

المساحة وتسوية الأراضي

المحاضرة العاشرة

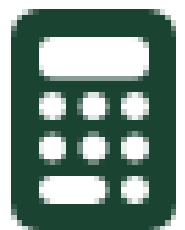
طرائق التسوية



أن يتعرف الطالب على طرائق التسوية المختلفة (المباشرة وغير المباشرة)،
ويفهم المبادئ الأساسية التي تعتمد عليها كل طريقة في قياس المناسيب.



أن يميز الطالب بين الحالات الطبوغرافية التي تتطلب استخدام التسوية المثلثية،
البارومترية، أو المتبادلة بناءً على طبيعة الأرض والعوائق الموجودة.



أن يطبق الطالب القوانين الرياضية والحسابية الخاصة بالتسوية التفاضلية والمتبادلة
لحساب مناسب النقاط المجهولة بدقة وكفاءة.

الزراعة هي هندسة الحياة، وتسوية الأرض
بدقة هي حجر الأساس لكل مصار وفير
ومشروع زراعي ناجح

أهمية طرائق التسوية

لأن سطح الأرض ليس مستوياً، بل مليء بالتعقيدات (سهول، جبال، وديان، أنهار)، لم يكن من الممكن الاعتماد على طريقة واحدة لإيجاد المناسيب. فمثلاً، الطريقة التي نستخدمها في حقل منبسط تختلف تماماً عن الطريقة التي نستخدمها لقياس ارتفاع قمة جبل، أو عبر نهر عريض لا يمكننا عبوره بسهولة. لذلك، ابتكر المساحون طرائق متنوعة للتسوية، كل منها مصمم ليلائم طبيعة الأرض (الطوبوغرافية) والدقة المطلوبة والإمكانات المتاحة. وتنقسم هذه الطرائق بشكل رئيسي إلى مسارين:

طرائق مباشرة: تعتمد على القياس البصري المباشر للمسافات العمودية باستخدام أجهزة دقيقة كجهاز التسوية (Level)، وهي الأكثر شيوعاً.

طرائق غير مباشرة: تعتمد على قوانين الرياضيات (حساب المثلثات) أو الفيزياء (قياس الضغط الجوي) لاستنتاج الارتفاعات في المناطق الصعبة والوعرة.

1 التسوية المباشرة

تعد طريقة اعتيادية في التسوية وتجرى عن طريق قياس المسافة الشاقولية باستعمال جهاز التسوية (Level) ومسطرة التسوية الخاصة (Staff) بشكل مباشر من أجل إيجاد مناسب النقاط (Elevations).

من انواعها:

1- التسوية المتبادلة

2- التسوية التفاضلية



2 التسوية غير المباشرة

تشتمل على مجموعة من الطرائق منها:

