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 تعين المواقع لنقاط المعالم الطبيعية والصناعية الموجودة 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 الرياضية وان اقدم الخرائط المعروفة هي الخريطة البابلية المحفوظة في متحف هارفورد ويعود تاريخها الى 2500 ق.م ولقد كان للمصرين القدماء دور كبير لاستخدام المساحة التفصيلية، كما كان اليونانيين القدامى اول من ادرك كروية الارض وعرفوا قطبيها وحسبوا حجم الكرة الأرضية.

ج. **ادوات المساحة للقرن الميلادي الاول**

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

د. انواع المسح

1- المسح الاعتيادي: - وينجز عادتا 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 الا رض 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

مقايس الرسم

مقياس الرسم = البعد على الخارطة / البعد على الارض

انواع مقايس الرسم :-

1- المقاييس العددية: - ويعبر عنها بأحدى الصيغتين الاتيتين

أ- 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 بصيغه (100/1 او 100:1).

ب-المقاييس الكتابي :-(مقياس الكلمات) :- مثل 1سم / 10 م او 1 انج / ميل

2. المقاييس التخطيطية :- وتنقسم الى الانواع التالية :

أ- المقياس الخطي

ب-المقياس الشبكي

ج- المقياس المقارن

د- المقياس الزمني

مقاييس الرسم حسب حجومها :-

صغيره جدا

صغيره

متوسطة

كبيره

كبيره جدا

المحاضرة الثالثة

القياس المباشر للمسافات
القياس من الخرائط والقياس من الطبيعة
طرق القياس المباشر
1- طريقة الخطوات
2- طريقة عجلة القياس
3- طريقة السلسلة او الشريط

ما هي طريقة الابهام النرويجية: - تتم بمد الذراع الى الامام ورفع الابهام الى الاعلى ثم النظر نحو العارض المزمع تقدير المسافة اليه ، بفتح احد العيين 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 المسافة الكلية .

يكون تقدير المسافة أكبر من الحقيقية في ادناه واقل منها في الظروف المعاكسة تماما

1- اوقات الضباب وظروف الطقس الرديئة
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- السلسلة المعدنية
3- عجلة القياس
4- الشواخص
5- النبال
6- الاوتاد
7- المطرقة
8- الاكار

الدقة (حساسية اداة القياس) هي اصغر جزء يمكن قراءته على أداة 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 الدقيقة جدا ويكون مصنوع من سبيكة نيكل وفولاذ ومواصفاته شبيه بمواصفات انواع الاشرطة الاخرى .

المحاضرة الخامسة

قياس المسافات الأفقية على الاراض المستوية

يمكن حساب المسافة الكلية باستخدام القانون الاتي

المسافة الكلية = عدد مرات القياس × طول الاداة المستخدمة + المسافة المتبقية

عدد مرات القياس = عدد النبال المستعملة × عدد مرات استبدال النبال + الفرق بين عدد النبال المستعملة والمتبقية

المسافة الحقيقية = طول المسافة المقاسة × طول الاداة المستعملة / طول الاداة القياسي

ماهي طرق اقامة الأعمدة: -

1- طريقة الشريط
2- طريقة قوسي الدائرة
3- طريقة المثلث القائم

المحاضرة السادسة

قياس المسافات عبر العوائق

ان المبـدأ الاســاس للقيــاس المســافات عبــر العوائــق هــو ايجــاد مســافات مكــافئ لمسافة العائق

انواع العوائق: -

1- عائق يمنع الرصد ولا يمنع القياس مثل (المرتفع الارضي او التل)
2- عــائق يمنــع القيــاس ولا يمنــع الرصــد ويمكــن الالتفــاف حولــه مثــل (البناية، الصخرة الكبيرة)
3- عــائق يمنــع القيــاس ولا يمنــع الرصــد ولا يمكــن الالتفــاف حولــه مثــل (النهر، المجرى المائي)

اسباب حدوث الخطى في قياس المسافات

1- وجود خطى في اداة القياس
2- عدم استقامة خط القياس بسبب الرصد الخاطئ
3- عدم افقيه اداة القياس وتعالج هذه الحالة باستعمال 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 الخاطئة للطول لأداة القياس
9- حصول خطى في تسجيل البيانات الحقلية
10- اختلاف شده توتير اداه القياس بين مرحله واخرى

المحاضرة السابعة

طرق قياس المسافة الأفقية على الاراضي المائلة

1- طريقه الزاوية باستخدام معادلة كامبل

م= ل – 0.00015 ل هـ ^{2}

م= المسافة الأفقية

ل = المسافة المائلة

هـ = زاوية الميل بالدرجات

2- طريقة التدرج (المدرجات او المساقط العمودية)

