உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம்

BIO SYSTEMS TECHNOLOGY

அலகு - 04

நிலஅளவையும் மட்டங்காணலும்

04.10 - நில அளவை
04.20 - தளபீட நில அளவை
04.20 - சங்கிலி அளவையில் அளத்தல்
04.40 - நில மட்டங் காணல்

ஆக்கம் : திரு. பி.எவ். ரதீந்திரகுமார், மட் / இந்துக் கல்லூரி

4

04.10 - நில அளவை

04.20 - தளமீட நில அளவை

04.30 - சங்கிலி அளவையில் அளத்தல்

04.40 - நிலமட்டங் காணல்

நில அளவையும் மட்டங்காணலும்

04.10 நில அளவை SURVEYING

புவி மேற்பரப்பில் அல்லது புவியின் உட்பகுதியில் அல்லது புவிக்கு மேலான பகுதியில் உள்ள புள்ளியொன்றின் சார்அமைவைத் தீர்மானித்தல் அல்லது நிலைக்குத்து தூரம், கிடைத்தூரம், திசை ஆகியவற்றினை அளந்து அப்புள்ளியை நிலைப்படுத்தலே நிலஅளவை எனப்படும்.

நிலஅளவையின் பயன்கள்

- காணியொன்றின் பரப்பளவை அறிதல்.
- சமவுயரக்கோடு அல்லது சமவுயரக் கோட்டுப்படம் (ஆயி) தயாரித்தல்.
- பயிர்ச்செய்கையின் போது அலகு நிலப்பரப்புக்குத் தேவையான உள்ளீடுகளின் அளவைத் தீர்மானித்தல்.

  உ - ம் : 1. பசளை அளவு
  2. விதையளவு
  3. தொழிலாளர் எண்ணிக்கை
- பண்ணைத் திட்டப்படம் வரைதல். (Farm Layout)

மட்டங் காணல் **Levelling**

- அளவை உபகரணங்கள், மட்டம் காணும் கம்பம் (Level staff) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி குறிப்பிட்ட அடையாள மட்டத்துக்குச் (Reference) சார்பாக குறிப்பிட்ட புள்ளியின் குத்துயரத்தை தீர்மானித்தல் மட்டங்காணல் எனப்படும். (அதாவது, நிலத்தின் இரண்டு புள்ளிகளின் உயரங்களுக்கிடையிலான வேறுபாடு)
- இங்கு கடல் மட்டமே (Means Level) அடையாள மட்டமாகக் கொள்ளப்படும். இதற்கென எந்தவொரு மட்டத்தையும் அடையாள மட்டமாகக் கொள்ளலாம்.

மட்டங்காணலின் பயன்கள்

- தரைத்தோற்றப் படத்தை வரைதல்.
- நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்களைத் திட்டமிடல்.
- வீதியமைத்தல்.
- செய்கை பண்ணும் பயிர்களைத் தீர்மானித்தல்.
- வடிகான் தொகுதியைத் திட்டமிடல்.
- மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்தல் - சமவுயரக்வேலி, வடிகால் அமைத்தல்.
- உயரமான கட்டடங்களை அமைத்தல்.

அளவையியலில் உள்ள செயற்பாடுகள்

- கிடைத்தூரத்தை அளத்தல் - Horizondal Distance
- நிலைக்குத்துத்தூரத்தை அளத்தல் - Vertical Distance
- திசையை அளத்தல் - Directions

Recording data in the field
இரண்டு வகை உண்டு.
1. Field work - களத்தில் தரவுகளை சேகரித்தல்.
2. Office work - களத்தில் பெறப்பட்ட தரவுகளை பகுப்பாய்வு செய்தல். (கணித்தல், வரைதல்)

- இரண்டு வேலைகளையும் ஒருவர் செய்யலாம். சிலவேளை தரவு சேகரிக்கும் வேலையை ஒருவரும், அலுவலக வேலையை ஒருவரும் செய்ய வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்படும் பிரச்சினைகளைத் தவிர்ப்பதற்கு தரவுகளை நியம முறையில் பதிய வேண்டும்.

Rules for recording Data

- 3H / Harder பென்சில் பயன்படுத்தல்
- தரவுகளை பிழையாகப் பதிந்தால், அத்தரவின் மேல் குறுக்கு கோடிட்டு சரியான அளவை அதன் மேல் பதிய வேண்டும்.