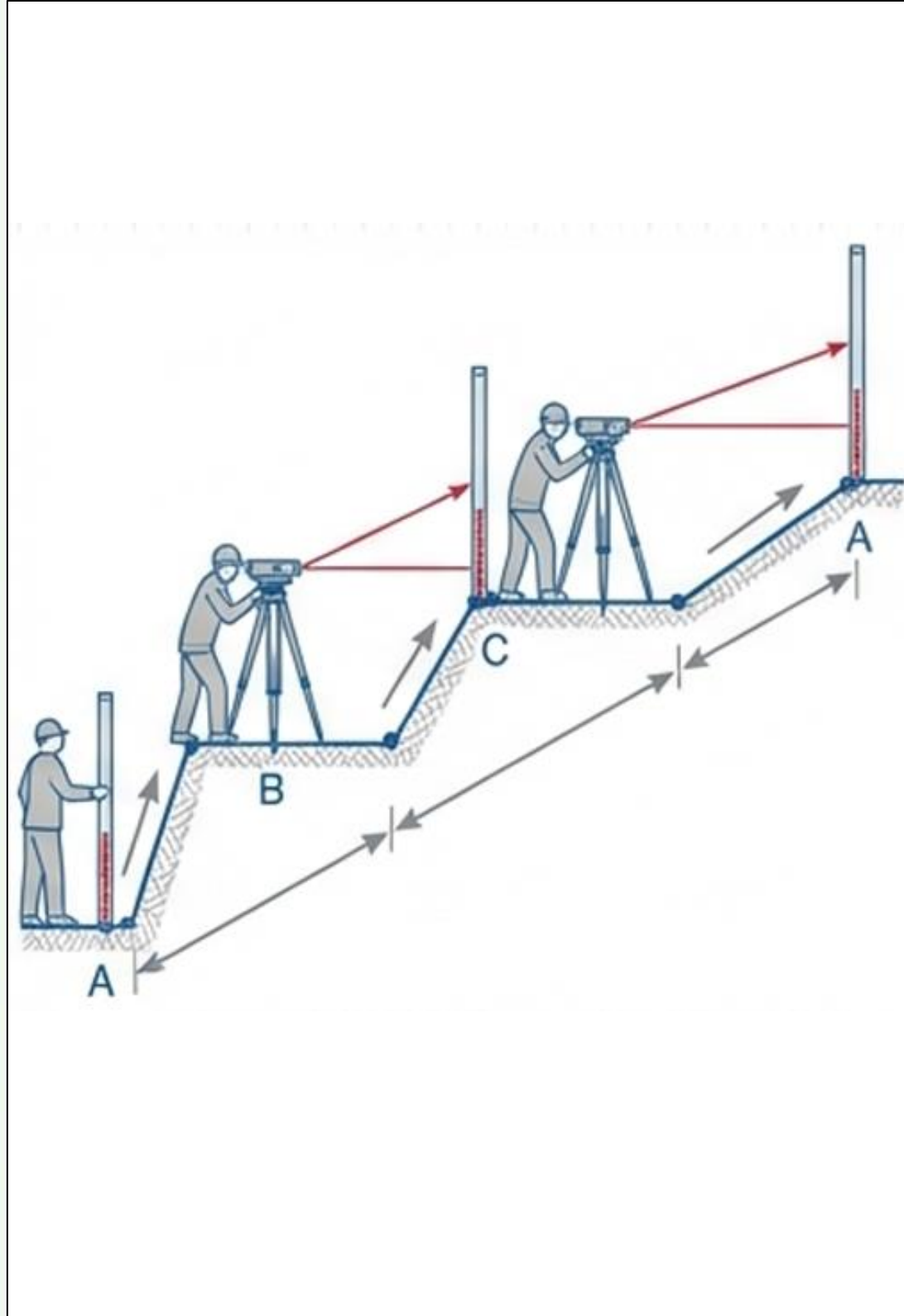
1- التسوية المثلثية:

أ- التسوية المثلثية البسيطة

ب- التسوية المثلثية الدقيقة

2- التسوية البارومترية





وهي التطبيق الأكثر شيوعاً للتسوية المباشرة التي يستعمل فيها جهاز ومسطرة التسوية . تُستعمل هذه الطريقة لنقل "المنسوب" من نقطة معلومة الارتفاع تُسمى رقم التسوية (B.M) إلى نقاط أخرى مجهولة المنسوب وبعيدة عنها.

ونظراً لبعد المسافة، لا يمكن رؤية النقطة المجهولة من وقفة واحدة للجهاز، لذلك نضطر لنقل الجهاز عدة مرات، وأخذ قراءات خلفية (B.S) وقراءات أمامية (F.S) في كل وقفة.

وتأتي أهميتها في تأسيس نقاط مرجعية جديدة (B.M جديدة) في مواقع المشاريع الزراعية.