3- طريقة المثلث القائم بتطبيق القانون التالي

المسافة الأفقية = الجذر التربيعي لمربع الخط المائل – مربع الارتفاع العمودي

المحاضرة الثامنة

طرق المسح بالسلسلة

كيفية تحديد موقع نقطه مجهولة

1- بمعرفة بعديها عن نقطتين ثابتتين معلومتين
2- بمعرفة اتجاهها من نقطتين ثابتتين معلومتين
3- بمعرفة بعدها عن نقطه ثابته معلومة واتجاهها من نقطه ثابته معلومة
4- بمعرفة بعدها واتجاهها من نقطه واحده ثابته ومعلومة وواقعه على خط

خطوط الضبط والتحقيق

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

خطوات المسح بالسلسلة

1- استكشاف المنطقة وهي التجول في المنطقة المراد رسمها لتكوين فكره عن حدودها وتفاصيلها ويقوم المساح بأعداد رسم تخطيطي للمنطقة في دفتر الحقل وتسمية او ترقيم المحطات وهذا يحتاج الى خبره عالية قد لا تتوفر لدى المساح المبتدئ
2- اختيار المحطات

أ- يفضل ان يكون عدد خطوط المسح اقل ما يمكن وقريبه من الحدود الخارجية لتقليل العمل الحقلي
ب- اختيار خطوط المسح بحيث يتشكل منها مثلثات متساوية الاضلاع قدر الامكان
ج- ان تكون كل محطة منظورة من المحطتين السابقة واللاحقة لها
د- ان تمر خطوط المسح في الاماكن المستوية قدر المستطاع لزيادة دقه قياس المسافات

ه- يجب اختيار المحطات في اماكن يسهل الوصول اليها وبعيده عن حركة المرور
و- ان تكون خطوط المسح في اماكن تساعد على تجنب العوائق الطبيعية والصناعية

3- تأشير المحاطات: - يتم تأشير المحطات لتحديد بدايات ونهايات القياسات الطولية من اجل الرجوع اليها اثناء عمليات المسح وتوشر عادتا بالصبغ او الطباشير او تستعمل مسامير او حديد الزاوية وتأشيرها ويعطى لكل محطه رمز بالحروف او بالأرقام وتسجل هذه المحطات عادتا في دفتر الحقل

4- قياس المسافات

تقاس المسافات الأفقية لخطوط المسح لرسم تفاصيل قطعه الارض ومن واجبات المساح عدم حدوث الاخطاء الناتجة عن عدم قياس المسافات بصورة صحيحه او عدم تعامد المساقط العمودية او وجود نقص في عدد المسافات او المساقط العمودية او خطوط الربط المقاسة

طرق المسح بالسلسة

1- حدود مستقيمه مع عدم وجود عائق داخل المساحة
2- حدود مستقيمه مع وجود عائق داخل المساحة
3- حدود غير مستقيمه مع عد م وجود عائق داخل المساحة
4- حدود غير مستقيمه مع وجود عائق داخل المساحة

الزوايا والاتجاهات

انواع الزوايا حسب التقسيم الدائري

1- النظام الستيني او الزوايا الستينية
2- النظام المئوي او الزاوية المئوية وهو جزء من النظام المتري حيث تقسم الدائرة بموجبه الى 400 كراد وكل كراد الى مئة سنتكراد وكل سنيكراد ينقسم الى 100 ملي كراد ويستخدم الحرف g بعد الرقم الدال على مقدار الزاوية
3- النظام العسكري (الزاوية العسكرية) وتنقسم الدائرة بموجبه الى (6000 جزء) بموجب النظام الروسي و (6400 جزء) حسب النظام الامريكي 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 وأدواه القياس غير المباشر وتنقسم هذه الأجهزة الى قسمين

1- اجهزة البصرية الاعتيادية
2- الأجهزة الالكترونية

حيث يعتمد عمل النوع الاول على العلاقات التناسبية بين اضلاع وزوايا المثلثات المتساوية الساقين

ونحتاج الى مسطرة التسوية للقيام بأعمال الاجهزة البصرية الاعتيادية وتكون هذه المسطرة عباره عن مقياس مدرج للقراءات العمودية وتثبت بصورة عموديه على نقطة الهدف وترصد من خلال منظار جهاز التسوية وتكون بطول 3- 5 م وبشكال مختلفة وان الصيغة لشائعه لتقسيمات المسطرة هي المربعات والفراغات المتبادلة التي تكون بعرض 10 ملم مع ترقيم لديسمترات والامتار بصيغه موحده