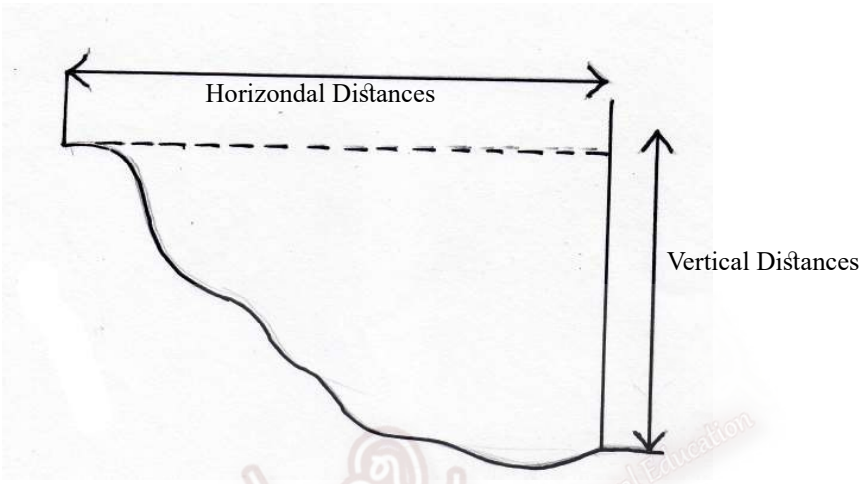
- களப்புத்தகத்தில் (Field book) தரவுகளை (Data) இடப்பக்கத்திலும், படவுருக்களை (Sketches) வலப்பக்கத்திலும் பதிய வேண்டும்.
- தரவுகளை உனடியாக பதியவேண்டும்.

அளவையியல் இரண்டு வகைப்படும்

1. Geodetic Surveying - புவிகோள வடிவம் எனக்கொண்டு அளத்தல்.
2. Plane Surveying - இது புவி தட்டை வடிவானது எனக்கொண்டு அளத்தல். சிறிய நிலப்பரப்புக்கு உகந்தது.

தூரத்தை அளத்தல் - Measurement of Distances

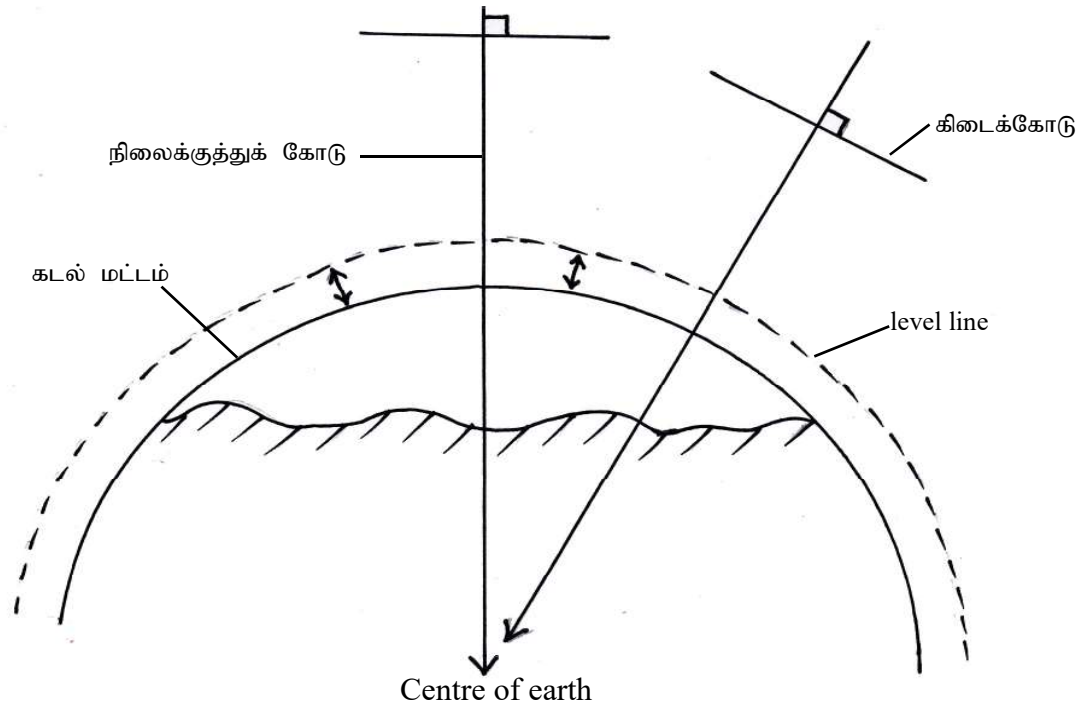
1. கிடைத்தூரத்தை அளத்தல் - Horizondal Distances
2. நிலைக்குத்துத்தூரத்தை அளத்தல் - Vertical Distances



