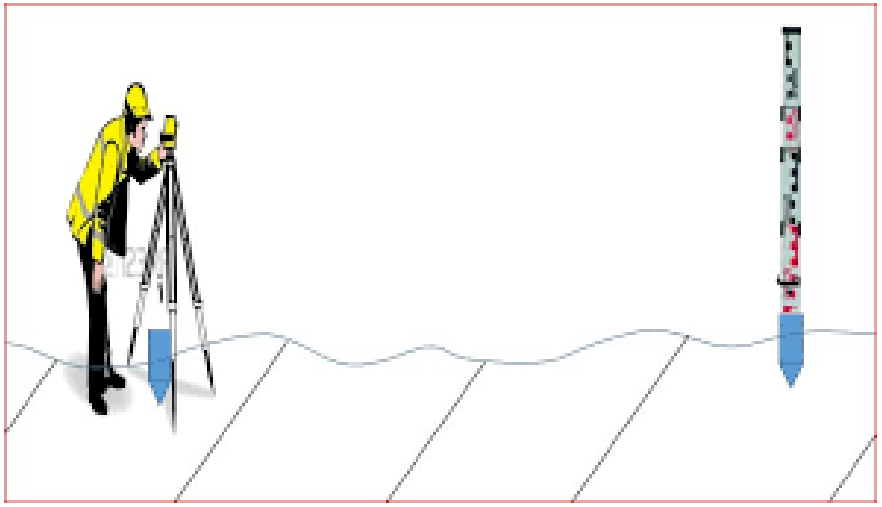
المساحة التاكيومترية

TACHOMETER SURVEYING



Pro. Mohamed E. Hafez

Professor of Applied Climatology | Geography Department

0114675373 / 0599388523

mohhafez@ksu.edu.sa

http://fac.ksu.edu.sa/mohhafez

المساحة التاكيومترية TACHOMETRY

- كلمة التاكيومتري تعني القياس السريع. وتعد المساحة التاكيومترية من أهم الطرق الأساسية المتبعة في القياسات الأفقية والرأسية.

- يتلخص موضوع القياس التاكيومتري في تحديد المسافات الأفقية والأبعاد الرأسية بين النقط المختلفة من واقع أرصاد جهاز تيودوليت مجهز بتركيبات خاصة لإيجاد المسافات والارتفاعات بإجراء بعض العمليات الحسابية.

- مع التقدم والتطور في صناعة الأجهزة المساحية أمكن الحصول على المسافات والارتفاعات بدون عمليات حسابية وبدقة عالية جداً في القياسات التاكيومترية

أغراض المساحة التاكيومترية

تستعمل المساحة التاكيومترية في أغراض كثيرة اهمها:

- **رفع وبيان التفاصيل الطبوغرافية للمناطق المتسعة كمناطق استصلاح الأراضي.**
- **عمل الخرائط الكنتورية خاصة في الأراضي الوعرة غير المستوية؛ حيث يصعب القياس بالميزان.**
- **التوقيع المبدئي للأعمال الهندسية وعمل القطاعات الطولية، وتعيين الانحدارات للمشاريع الممتدة.**
- **قياس أطوال المضلعات؛ حيث تحسب أطوال أضلاعها مع قياس الزوايا بين هذه الطوال من موضع رصد واحد.**

نظريات المساحة التاكيومترية

يمكن تحديد المسافة الأفقية بين النقطة المثبت فوقها الجهاز ونقطة أخري معلومة، وكذلك منسوب النقطة المعلومة بالنسبة لمستوي سطح الجهاز أو تحديد فرق المنسوب من واقع المعلومات التالية:

- الزاوية المقاسة بالجهاز والمقابلة لمسافة معروفة عند النقطة المعلومة، وهذه الزاوية إما أفقية أو رأسية ويطلق عليها زاوية البرالاكس، والمسافة تعرف بالقاعدة أو المسافة المقطوعة.

