

# محاضرات اسس المساحة المستوية والطوبوغرافية / للمرحلة الاولى

مدرس المادة

م.م حامد محمد ابراهيم

## المحاضرة الاولى :-

### أ - تعريف المساحة :-

هو العلم الذي يبحث في كيفية تعيين المواقع لنقاط المعالم الطبيعية والصناعية الموجوده على سطح الارض وكيفية نقلها الى الخارطة بصورة مصغره مع الحفاظ على العلاقات الثابتة بين تفاصيل هذه المعالم .

### ب- نبذه تاريخية عن علم المساحة

ان الانسان رسم الاشكال والمخططات قبل ان يعرف الكتابة وان بلاد الاغريق هي المنبع الاول للعلوم الرياضيه وان اقدم الخرائط المعروفة هي الخريطة البابليه المحفوظه في متحف هارفورد ويعود تاريخها الى 2500 ق.م ولقد كان للمصريين القدماء دور كبير لاستخدام المساحة التفصيليه ، كما كان اليونانيين القدامى اول من ادرك كروية الارض وعرفو قطبيها وحسبو حجم الكرة الارضية

### ج- ادوات المساحة للقرن الميلادي الاول

وفي عهد الرومان تطور علم الهندسة وكانت لهم عدة رسائل علمية حول اجهزة المساحة التي تعود الى القرن الميلادي الاول ومن هذه الاجهزة (الدايوبتر ) واستخدمت لمسح الحقول ورسم الخرائط وكانت اول اله استعملها الاغريق والمصريين وظهرت اله (الاكرومها ) استخدمت للتوجيه والرصد بشكل رمح ينتهي من الاعلى بقطعتين خشبيتين متعامدتين ثم ( الليبلا ) وهي ايطار على هيئة الحرف (A) مع بندول يتدلى من قمته (الكوربتيس) المتكونه من عارضة افقية طولها 20 قدم وتوصف بأنها جهاز تسوية وقياس مسافة بدائي.

### د- انواع المسح

1- المسح الاعتيادي :- وينجز عادتاً على سطح الارض حيث تستخدم

اجهزة وادوات مساحية لهذا الغرض

2- المسح التصوير :- تستخدم فيه تقنية التقاط الصور المختلفة ويكون بأحدى الوسيلتين الاتيتين  
أ- المسح التصويري الارضي ب- المسح التصويري الجوي

#### هـ - انواع المساحة

1- المساحة المستوية تهتم بقياس المساحات الصغيرة التي تكون بحدود 200- 250 كيلومتر مربع حيث تهمل كروية الارض ويعد سطحها مستويا

2- المساحة الطبوغرافية تهتم برسم خرائط المناطق الواسعة من اجل اظهار سطح الارض وارتفاعه وانخفاضه وكذلك مواقع المعالم الطبيعية والصناعية كالجبال والوديان والانهار والسدود

3- المساحة التطبيقية

4- المساحة التفصيلية

5- المساحة المائية

6- المساحة التصويرية

## المحاضرة الثانية

### مقياس الرسم

مقياس الرسم = البعد على الخارطة / البعد على الارض

### انواع مقياس الرسم :-

- 1- المقاييس العددية :- ويعبر عنها بأحدى الصيغتين الاتيتين
  - ا- مقياس الكسر الممثل او الكسر البياني :- وهو نسبة بين طول وحده واحده على الخارطة الى طول عدد من نفس الوحدة على الارض ويعبر عنه بشكل كسر اعتيادي ويكتب بصيغته (100/1 او 1:100).
  - ب- المقاييس الكتابي :- (مقياس الكلمات) :- مثل 1سم / 10 م او 1 انج / ميل

### 2- المقاييس التخطيطية :- وتنقسم الى الانواع التالية :

- ا- المقياس الخطي
  - ب- المقياس الشبكي
  - ج- المقياس المقارن
  - د- المقياس الزمني
- مقاييس الرسم حسب حجمها :-
- صغيره جدا
  - صغيره
  - متوسطة
  - كبيره
  - كبيره جدا

## المحاضره الثالثه

القياس المباشر للمسافات

القياس من الخرائط والقياس من الطبيعه

طرق القياس المباشر

1- طريقة الخطوات

2- طريقة عجلة القياس

3- طريقة السلسله او الشريط

ما هي طريقة الابهام النرويجيه :- تتم بمد الذراع الى الامام ورفع الابهام الى الاعلى ثم النظر نحو العارض المزمع تقدير المسافه اليه ، بفتح احد العينين واغماض الاخرى ثم نغمض العين التي كانت مفتوحه ونفتح العين التي كانت مغمضه ونقدر الانحراف العرضي بين موقعين الابهام ثم يضرب في 10 كي نحصل على المسافه الكلية .