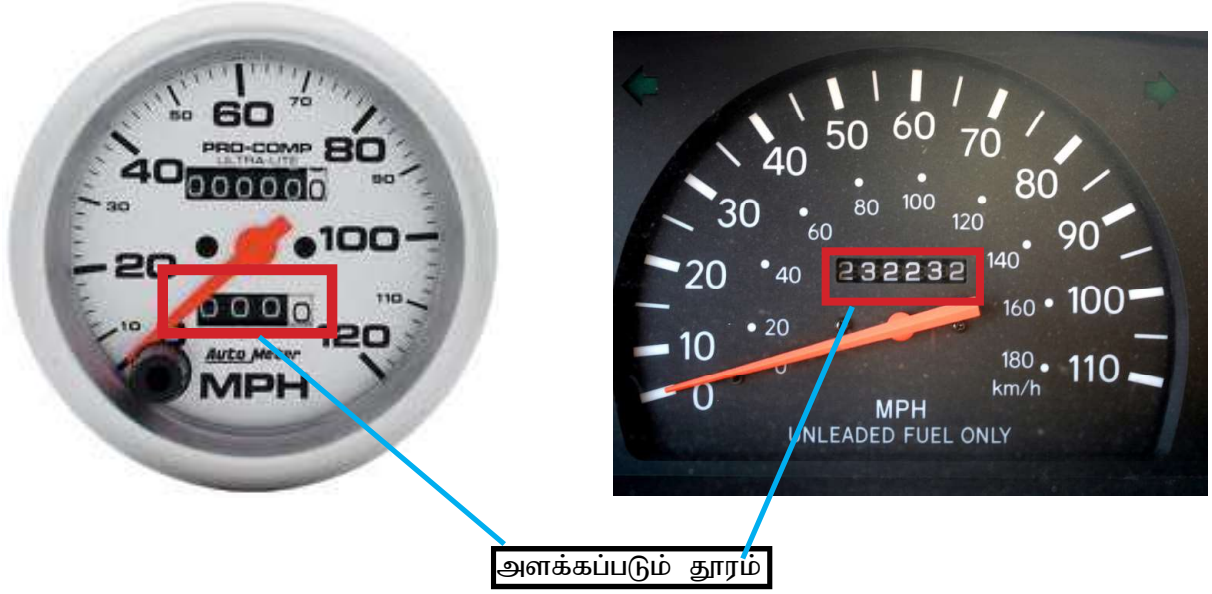
• கிடைத்தூரம் - இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலான மிகத்குறைந்த தூரம் AB

Vertical Line

- நிலைக்குத்து உயரத்தை அளக்கும் கோடாகும்.
- இக்கோடு புவியின் மையத்தின் ஊடாக செல்லும் கோடு ஆகும். இது சார்பாக 90^0 யில் வரையப்படும். செங்குத்து கோடுகள் நிலைக்குத்து கோடுகள் எனப்படும்.
- நிலைக்குத்து கோடு - தனிக்கோடு
- கிடைக்கோடு - இது பல கோடுகளைக் கொண்டது. இது தளம் எனப்படும்.

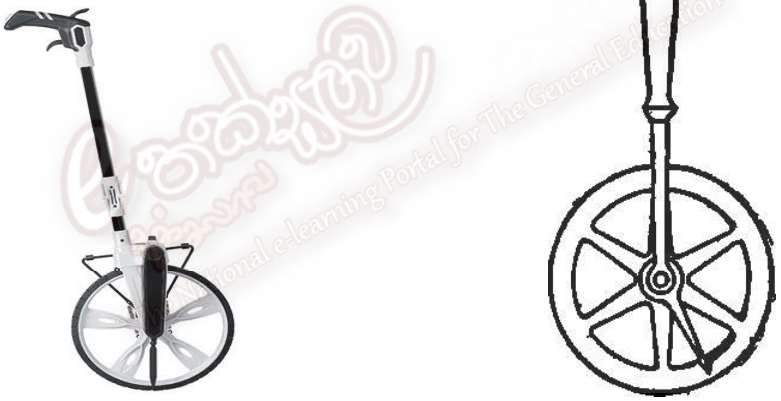


2. வேகமானி முறை - Odo meter



வாகனங்களில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வேகமானி மூலம் தூரத்தை அளக்கும் முறையாகும்.

3. அளக்கும் சில்லு முறை - **Measuring Wheel**



இது கைபிடியும் பதியியும் கொண்ட உருட்டிச் செல்லத்தக்க வட்ட வடிவச் சில்லாகும். இதனை நிலத்தின் மீது உருட்டிச் செல்லும் முன் 0 இற்குச் செப்பஞ் செய்து, ஒரு புள்ளியிலிருந்து அடுத்த புள்ளிக்கு பயணித்த தூரம் மானியில் பதிவாகும்.

4. தூரமானி முறை - Stadia



- புவி உருண்டையானபடியால் புவியின் மையத்தை நோக்கும் கோடுகள் எல்லாம் நிலைக்குத்து கோடுகள் ஆகும்.
- கடல் மட்டத்திற்கு சார்பாக சம உயரத்தில் வரையும் கோடுகள் Level line எனப்படும்.

கிடைத்தூரத்தை அளத்தல்

1. கவடு வைத்தல் முறை - Pacing
2. வேகமானி முறை - Odo meter
3. அளக்கும் சில்லு முறை - Measuring Wheel
4. தூரமானி முறை - Stadia
5. அளவுநாடா முறை - Measuring Tape
6. சங்கிலி அளத்தல் முறை - Chaning
7. இலத்திரனியல் முறை - Electronic Distance Measuring (EDM)

1. கவடு வைத்தல் முறை - **Pacing**



- உபகரணங்களின்றி கிடைத்தூரத்தை அளவிடும் முறையாகும்.
- இதன் மூலம் அண்ணளவான பெறுமானத்தில் தூரத்தை அளக்கலாம்.
- தூரம் = கவடுகளின் எண்ணிக்கை x ஒரு கவட்டின் நீளம்
- Distance = no. of steps x length x length of a step
- இரண்டு முறையில் கவடு மூலம் தூரத்தை அளக்கலாம்.