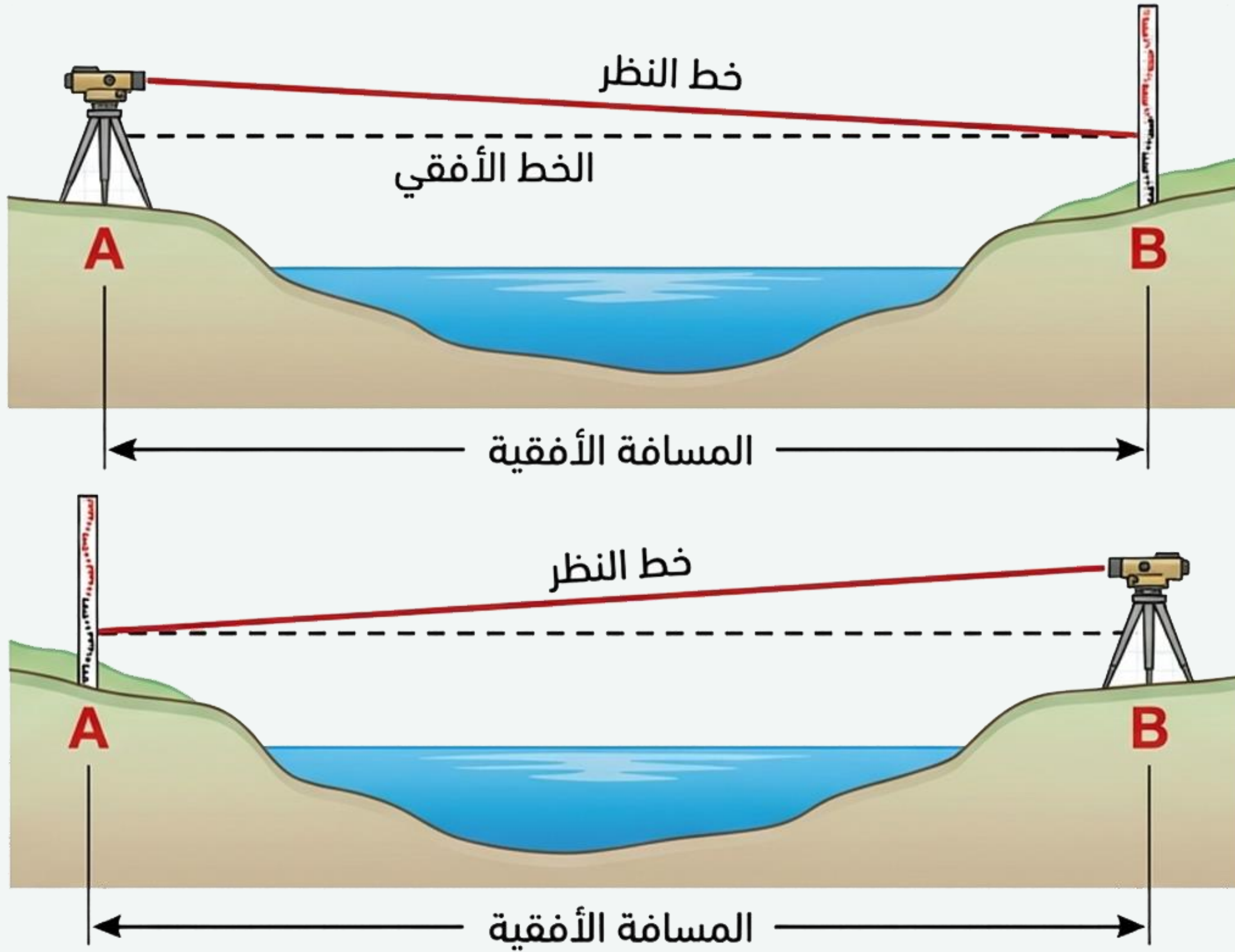
هي إحدى عمليات التسوية التي يؤخذ بواسطتها قراءات من كلا الاتجاهين بين نقطتين معينتين عندما تواجهنا عوائق طبيعية (مثل الأنهار العريضة، الوديان، أو القنوات الإروائية الكبيرة) تمنعنا من وضع جهاز التسوية في منتصف المسافة بين النقطتين المراد حساب فرق المنسوب بينهما. ولتلافي الخطأ من عدم وضع الجهاز في موقعه الصحيح يستعمل هذا النوع من التسوية التي عن طريقها تؤخذ القراءات بنقل جهاز التسوية نفسه إلى الجانب الآخر مع الإبقاء على حامل المسطر في كلا الاتجاهين.

في هذه الطريقة تلغي وتتخلص تلقائياً من ثلاثة أخطاء شائعة:

1. خطأ ميل خط النظر

2. خطأ تقوس (كروية) الأرض

3. خطأ الانكسار الجوي (بسبب تفاوت درجات الحرارة).



يقاس بهذه الطريقة المسافة الأفقية والزاوية العمودية (Vertical angle) عند كل نقطة يُرصد فيها. ويُحسب فرق الارتفاع (المسافة العمودية) عن طريق حساب المثلثات والخواص الهندسية للمثلث القائم الزاوية باستعمال جهاز الثيودوليت.

