاقي أخطاء في أعمال التسوية

## الأختبار القبلي

ماهي الأخطاء الطبيعية التي يمكن حدوثها عند المسح بجهاز التسوية.

## الأختبار البعدي

عدد مصادر الأخطاء في أعمال التسوية

**مصادر الأخطاء في أعمال التسوية**

أولا:-الأخطاء الألية

أ-ألة التسوية

ب-مسطرة التسوية

ثانيا:-الخطأ في أستعمال الأجهزه

أ-جهاز التسوية

ب-المسطرة

ثالثا:-أخطاء القراءة

رابعا:-الأخطاء الناتجة عن العوامل الجوية والطبيعية

أ-الرياح

ب-الحرارة

ج-كروية الأرض وأنكسار الأشعه

**الأخطاء الألية**

ألية التسويةالتجنب الأخطاء فيها يجب التأكد من ضبط الجهاز قبل أستعماله ليكون الأنطباق أفقيا عندما نثبت الفقاعة في منتصف مجراها اثناء ادارة الجهاز حول محور الرأسي و الخطأ الناتج من عدم ضبط أفقية الجهاز يتناسب مع طول المسافة بين الجهاز والمسطرة التسوية ويمكن التخلص منه تماما بوضع الجهاز في منتصف المسافة بين نقاط المقدملت والمؤخرات لأنها نقاط مهمة ويؤثر اي خطأ فيها أوفي مناسيبها او في مناسيب النقاط التالية أما اذا وضع الجهاز بحيث تزيد المسافة عن أبعد محسوس فأن الخطأ في هذه الحالةيكون خطأ تراكميا ويحدث هذه بصفة خاصة في الأراضي الوعرة والجليدية

ان يركب الجهاز جيدا في الركيزة وتربط كافة الأجزاء بصوره جيدة حتى يمنع أهتزازه أثناء العمل

مسطرة التسوية

لتجنب الأخطاء فيها

1-التدريب على طريقة تدريج المسطرة قبل استعمالها

2-التأكد من صحة طول المسطرة وأقسامها وذلك بقياسها بشريط فولاذي

3-استعمال مسطرة التسوية برفق حتى لاتتأكل أجزاءها التي ترتكز علي الأرض وأزالة كل ما يلتصق بها من الأتربة والأوجال
4-العناية بفتح المسطرة وطيها

**الخطأ في أستعمال الأجهزة**

أ-جهاز التسوية

1-يجب ملاحظة صحة الفقاعة وخصوصا قبل كل قراءة

2-يجب عدم الأرتكاز على الجهاز أو الضغط على ركيزة

3-يجب التجنب وضع الجهاز على الأراضي رخوة أو في مجرى الماء مما يجعل ارجل الركيزة تغوص في فترة بين أخذ القرارات او أهتزاز الجهاز

4-يجب عدم استعمال القوة والعنف في ادارة المنظار نفسه

5-تجنب أصطدام الراصد بأرجل الركيزة اثناء الرصد ممايتسبب عنه ضرورة أعادة ضبطة وقراءة مرة أخرى

6-تجنب حماية الجهاز بمظلة اثناء تعرضه لأشعة الشمس والعمل به

7-يجب وضع الجهاز على أرتفاع مناسب يضمن ثبات الأرجل حتي لايتأثر بالرياح أوحركة المرور

8-يجب ان يزيد البعد بين المسطرة والجهاز عن 100متر ليمكن قراءة المسطرة بوضوح

مسطرة

يجب ان توضع المسطرة عموديا على النقطة لأثناء الرصد ولتفادي ذلك الأيعاز الى حامل المسطرة بأن يقوم بتحريك المسطرة الى الأمام أو الخلف حتى نقرأ أقل قراءة أوبأستعمال المساطر التي توجد فيها فقاعات تسوية والتهاون في جعل المسطرة راسه

يقترب عنه الأخطاء لأن المسطرة المائلة تعطي مناسيب واطئة ظاهريا في حيث تكون المناسيب النقاط الموضوعة عليها أعلى ماتبدو

الأبتعاد عن وضع المسطرة في أرض رخوة وخاصة في نقاط الدوران وأذا أخطر لذلك توضع القاعدة الحديدية

أخطاء القراءة

1-الأخطاء في قراءة المسطرة من الأسفل الى الأعلى داخل المنظار بدلا من العكس

2-الأخطاء في قراءة المسطرة على أحدى الشعيرتين السفلى أوالعيا بدلا من قراءتها على الشعيرة الوسطى

3-الأخطاء في أهمال قراءة الأمتار الصحيحة على المسطرة

4-أخطاء تسجيل في الدفتر وخاصة تسجيل قراءة في غير محلها

الأخطاء الناتجة عن العوامل الجوية والطبيعية

1-الرياح من الصعب القيام بأعمال التسوية في أوقات الرياح الشديدة بسبب أهتزاز الجهاز وعدم التمكن من السيطرة على المسطرة بصوره عمودية على النقطة

2-الحرارة يسبب ارتفاع الحرارة الى حدوث تيارات هوائية ساخنة صاعدة أرتفاع درجة الحرارة الأرض وخصوصا فيمابين الساعة العاشر صباحا والرابعه بعد الظهر حيث تنكسر الضوء خلال هذه الفترة تجعل المسطرة كأنها تهتز في الجزء المجاور للأرض لذا من المستحسن أجراء عملية التسوية في الاماكن الحارة في الصباح الباكر وعند العصر لتفادي المشكلة

3-كروية الارض أذا كانت المسافة بين الجهاز والمسطرة كبيرة وخصوصا في أعمال الدقيقة بالحقيقة التالية وهي ان خط لاأنطباق في المنظار ليس خطا مستويا بل هو خط منحني مركزه عند مركز الأرض فاذا أهمل أنكسار الضوء فأن خط الأنطباق يمكن أعتباره خطا مستقيما مماسا للخط الدائري