1. கவடுகளின் நீளத்தின் சராசரியைப் பெறுதல்.

குறிப்பிட்ட தூரத்தை நடந்து சராசரியாக ஒரு கவட்டின் நீளத்தை அறிந்து அளத்தல்.
உ - ம் : 30 m தூரத்தை அளவு நாடாவினால் அளந்து, அத்தூரத்தை பல தடவைகள் நடந்து அளந்து சராசரியான ஒரு கவட்டின் நீளத்தை கணித்து நீளத்தை அளக்கலாம்.
ஒரு கவட்டின் நீளம் 60 cm எனின், கவடுகளின் எண்ணிக்கை 43
∴ நீளம் = 43 x 60 = 25.80 m = 26 m

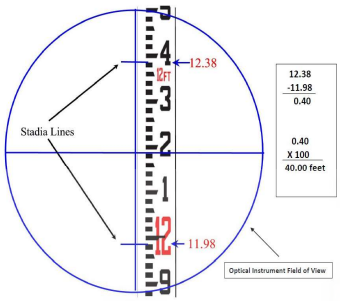
2. கவட்டின் தெரிந்த நீளத்தை கருத்தில் கொள்ளல்

கவட்டை விரித்து நடந்து அளத்தலாகும். சாதாரணமாக விரித்த கவட்டின் நீளம் 1 m எனின், நடந்த தடவைகளின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு கணித்தலாகும்.
- இம்முறையில் செம்மை 1/50 ஆகும். (அதாவது, 50 m க்கு 1 m அளவு வேறுபடலாம்)

- இங்கு K, C என்பன மாறிலியாகும். இவற்றின் பெறுமதி எல்லா உபகரணத்திலும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். (K=100, C=0) அளக்கும் முறை
- இதன் மூலம் அளக்க இரண்டுபேர் தேவை
  1. Instrument man 2. Rod man
- உபகரணத்தை நிலைப்படுத்தல் வேண்டும். அதாவது, உபகரணம் நிலத்தில் மட்டமாக இருக்க வேண்டும். இதற்காக உபகரணத்தில் நீர்மட்டமும், 3 சீர் செய்யக்கூடிய திருகு ஆணியும் (Food Screw) உண்டு.
- முதலில் முக்காலியின் காலை சீர்செய்தல் வேண்டும். பின் மானியை இரண்டு Screw க்கு சமாந்திரமாக வைத்து ஒரே நேரத்தில் இரண்டு Screw க்களை சீர் செய்வதன் மூலம் நீர் மட்டத்தை சீர் செய்யலாம்.
- அடுத்த மானியினூடாக பார்த்து Rod ஐ Focus செய்து வாசிப்பை பெற வேண்டும்.

  உ - ம் : Upper Stadia hair reading - 2.400 m
  Lower Stadia hair reading - 1.350 m

S = Upper Stadia reading - Lower Stadia reading
= 2.400 - 1.350
= 1.050
D = KS + C
= 100 + 1.05 + 0
= 105.00 m

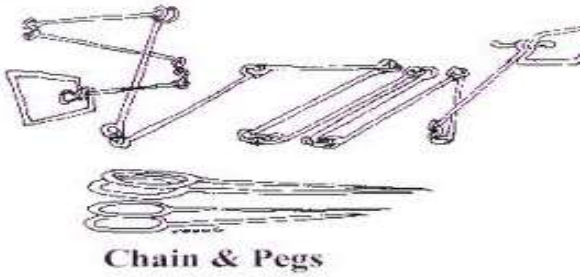


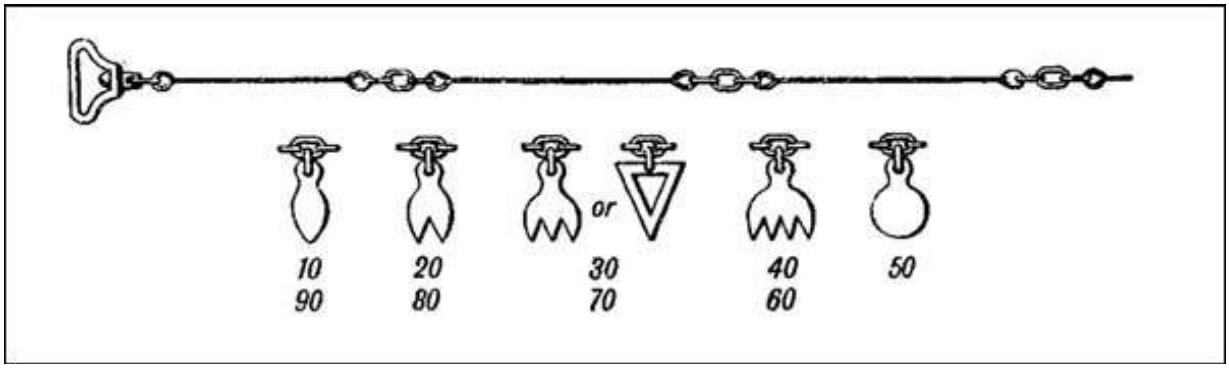
5. சங்கிலி மூலம் அளத்தல் முறை - **Chaining**

சேற்று நிலம், காடு போன்றவற்றில் கிடைத்தூரம் அளப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும். இதனை நீண்ட காலம் பாவிக்க முடியும். பலவகையான சங்கிலி வகைகள் உள்ளன.