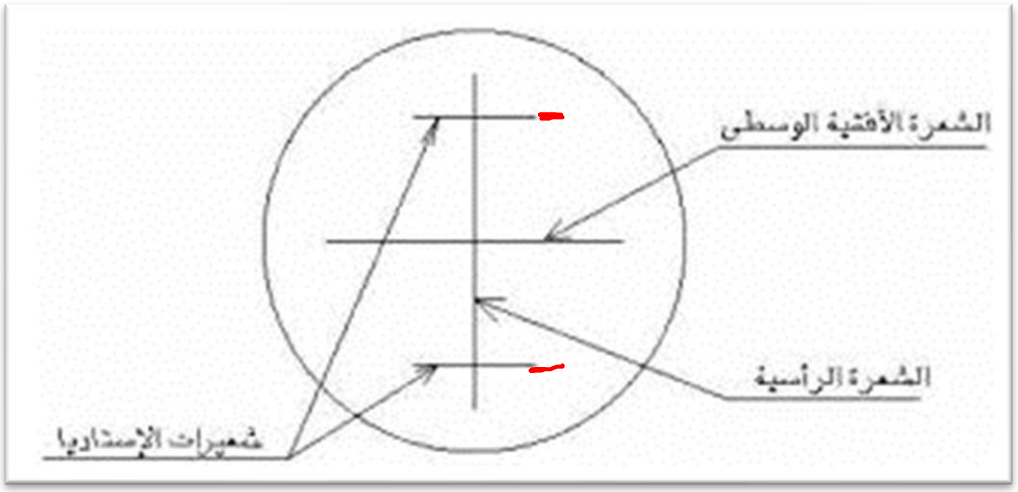
- زاوية ارتفاع أو انخفاض النقطة عن موقع الجهاز. والاساس الرياضي للتاكيومترية هو تكوين مثلثات فراغية في مستوي راسي وأفقي نحصل منها على المسافة وفرق المنسوب بين الطرفين المقاسة.

طرق المساحة التاكيومترية

- طريقة شعرات القياس (شعرات الأستاديا) Stadia Hair .
- طريقة الظلال Tangent Method .
- طريقة قضيب الأنفار Sub tense Bar.
- طريقة منشور المسافة Sub tense Wedge (تعتمد على نظام الصور المزدوجة).

طريقة شعرات الأستاديا

- من أسهل الطرق ويستعمل تاكيومتر مزود بشعرتين أفقيتين إضافيتين عليا وسفلي للشعرة الأفقية الأساسية، وعلى بعدين متساويين من الشعرة الوسطي، ومعظم التيودوليتات مجهزة بهذه الشعرات، ويستعمل مع التاكيومتر قامة عادية مدرجة.



- تؤخذ الأرصاد والقراءات اللازمة لتعيين بعد وارتفاع نقطة بتوجيه منظار الجهاز مرة واحدة إلى قامة رأسية موضوعة فوق النقطة، ثم تأخذ قراءات القامة على شعرات الأستاديا.

حساب المسافة والمنسوب في حالة النظرات الأفقية

- **النظرات الأفقية هي الحالة التي لا يكون فيها زوايا ارتفاع أو انخفاض، ويكون المنظار فيها في وضع أفقي أي خط النظر أفقياً.**

- المسافة الأفقية = الفرق بين قراءتي شعراتي الاستاديا × الثابت التاكيومتري + الثابت الإضافي.

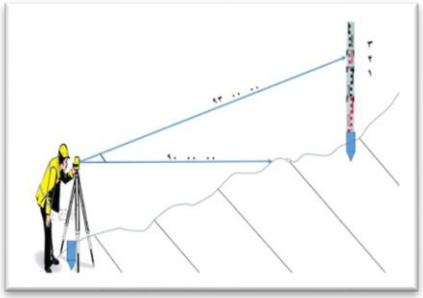
ف = ث هـ + ك

- منسوب نقطة القامة = منسوب نقطة الجهاز + ارتفاع الجهاز – قراءة الشعرة الوسطي.

منسوب ل = منسوب ن + ع - س

حساب المسافة والمنسوب في حالة النظرات المائلة

- **النظرات المائلة هي الحالة التي يكون فيها زوايا ارتفاع أو انخفاض، ويكون المنظار فيها مائلاً أي خط النظر ليس أفقياً.**
- المسافة الأفقية = الفرق بين قراءتي شعراتي الاستاديا × مربع جيب تمام الزواية الرأسية × الثابت التاكيومتري + الثابت الإضافي.



ف = ث. هـ. جتا(ن)2 + ك جتا ن

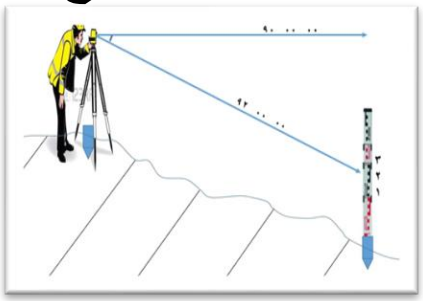
- ولإيجاد منسوب موقع القامة نحسب المسافة الرأسية

ص = 2/1 ث. هـ. جا2 ن+ ك جان

- منسوب نقطة القامة **(حالة زاوية ارتفاع)** = منسوب نقطة الجهاز + ارتفاع الجهاز + ص – قراءة الشعرة الوسطي.

منسوب ل = منسوب ن + ع + ص- س

- منسوب نقطة القامة **(حالة زاوية انخفاض)** = منسوب نقطة الجهاز + ارتفاع الجهاز - ص – قراءة الشعرة الوسطي.