وهذه الطريقة أقل دقة من التسوية المباشرة، وفي الغالب تستعمل في حال كان خط النظر أعلى من ارتفاع المسطرة الذي هو في الغالب (5 - 7) متر عند المنحدرات، لتجنب النقل المتكرر للجهاز عند تلك المنحدرات، فيمكن استعمال هذه الطريقة الأكثر كفاءة بدلاً من التسوية المباشرة، وتستعمل الاجهزة التالية في هذا

النوع:
تقسم التسوية المثلثية إلى نوعين:
أ. التسوية المثلثية البسيطة
ب. التسوية المثلثية الدقيقة



ت- مسطرة التسوية
(Level Rod)



ب- شريط القياس (Tape) أو
بواسطة جهاز الكتروني EDM.

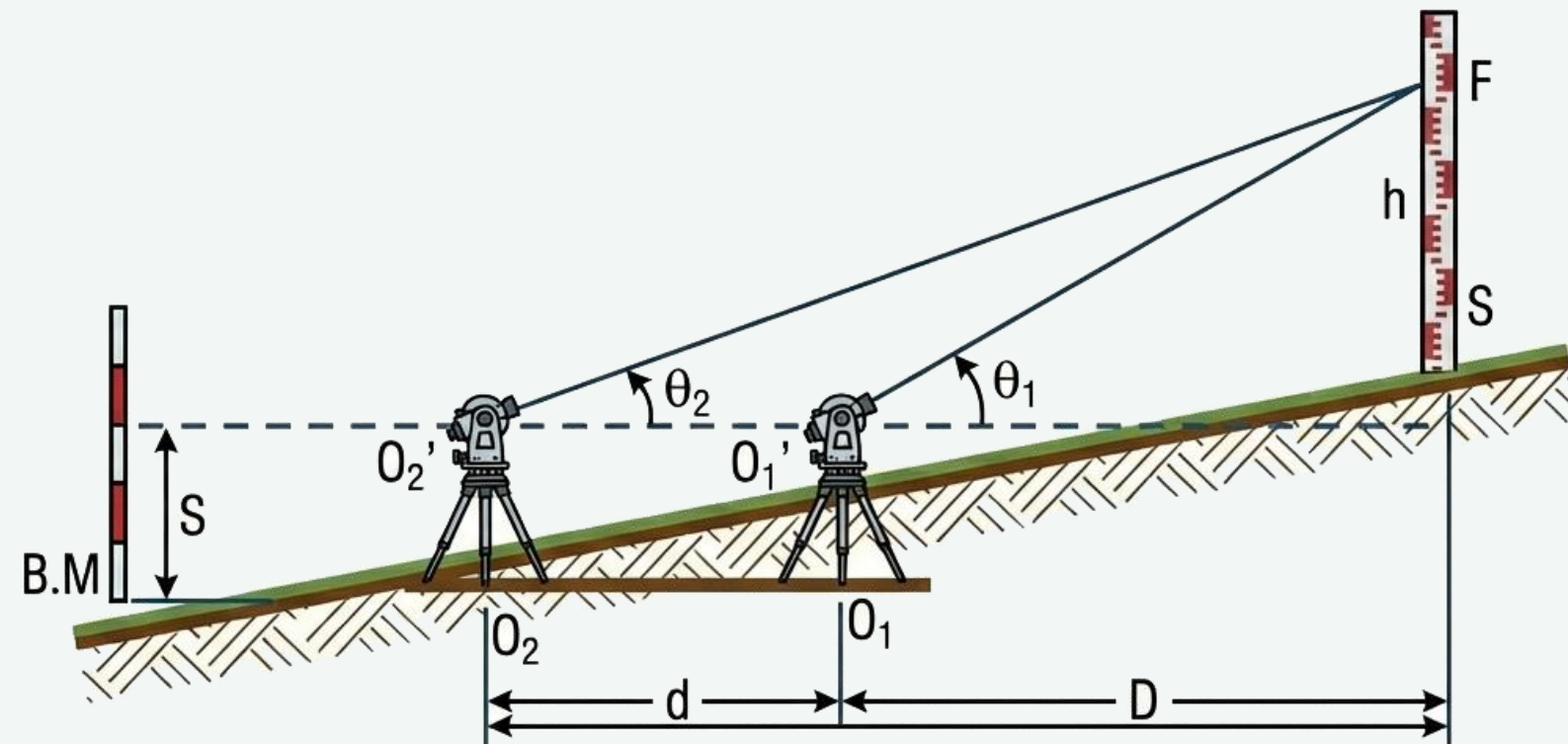


أ- جهاز الثيودوليت لقياس
الزاوية العمودية.