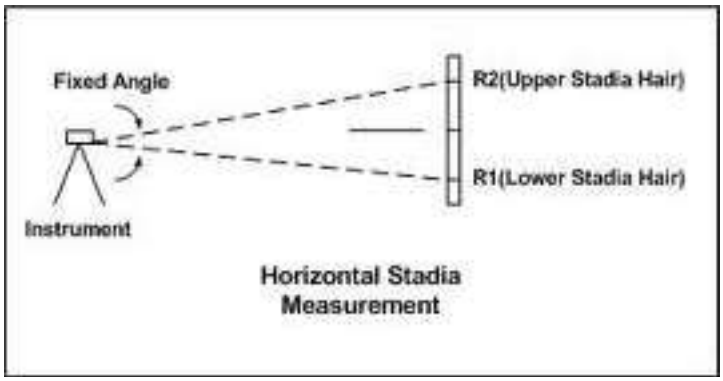
1. எந்திரி சங்கிலி - **Engineer's Chain**

- இது 100 இணைப்புக்களைக் கொண்டது. ஒரு இணைப்பின் நீளம் 1 அடியாகும்.
- 10 இணைப்புகளுக்கு ஒரு தடவை ஒரு விசேட அடையாளம் காணப்படும் 10, 90 க்கு, 20, 80 க்கு, 30, 70 க்கு, 40, 60 க்கு, 50 க்கு என அடையாளம் காணப்படும். இவ்வடையாளத்தைக் கொண்டு நீளத்தை அளந்து கொள்ளலாம்.

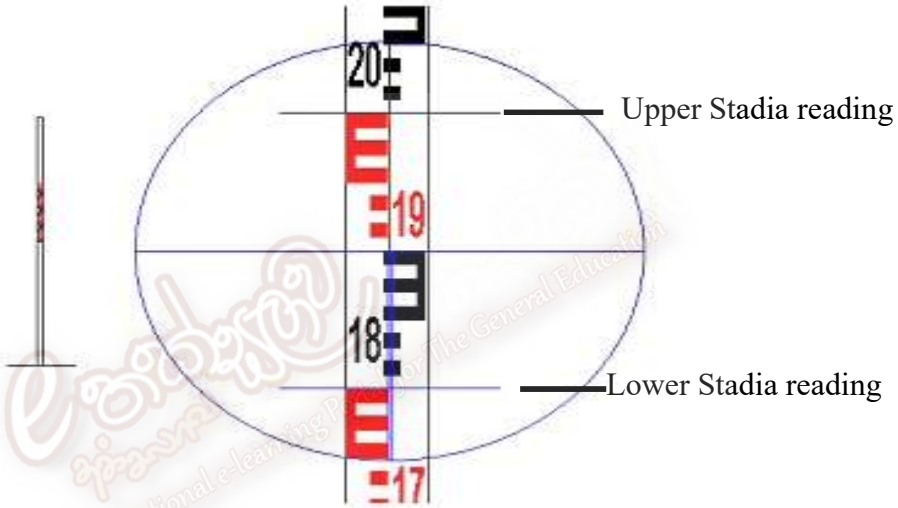

Chain & Pegs

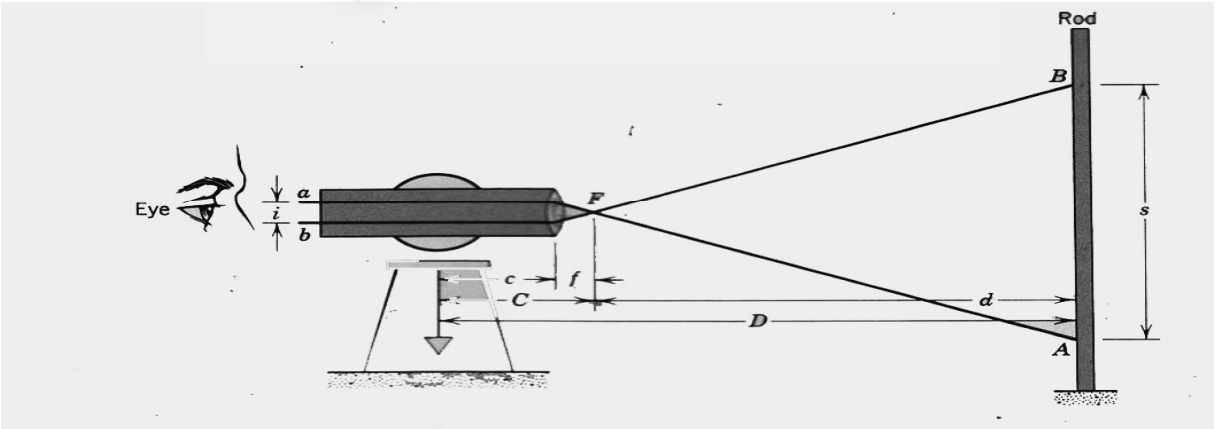


• இங்கு தூரமானி, Levelling Rod ஆகியன பயன்படுத்தி கிடைத்தூரம் அளக்கப்படும்.
• உபகரணத்தின் ஊடாக Levelling Rod ஐ அவதானித்து இரண்டு வாசிப்புக்கள் பெறப்படும்.
1. Upper Stadia reading
2. Lower Stadia reading