يكون تقدير المسافه اكبر من الحقيقيه في ادناه واقل منها في الظروف المعاكسه تماما

1- اوقات الضباب وظروف الطقس الرديئه

2- اوقات الشروق والغروب

3- النظر بين اشجار مبعثره

4- النظر باتجاه معاكس للشمس

5- النظر باتجاه اعلى المنحدرات

## المحاضرة الرابعة

ماهي ادوات قياس المباشر للمسافات

- 1- الشريط الكتاني
- 2- السلسله المعدنية
- 3- عجلة القياس
- 4- الشواخص
- 5- النبال
- 6- الاوتاد
- 7- المطرقه
- 8- الاكار

الدقة ( حساسية اداة القياس ) هي اصغر جزء يمكن قراءته على اداة القياس

الادوات المستخدمة في القياس المباشر

- 1- ثلاث شواخص
- 2- اوتاد عدد 2
- 3- مطرقه
- 4- مجموعه نبال عدد 3
- 5- شريط كتاني
- 6- عجلة قياس

شريط الانفار :- يستعمل هذا الشريط في القياسات الدقيقه جدا ويكون مصنوع من سبيكه نيكل وفولاد ومواصفاته شبيهه بمواصفات انواع الاشرطة الاخرى .

## المحاضره الخامسه

قياس المسافات الافقيه على الاراض المستوية

يمكن حساب المسافه الكليه بأستخدام القانون الاتي

المسافه الكليه = عدد مرات القياس \* طول الاداة المستخدمه + المسافه المتبقيه

عدد مرات القياس = عدد النبال المستعمله \* عدد مرات استبدال النبال + الفرق بين عدد النبال المستعمله والمتبقيه

المسافه الحقيقيه = طول المسافه المقيسه \* طول الاداة المستعمله / طول الاداة القياسي

ماهي طرق اقامة الاعمده :-

1- طريقة الشريط

2- طريقة قوسي الدائرة

3- طريقة المثلث القائم

## المحاضرة السادسة

### قياس المسافات عبر العوائق

ان المبدء الاساس للقياس المسافات عبر العوائق هو ايجاد مسافات مكافى لمسافة العائق

#### انواع العوائق :-

- 1- عائق يمنع الرصد ولايمنع القياس مثل ( المرتفع الارضي او التل )
- 2- عائق يمنع القياس ولايمنع الرصد ويمكن اللتفاف حوله مثل ( البناية ، الصخرة الكبيره )
- 3- عائق يمنع القياس ولايمنع الرصد ولايمكن اللتفاف حوله مثل ( النهر ، المجرى المائي )

#### اسباب حدوث الخطى في قياس المسافات

- 1- وجود خطى في اداة القياس
- 2- عدم استقامة خط القياس بسبب الرصد الخاطى
- 3- عدم افقيه اداة القياس وتعالج هاي الحاله بأستعمال فقاعه التسوية
- 4- عدم استقامة اداه القياس ولذلك يجب توتير الشريط
- 5- وجود العوارض المعيقة لامتداد اداه القياس بصوره مستقيمه
- 6- اختلاف في درجات الحرارة ويمكن اهماله في اوقات الجو المعتدل
- 7- عدم ضبط مرات القياس
- 8- القراءة الخاطئه للطول لاداة القياس
- 9- حصول خطى في تسجيل البيانات الحقلية
- 10- اختلاف شده توتير اداه القياس بين مرحله واخرى

## المحاضرة السابعة

### طرق قياس المسافه الافقيه على الاراضي المائله

1- طريقه الزاويه بأستخدام معادله كامبل

$$م = ل - 0.00015 ل ه^2$$

م = المسافه الافقيه

ل = المسافه المائله

ه = زاوية الميل بالدرجات

2- طريقه التدرج ( المدرجات او المساقط العمودية )

3- طريقه المثلث القائم بتطبيق القانون التالي

المسافه الافقيه = الجذر التربيعي لمربع الخط المائل - مربع الارتفاع العمودي



## المحاضرة الثامنة

### طرق المسح بالسلسلة

#### كيفية تحديد موقع نقطه مجهوله

- 1- بمعرفة بعديها عن نقطتين ثابتتين معلومتين
- 2- بمعرفة اتجاهها من نقطتين ثابتتين معلومتين
- 3- بمعرفة بعدها عن نقطه ثابتة معلومه واتجاهها من نقطه ثابتة معلومه
- 4- بمعرفة بعدها واتجاهها من نقطه واحده ثابتة ومعلومه وواقعه على خط

#### خطوط الضبط والتحقيق

ان حدوث اي خطى في اطوال المثلثات التي يتكون منها المضلع لايجعل عملية الرسم غير ممكنه ويمكن التحقق من صحه العمل لقياس خطوط اضافيه يطلق عليها خطوط الضبط او التحقيق او البرهان والتي لانتاج اليها اصلا لرسم تفاصيل المضلع ولكنها تبين مدى صحه العمل عند مقارنتها على الخارطة المرسومه