وتستعمل هذه الطريقة للمسافات القصيرة التي لا يظهر فيها تأثير كروية الأرض. ولها حالتان:

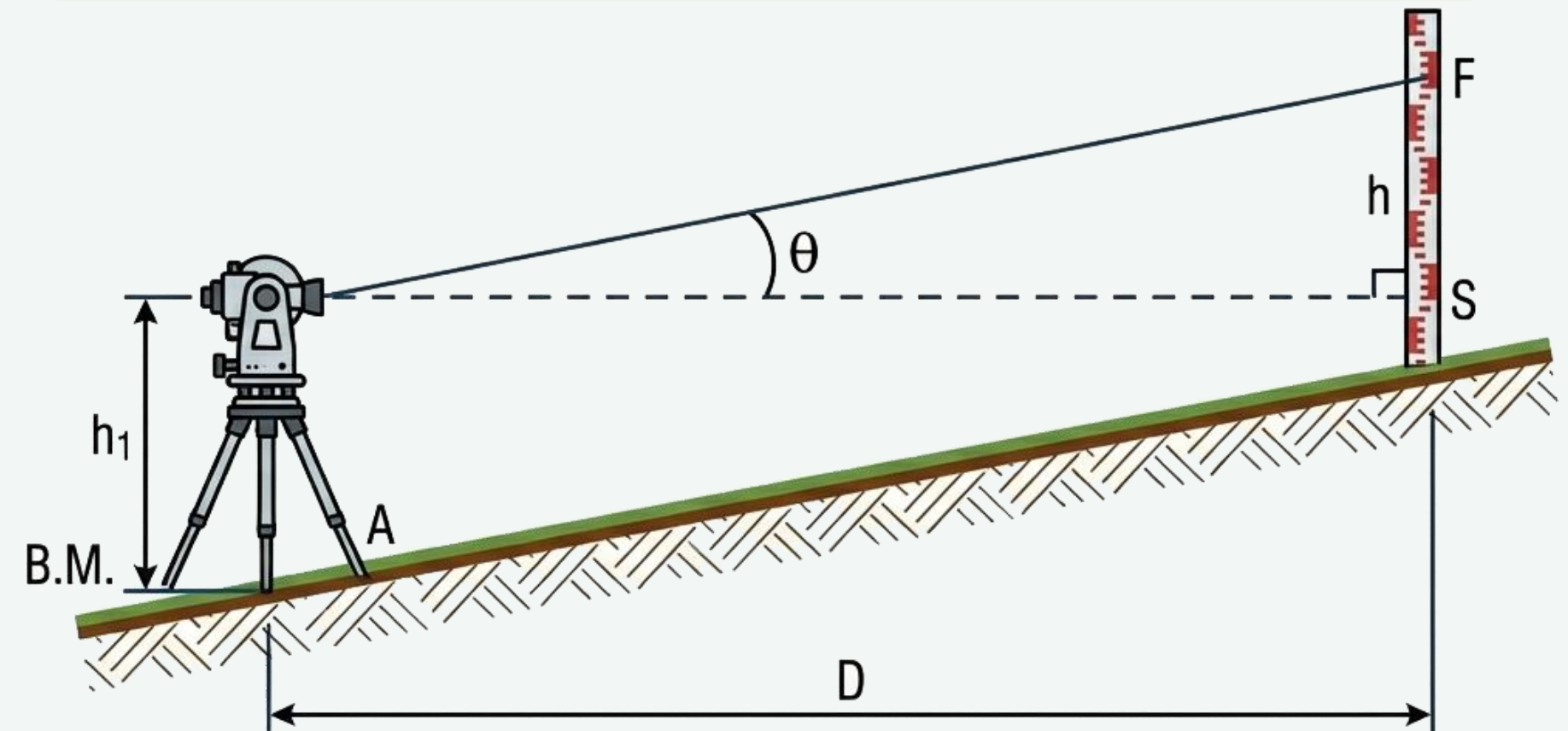
2. الرصد من نقطتين باتجاه الهدف:

عندما يتعذر الوصول إلى الهدف لقياس المسافة الأفقية، فنرصد الهدف من نقطتين معلومتين المسافة بينهما.