وتنقسم مساطر التسوية من حيث القائم بقراءتها الى نوعين

1- مسطره الهدف
2- مسطره ذاتيه القراءة

حيث يقوم حامل المسطرة بقراءة مقدار القراءة في مسطرة الهدف اما مسطرة ذاتيه القراءة يقوم الراصد بقراءة القراءة عند النظر اليها من خلال منظار جهاز التسوية

الثيودولايت

هو جهاز بصري مصمم للأعمال الدقيقة وقياس الزاوية الأفقية والعمودية ويتكون من

أ- كتلة التسوية
ب-القرص السفلي
ج- القرص العلوي
د- مجموعه المنظار

التايكو متر

ويستعمل لإيجاد مناسيب النقاط في الطبيعة وقياس المسافة الأفقية ويحتوي على 4 شعيرات في منظاره وهي الشعيرة العليا والسفلى والوسطى والعمودية

2 -الأجهزة الإلكترونية

يتلخص عمل الأجهزة الإلكترونية في قياس الزمن اللازم الذي تستغره الموجات المرسلة لقطع البعد بين طرفي المسافة المراد قياسها اضافه الى معرفه سرعه هذه الموجات

المسافة = نصف الزمن × السرعة

وتقسم الأجهزة الإلكترونية حسب انواع الموجات المستعملة الى الاقسام التالية

1- موجات كهرومغناطيسية مثل الرادار لقياس المسافات الطويلة
2- موجات كهروضوئية مثل الجيوديمتر لقياس المسافات بالاعتماد على الموجات الكهروضوئية
3- موجات الراديو يستخدم جهاز التيللورميتر والالكتروتيب على استعمال موجات الراديو ذات التردد العالي بدل من الموجات الضوئية ويمكن استعمالها ليلا ونهارا وفي الاجواء السيئة وليس في الظلام فقط.

مميزات القياس الالكتروني للمسافات

1- توفير الوقت والجهد لقياس المسافات الطويلة

2- تـوفير امكانيــة القيــاس عبــر العوائــق المانعــة للرصــد والقيــاس كالمنــاطق الوعرة والمسطحات المائية
3- عـدم تـأثر مقـدار الخطــى بطـول المســافة وبـذلك تـزداد دقـه القيـاس كلمـا كبرت المسافة المقاسة

عيوب القياس للأجهزة الإلكترونية

1- تتأثر نتيجة قياس المسافة بدقة قياس الزمن
2- يختلف تردد جهاز الذبذبة باختلاف درجه الحرارة
3- وجود فترة ضائعة بين استقبال الموجه واعاده ارسالها
4- تنتقــل الموجــات بمســارات غيــر موازيــه لســطح الارض بــين طرفــي المسافة المقاسة
5- يتــأثر تحويــل المســافات المائلــة الــى مســافات افقيــه بمقــدار الخطــى الحاصل في قياس الزاوية العمودية

المحاضرة العاشرة

التسوية

تعريف التسوية

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

السطح المستوي: - وهو السطح العمودي في جميع اجزاءه على الجاذبية الأرضية الذي يعينه اتجاه خيط الشاقول ومثال على ذلك المياه اراكده في بحيره او بركة ماء

مستوى المقارنة :- هو سطح مستوي وهمي يستخدم لحساب ارتفاعات وانخفاضات النقاط الأرضية ويعد ارتفاعه (صفر) في العراق عند خليج البصرة

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

الراقم :- هو نقطه معلموه المنسوب تكون اما حقيقية او افتراضية

انواع الرواقم

1- رواقم اساسيه :- تكون بشكل بناء ثابت وتحدد بعمليه تسويه تبدء من مستوى المقارنة
2- رواقم ثانوية:- وتحدد بعمليه تسويه تبدء من راقم اساس وتنتهي عند راقم اساس
3- رواقم مؤقتة:- تكون بشكل اشارات توضع على الار ض وتحسب مناسيبها من الرواقم الاساس والثانوية

طرق حساب المناسيب

1- طريقه ارتفاع خط النظر (ارتفاع الجهاز او الاله) :- يتم ايجاد المنسوب خط النظر من خلال اضافه منسوب النقطة المعلومة الى مقدار القراءة الخلفية

المنسوب = ارتفاع خط النظر – القراءة الوسطية او الأمامية

2- طريقة الارتفاع والانخفاض: - تعتمد على مقارنه قراءات المسطرة عند وضعها على النقطة المجهولة المنسوب بمقدار قراءة المسطرة على النقطة السابقة لها والتي تكون معلومة المنسوب حيث يضاف مقدار الارتفاع الى المنسوب ويطرح مقدار الانخفاض من المنسوب عند استخدام هذ الطريقة

وانواع القراءات التي تؤخذ بالجهاز هي القراءة الخلفية والوسطية والأمامية، وتؤخذ لنقطه الدوران (التبديل) قراءتين اماميه وخلفيه