#### خطوات المسح بالسلسلة

- 1- استكشاف المنطقه وهي التجول في المنطقه المراد رسمها لتكوين فكره عن حدودها وتفاصيلها ويقوم المساح باعداد رسم تخطيطي للمنطقه في دفتر الحقل وتسمية او ترقيم المحطات وهذا يحتاج الى خبره عاليه قد لا تتوفر لدى المساح المبتدء
- 2- اختيار المحطات
  - أ- يفضل ان يكون عدد خطوط المسح اقل مايمكن وقريبه من الحدود الخارجيه لتقليل العمل الحقل
  - ب- اختيار خطوط المسح بحيث يتشكل منها مثلثات متساوية الاضلاع قدر الامكان
  - ت- ان تكون كل محطة منظوره من المحطتين السابقيه واللاحقه لها
  - ث- ان تمر خطوط المسح في الاماكن المستويه قدر المستطاع لزيادة دقه قياس المسافات
  - ج- يجب اختيار المحطات في اماكن يسهل الوصول اليها وبعيده عن حركة المرور

ح- ان تكون خطوط المسح في اماكن تساعد على تجنب العوائق الطبيعية والصناعية

3- تاشير المحطات :- يتم تاشير المحطات لتحديد بدايات ونهايات القياسات الطولية من اجل الرجوع اليها اثناء عمليات المسح وتوشر عادتاً بالصبغ او الطباشير او تستعمل مسامير او حديد الزاويه وتاشيرها ويعطى لكل محطه رمز بالحروف او بالارقام وتسجل هذه المحطات عادتاً في دفتر الحقل

4- قياس المسافات

تقاس المسافات الافقيه لخطوط المسح لرسم تفاصيل قطعه الارض ومن واجبات المساح عدم حدوث الاخطاء الناتجه عن عدم قياس المسافات بصورة صحيحه او عدم تعامد المساقط العموديه او وجود نقص في عدد المسافات او المساقط العموديه او خطوط الربط المقيسه

### طرق المسح بالسلسه

- 1- حدود مستقيمه مع عدم وجود عائق داخل المساحه
- 2- حدود مستقيمه مع وجود عائق داخل المساحه
- 3- حدود غير مستقيمه مع عدم وجود عائق داخل المساحه
- 4- حدود غير مستقيمه مع وجود عائق داخل المساحه

### الزوايه والاتجاهات

انواع الزوايه حسب التقسيم الدائري

- 1- النظام الستيني او الزوايه الستينيه
- 2- النظام المئوي او الزوايه المئويه وهو جزء من النظام المترى حيث تقسم الدائره بموجبه الى 400 كراد زكل كراد الى مئه سنكراد وكل سنكراد ينقسم الى 100 مليكراد ويستخدم الحرف g بعد الرقم الدال على مقدار الزوايه
- 3- النظام العسكري (الزوايه العسكريه ) وتنقسم الدائره بموجبه الى (6000 جزء) بموجب النظام الروسي و (6400 جزء ) حسب النظام الامريكى وكل جزء من هذه الاجزاء يطلق عليه ( mil )

## المحاضرة التاسعة

### القياس الغير المباشر للمسافات

#### اسس القياس الغير المباشر

تعتمد القياسات الغير مباشر على استخدام اجهزة وادوات القياس غير المباشر وتنقسم هذه الاجهزة الى قسمين

1- اجهزه البصرية الاعتيادية

2- الاجهزه الالكترونية

حيث يعتمد عمل النوع الاول على العلاقات التناسبيه بين اضلاع وزوايه المثلثات المتساوية الساقين

ونحتاج الى مسطرة التسويه للقيام باعمال الاجهزة البصريه الاعتياديه وتكون هذه المسطرة عباره عن مقياس مدرج للقراءات العموديه وتثبت بصورة عموديه على نقطة الهدف وترصد من خلال منظار جهاز التسويه وتكون بطول 3- 5 م وبشكال مختلفه وان الصيغه لشائه لتقسيمات المسطرة هي المربعات والفراغات المتبادلله التي تكون بعرض 10 ملم مع ترقيم لديسمترات والامتار بصيغه موحده

وتنقسم مساطر التسويه من حيث القائم بقراءتها الى نوعين

1- مسطره الهدف

2- مسطره ذاتيه القراءه

حيث يقوم حامل المسطره بقراءة مقدار القراءه في مسطرة الهدف اما مسطرة ذاتيه القراءه يقوم الراصد بقراءة القراءه عند النظر اليها من خلال منظار جهاز التسويه