1. رصد الهدف من نقطة واحدة:

في هذه الحالة يكون من الممكن الوصول إلى الهدف المرصود وقياس المسافة الأفقية بينه وبين نقطة الرصد.



يتم في هذه الطريقة التعامل مع مساحات ومناطق كبيرة إذ يجب أخذ كروية الأرض في الحسبان. وتعتمد في العمليات المساحية اللازمة لإنشاء الخرائط للمناطق الشاسعة والمساحات الكبيرة. وتحدد معظم ارتفاعات نقاط التثليث الموضوعه على قمة الجبل بواسطة. وتكمن أهمية التسوية المثلثية الدقيقة في دراسة المعلومات الخاصة بأجزاء كبيرة من سطح الأرض وتحديد الموضوعات الآتية:

1. اختيار وتحديد مواقع ونقاط عديدة على سطح الأرض لتكون أساساً ومرجعاً لعمل المشاريع الكبيرة والصغيرة.
2. الرصد الفلكي لتعيين مكان الراصد وتثبيت مواقع نقاط مرجعية.
3. التسويات الدقيقة والجيوديسية لتعيين ارتفاعات النقاط فوق متوسط مستوى سطح البحر.
4. دراسة ظاهرة المد والجزر وقاع البحار وتعيين مستوى الإسناد في التسويات وعمل الخرائط الملاحية.
5. إسقاط الخرائط الطبوغرافية والتفصيلية.

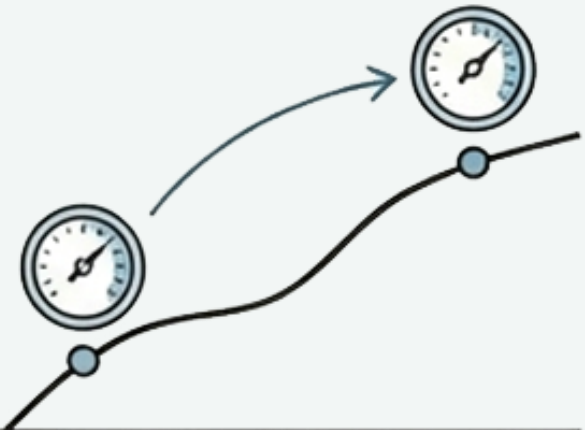


يستعمل الضغط الجوي في تحديد الارتفاعات للنقاط، علماً أن الضغط الجوي يقل مع زيادة الارتفاع والعكس صحيح، أي أن الضغط الجوي يتناسب عكسياً مع الارتفاع فوق مستوى سطح البحر.

ويقاس الضغط بين نقطتين باستعمال جهاز الباروميتر، وبطرائق حسابية معينة يمكن إيجاد فرق المنسوب بين النقطتين.

وتعد هذه الطريقة مناسبة بشكل خاص للعمل في المناطق الوعرة، وتستعمل أيضاً لتقليل مسافات الانحدار إلى أفقي عند استعمال القياس الإلكتروني.

علماً أن هذه النتائج التي يحصل عليها بهذه الطريقة تكون غير دقيقة بسبب تأثير الضغط الجوي بعوامل الطقس والحرارة، وتستعمل في الأعمال التقريبية فقط.



أسئلة للمراجعة

ما الفرق الأساسي بين التسوية المباشرة والتسوية غير المباشرة من حيث معدلات الدقة، الأجهزة المستخدمة، ومجالات الاستخدام في المشاريع الزراعية؟

في حال واجهت عائقاً مائياً كبيراً (مثل نهر) يمنعك من وضع جهاز التسوية في المنتصف بين نقطتين، ما هي الطريقة الأنسب لحساب فرق المنسوب؟ ولماذا؟

اشرح باختصار الخطوات المتسلسلة المتبعة لحساب منسوب نقطة مجهولة باستخدام التسوية التفاضلية، مبيناً الأهمية البالغة لنقاط التحول (Turning Points) في هذه العملية.