منسوب ل = منسوب ن + ع - ص- س

تدريبات تاكيومترية

النظرات الأفقية

- رصدت قامة موضوعة فوق نقطة (ب) من منظار جهاز موضوع فوق نقطة (أ) منسوبها 32 متراً، وكانت قراءات القامة بعد التوجيه وهي قراءات الشعرات العليا والوسطى والسفلي 4,00، 3,00، 2,00 متراً، والزاوية الرأسية 90 درجة. أوجد المسافة الأفقية بين الجهاز والنقطة ب، ومنسوبها، إذا علم أن الثابت التاكيومتري قيمته 100،والثابت الإضافي 0.33، وارتفاع الجهاز 1.5 ؟

الحل

- المسافة الأفقية (ف) = ث هـ = 2 × 100 + 0.33 = 200.33 مترا
- منسوب نقطة القامة (ب) = منسوب نقطة الجهاز (ن) + ارتفاع الجهاز (ع) – قراءة الشعرة الوسطي (س).
- منسوب ب = 32 + 1.5 - 3 = 30.5 مترا

تدريب على النظرات الأفقية

- رصدت قامة موضوعة فوق نقطة (ج) من منظار جهاز موضوع فوق نقطة (ب)، وقريب من نقطة روبير (أ) منسوبها 55 متراً، وكانت قراءات القامة بعد التوجيه على نقطة (ج) هي: العليا والوسطى والسفلي 3,10، 2,90، 2,70 متراً، وقراءات الشعرات العليا والوسطى والسفلي لنقطة (أ) 2,80، 2,60، 2,40 متراً، والزاوية الرأسية قيمتها صفر. أوجد المسافة الأفقية بين الجهاز ونقطتي (أ) و(ج)، ثم أوجد منسوب سطح الميزان ومنسوب نقطة (ج)، إذا علم أن الثابت التاكيومتري قيمته 120، والثابت الإضافي 0.22؟
- .

النظرات المائلة

- رصدت قامة موضوعة فوق روبير منسوبه 80 متراً، وكانت قراءات الشعرات العليا والوسطى والسفلي 4,14، 2,57، 1,00 متراً، والزاوية الرأسية منخفضة بقيمة 5 درجات و 32 دقيقة. نقلت القامة إلى نقطة ثانية فكانت القراءات 3,76، 1,88، صفر متراً، وبزاوية ارتفاع 4 درجات و 18 دقيقة. أوجد المسافة الأفقية بين الجهاز والنقطة الثانية، ومنسوبها، إذا علم أن الثابت التاكيومتري قيمته 100؟
- المسافة الأفقية (ف) = الفرق بين قراءتي شعراتي الاستاديا (هـ) × الثابت التاكيومتري (ث) × مربع جيب تمام الزواية الرأسية جتا (ن)2.
- المسافة الأفقية من الجهاز للنقطة الثانية = (3,76 – صفر) 100 × جتا (18 4)2 = 356,59 متراً
- منسوب نقطة القامة = منسوب نقطة الجهاز (ن) + ارتفاع الجهاز (ع) ± البعد الرأسي (ص) – قراءة الشعرة الوسطي (س).
- ص = هـ (4,14 – 1,00) 2/1 ث (50) × جا2 ن (- جا 04 11) = 30,13 متراً
- منسوب سطح الجهاز = 80 + 30,16 + 2,57 = 112,73 متراً
- البعد الرأسي عند النقطة الثانية (ص) = هـ (3,76 – صفر) 2/1 ث (50) × جا2 ن (جا 36 8) أو {ص = ف ظا ن} = 356,59 ظا 18 4 = 384,14 × 0,0752 = 28,11 متراً .
- منسوب النقطة المطلوبة = 112,73 - 28,11 – 1,88 = 82.74 متراً

تدريب على النظرات المائلة

- رصدت قامة موضوعة فوق روبير منسوبه 100 متراً، وكانت قراءات الشعرات العليا والوسطى والسفلي 4,00، 3,00، 2,00 متراً، والزاوية الرأسية انخفاض قيمتها 8 درجات و 30 دقيقة. نقلت القامة إلى نقطة (ب) فكانت القراءات 4,76، 2,88، واحد متراً، وبزاوية ارتفاع 8 درجات. أوجد المسافة الأفقية بين الجهاز والنقطة (ب)، ومنسوبها، إذا علم أن الثابت التاكيومتري قيمته 100؟
- وضع جهاز فوق نقطة روبير منسوبها 180 متراً، ورصدت قامة موضوعة قوق نقطة وكانت قراءات الشعرات العليا والوسطى والسفلي 6,14، 4,57، 2,00 متراً، وكانت قيمة زاوية المنظار الرأسية قيمتها 98 درجة. أوجد المسافة الأفقية بين الجهاز ونقطة القامة، ومنسوبها، إذا علم أن الثابت التاكيومتري قيمته 100، وارتفاع الجهاز 1.6 مترا؟

To Be
Continued