$d / f = s / i$
$d = s (f / i)$
$D = d + c + f$
$D = s (f / i) + c + f$
தரப்பட்ட உபகரணத்துக்காக f, c ஆகியன மாறிலிகளாகும்.
எனவே, $f / i = K$ (தூரமானியின் விகிதம்), $C + f = C$ மாறிலியாகும். எனவே, $D = KS + C$

• இதிலிருந்து இரண்டு வாசிப்புகளுக்கிடையேலான வித்தியாசம் (S) கணிக்கப்படும். இது Stadia Interval எனப்படும். இதிலிருந்து பின்வரும் சமன்பாடு மூலம் கிடைத்தூரம் அளக்கப்படும்.

$D = KS + C$

அளக்கும் நாடாவின் நீளத்திலும் கூடிய நீளத்தை அளத்தல்

- முதலில் அளக்க வேண்டிய இரு புள்ளிகளும் நேர்கோட்டில் வருமாறு வரிசைப்பாட்டுக் கோலை ஊன்றுதல் வேண்டும்.
- அளப்பதற்கு அளவுநாடாவுடன் குத்தூசிகள் கொண்ட வளையம் ஒன்றும் தேவை. இதில் 11 குத்தூசிகள் இருக்கும். இதில் ஒன்று Rear Tape man இடமும், மிகுதி 10 உம் Head Tape man இடமும் இருத்தல் வேண்டும்.
- Rear Tape man தொடக்கப் புள்ளியில் குத்தூசியை குத்துவார், Head Tape man 30 m அளவுநாடாவின் பூச்சிய அந்தத்துடன் முன்னே செல்வார். 30 m சென்றவுடன் அளவுநாடாவை பிடித்து அளந்து அதில் குத்தூசி மூலம் அடையாளமிடுவார். Rear Tape man தொடக்கப் புள்ளியிலுள்ள குத்தூசியை எடுத்துக் கொண்டு முன்னே அடுத்த புள்ளியை நோக்கி செல்வார்.
- Head Tape man இனால் அடையாளமிடப்பட்ட குத்தூசி உள்ள இடத்தில், Rear Tape man அளவுநாடாவின் 30 m அடையாளத்தை பிடிக்க, Head Tape man அடுத்த புள்ளியில் இன்னொரு குத்தூசியை குத்துவார்.
- இப்படியாக இறுதிப்புள்ளி வரை அளக்க வேண்டும். Rear Tape man அளக்கப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து செல்லும்போது குத்தூசியை தன்னுடன் எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.
- இறுதியில் எஞ்சியிருக்கும் பகுதி அளக்கும்நாடாவின் நீளத்தை விட குறைவாக இருந்தால், மேலே குறிப்பிட்டது போல் அளந்து கொள்ள வேண்டும்.
- இறுதியாக மொத்த நீளத்தை கணிக்கும்போது, Rear Tape man இடம் உள்ள குத்தூசியின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டும், அளவுநாடாவின் மிகுதி அளவையும் கொண்டு கணிக்கப்படும்.

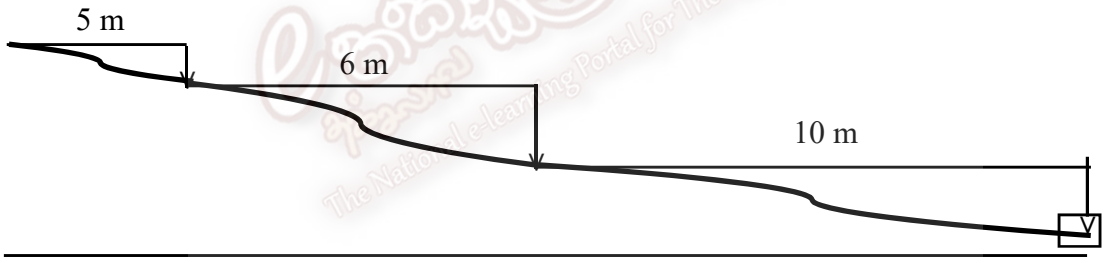
  உ - ம் : Rear Tape man இடம் உள்ள குத்தூசிகளின் எண்ணிக்கை 6, அளவுநாடா மிகுதி அளவு 25.35 m ஆயின்,

  மொத்தநீளம் = 6 x 30 + அளவுநாடா மிகுதி தூரம்

  = 150 + 25.5 m

  = 175.35 m
- அளக்க வேண்டிய தூரம் 10 குத்தூசிகளின் அளவைவிட கூடவாயின், 11வது குத்தூசி உள்ள இடத்தில், வைத்து குத்தூசிகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிட்டு Rear Tape man இடம் உள்ள 10 குத்தூசிகளையும் Head Tape man இடம் ஒப்படைத்து தொடர்ந்து அளக்க வேண்டும்.