الثيودولايت

هو جهاز بصري مصمم للاعمال الدقيقه وقياس الزوايه الافقيه والعموديه ويتكون من

ا- كتله التسويه

ب- القرص السفلي

## ت-القرص العلوي ث-مجموعه المنظار

التايكو متر

ويتسعمل لايجاد مناسب النقاط في الطبيعه وقياس المسافه الافقيه ويحتوي على 4 شعيرات في منظاره وهي الشعيره العليا والسفلى والوسطى والعموديه

### 2- الاجهزه الالكترونيه

يتلخص عمل الاجهزه الالكترونيه في قياس الزمن اللازم الذي تستغره الموجات المرسله لقطع البعد بين طرفي المسافه المراد قياسها اضافه الى معرفه سرعه هذه الموجات

$$\text{المسافه} = \text{نصف الزمن} * \text{السرعه}$$

وتقسم الاجهزه الالكترونيه حسب انواع الموجات المستعمله الى الاقسام التاليه

- 1- موجات كهرومغناطيسيه مثل الرادار لقياس المسافات الطويله
- 2- موجات كهروضوئيه مثل الجيوديمتر لقياس المسافات بالاعتماد على الموجات الكهروضوئيه
- 3- موجات الراديو يستخدم جهاز التيللورميتير والالكتروتيب على استعمال موجات الراديو ذات التردد العالي بدل من الموجات الضوئيه ويمكن استعمالها ليلا ونهارا وفي الاجواء السيئه وليس في الظلام فقط .

### مميزات القياس الالكتروني للمسافات

- 1- توفير الوقت والجهد لقياس المسافات الطويله
- 2- توفير امكانية القياس عبر العوائق المانع للرصده والقياس كالمناطق الوعره والمسطحات المائيه
- 3- عدم تاثر مقدار الخطى بطول المسافه وبذلك تزداد دقه القياس كلما كبرت المسافه المقاسه

### عيوب القياس للاجهزه الالكترونيه

- 1- تتأثر نتيجته قيؤاس المسافه بدقه قياس الزمن
- 2- يخلتف تردد جهاز الذبذبه باختلاف درجه الحراره
- 3- وجود فترة ضائعته بين استقبال الموجه واعاده ارسالها
- 4- تنتقل الموجات بمسارات غير موازيه لسطح الارض بين طرفي المسافه المقاسه
- 5- يتأثر تحويل المسافات المائله الى مسافات افقيه بمقدار الخطى الحاصل في قياس الزاويه العموديه

## المحاضره العاشره

### التسويه

#### تعريف التسويه

هي قياس البعد العمودي بين نقطتين او اكثر على سطح الارض استنادا الى مستوى ثابت هو مستوى المقارنه ( مستوى سطح البحر ) .

السطح المستوي :- وهو السطح العمودي في جميع اجزائه على الجاذبيه الارضيه الذي يعينه اتجاه خيط الشاقول ومثال على ذلك المياه اراكده في بحيره او بركة ماء

مستوى المقارنه :- هو سطح مستوي وهمي يستخدم لحساب ارتفاعات وانخفاضات النقاط الارضيه ويعد ارتفاعه (صفر) في العراق عند خليج البصره

المنسوب :- هو البعد العمودي بين اي نقطه على سطح الارض وبين مستوى المقارنه ، ويكون موجبا اذا كان فوق مستوى المقارنه وسالبا تحت هذا المستوى

الراقم :- هو نقطه معلومه المنسوب تكون اما حقيقيه او افتراضيه

#### انواع الرواقم

- 1- رواقم اساسيه :- تكون بشكل بناء ثابت وتحدد بعملية تسويه تبده من مستوى المقارنه
- 2- رواقم ثانويه :- وتحدد بعملية تسويه تبده من راقم اساس وتنتهي عند راقم اساس
- 3- رواقم مؤقتة :- تكون بشكل اشارات توضع على الارض وتحسب مناسبتها من الرواقم الاساس والثانويه

#### طرق حساب المناسيب

- 1- طريقه ارتفاع خط النظر ( ارتفاع الجهاز او الاله ) :- يتم ايجاد المنسوب خط النظر من خلال اضافة منسوب النقطه المعلومه الى مقدار القراءه الخلفيه  
المنسوب = ارتفاع خط النظر – القراءه الوسطيه او الاماميه

2- طريقة الارتفاع والانخفاض :- تعتمد على مقارنه قراءات المسطره عند وضعها على النقطه المجهولة المنسوب بمقدار قراءة المسطره على النقطه السابقه لها والتي تكون معلومه المنسوب حيث يضاف مقدار الارتفاع الى المنسوب ويطرح مقدار الانخفاض من المنسوب عند استخدام هذ الطريقه

وانواع القراءات التي تؤخذ بالجهاز هي القراءه الخلفيه والوسطيه والاماميه ، وتؤخذ لنقطه الدوارن (التبديل ) قراءتين اماميه وخلفيه