சாய்வான ஒரு நிலத்தின் கிடைத்தூரத்தை அளத்தல்



மொத்த நீளம் = 21 m

அளவு நாடாவினால் ஏற்படும் வலுவை செம்மையாக்கல்

அளவுநாடாவைப் பயன்படுத்தி தூரத்தை அளவிடும்போது, அளவுநாடா இழுபடுதல் மற்றும் தயாரிப்பின் போதான குறை ஆகியன காரணமாக பெறப்படும் வாசிப்பின் செம்மை குறைவடையக் கூடுமாகையால் (நீள அளவு வேறுபாடு) இதனை நிவர்த்தி செய்ய பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி உண்மை நீளம் அளவிடப்படும்.

$$\frac{La}{Ln} = \frac{Da}{Dm}$$

La = அளக்கும் நாடாவின் உண்மைநீளம்
Ln = அளக்கும் நாடாவின் பெயரளவு நீளம்
Da = உண்மைத் தூரம்
Dm = அளந்த தூரம்

கணிப்பு

1. இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலான அளக்கப்பட்டு, அறிக்கைப்படுத்தப்பட்ட தூரம் 650m அகும். பின்னர் அளக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட 100m அளவு நாடா உற்பத்திவலு காரணமாக 15 cm கூடுதலாக இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இவ்வளவு நாடாவினால் அளக்கப்பட்ட மெய்தூரத்தைக் காண்க.

   La = 100.15 m, Ln = 100.00 m, Da = ?, Dn = 650 m

   100.15 /100 = Da / 650

   Da = 100.15 x 650 / 100

   = 65097.5 / 100

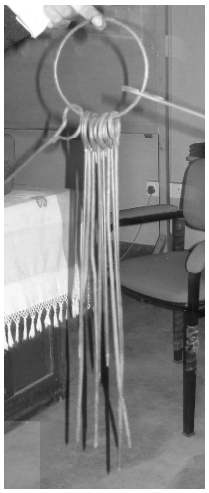
   Da = 650.975 m

2. கண்டர் சங்கிலி

இது 100 இணைப்புக்களை கொண்டது. இச்சங்கிலியின் மொத்த நீளம் 66 அடி ஆகும். 80 கண்டர் சங்கிலி அளவு ஒரு மைலாகும்.

3. மீற்றர் சங்கிலி

இச்சங்கிலி 100 / 50 இணைப்புக்களை கொண்டது. ஒரு இணைப்பின் நீளம் 20 cm ஆகும். ஒவ்வொரு ஐந்து மீற்றருக்கும் அடையாளக் குறி காணப்படும்.



தேவைப்படும் உபகரணங்கள்

1. Tape / Chain - அளவுநாடா / சங்கிலி
2. Taping Pins - ரெப்பிங் பின்
3. Plum Bobs - தூக்குக் குண்டு
4. Range Pols - வரிசைப்பாட்டுக் கம்பங்கள்
5. Hand level - கைமட்டங்காணி

Taping Pins - குத்தூசி

அநேகமான Tape இன் நீளம் 30 m ஆகும். இதை விட தூர இடங்களை அளக்கும்போது, அளவைக் குறிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும்.

Range Pole - வரிசைப்பாட்டுக் கோல்

நேர் கோட்டில் அளப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும். இந்த கம்பத்தின் வழியே அளக்க வேண்டும்.

Plum bobs - தூக்குக் குண்டு

சரிவான தரைகளில் குறைவான தூரத்தை அளப்பதற்கு தூக்குக்குண்டு பயன்படுத்தப்படும்.



6. அளவுநாடா முறை - **Measuring Tape**

- அநேகமான கிடைத்தூரங்கள் இம்முறை மூலம் அளக்கப்படுகின்றது. இம்முறையில் அளப்பதற்கு இரண்டு பேர் தேவை.
    1. Head Tape man - அளவு நாடாவின் பூச்சிய அந்தத்தை பிடித்து முன்னால் செல்பவர்.
    2. Rear Tape man - பின்னால் செல்பவர்
- இங்கு இரண்டு வகையான முறையில் நீளங்கள் அளக்கப்படும்.
    1. அளக்கும் நாடாவின் நீளத்திலும் குறைவான நீளத்தை அளத்தல்
    2. அளக்கும் நாடாவின் நீளத்திலும் கூடிய தூரத்தை அளத்தல்

அளக்கும் நாடாவின் நீளத்திலும் குறைவான நீளத்தை அளத்தல்

- அளவுநாடாவின் நீளம் 30 m ஆகும். (அதாவது 30 m இலும் குறைவான தூரத்தை அளத்தல் ஆகும்.
- Rear Tape man ஒரு புள்ளியில் நிற்க, Head Tape man பூச்சிய அந்தந்துடன் மறுபுள்ளிக்கு செல்ல வேண்டும்.
- இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் 24.452 மீற்றர் ஆயின், இங்கு இரண்டு முறையில் அளவைப் பெறலாம்.

1. • Rear Tape man 25 m அடையாளத்தில் பிடிக்க வேண்டும். Head Tape man முதலாவது மீற்றரினுள் 0.548 என்ற வாசிப்பை பெறுவார். 25 m இலிருந்து 0.548 ஐ கழிப்பதன் மூலம் 24.452 m என அளந்து கொள்ளலாம்.
   • அநேகமான அளக்கும் நாடாக்களில் முதலாவது மீற்றர் மில்லி மீற்றரில் படிவகுக்கை செய்யப்பட்டிருக்கும். பெரும்பாலும் இவ்வகை அளவுநாடாவே பயன்படுத்தப்படும். இது கழித்தல் அளக்கும்நாடா எனப்படும்.
2. • சில அளக்கும் நாடாக்களில் பூச்சியத்திற்கு மேலதிகமாக ஒரு மீற்றர் காணப்படும். இதுதான் மில்லி மீற்றரில் படிவகுக்கை செய்யப்பட்டிருக்கும்.
   • இங்கு Rear Tape man 24 m ல் பிடிக்கும்போது, Head Tape man 0.45 m யில் அளவைப் பெறுவார். இதை 24 m உடன் கூட்ட வேண்டும். இவ்வளவு நாடா கூட்டல் அளவுநாடா எனப்படும்.

04.20 தளபீட நிலஅளவை PLAIN TABLE SURVEYING

- தளமேசையைப் பயன்படுத்தி, சிறிய காணிகளின் படமொன்றை அளவுத்திட்டப்படி வரைந்து பரப்பை காணும் முறையாகும்.
- இதன் மூலம் காணியின் படமொன்றினை (Map) இலகுவாக அளவுத்திட்டத்தின்படி வரைந்து கொள்ளலாம்.
- நேரடியாக குறிப்பிட்ட காணியில் வரையும் மேசையை நிறுத்தி வரையலாம்.

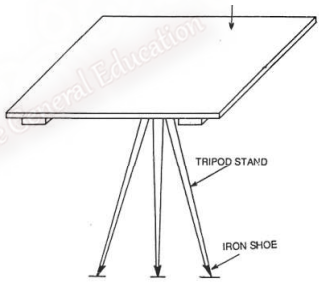
தளபீட அளவையின் முக்கியத்துவம்

1. துரிதமானது, சிறிய பரப்பளவிற்கு ஏற்றது.
2. களக்குறிப்பு தேவையில்லை, களப்புத்தகத்தில் பதியும்போது ஏற்படும் தவறு தவிர்க்கப்படும். நேரடியாக வரைந்து கொள்ளலாம்.
3. களத்தில் காணப்படும் அம்சங்களை ஒப்பிட்டுக் கொள்ளலாம்.
4. அளவிடுகளை தவறவிடுவதற்கான சாத்தியமில்லை.
5. களத்தில் உள்ள அடையாளங்களை நேரடியாக பரிட்சிக்கலாம்.
6. ஒழுங்கற்ற உருவமைப்புக்களைக்கூட சரியாக வரையலாம்.
7. செலவு குறைவான முறையாகும்.
8. அதிகூடிய தேர்ச்சி அவசியமில்லை.
9. திசைகாட்டி நிலஅளவை முறையைப் (Compass surveying) பயன்படுத்த முடியாத பிரதேசங்களிலும் இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.

தளமேசையில் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள்

- தளமேசை பிரதானமான இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது.
  1. முக்காலி மீது ஏற்றப்பட்ட பலகை - இது சுற்றக்கூடியதாக இருக்கும்.

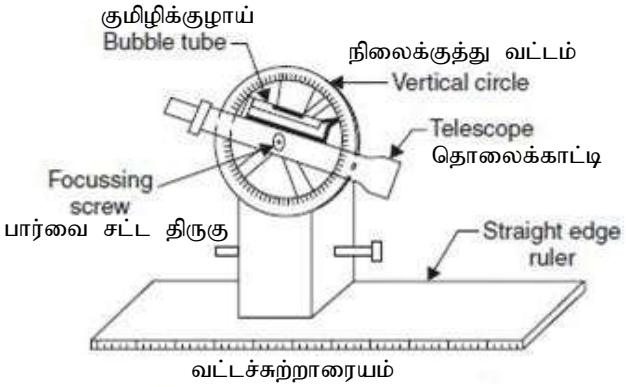




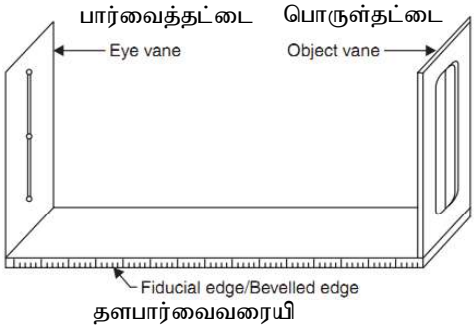
  2. வட்டச் சுற்றாரையம் / அலிடேட்டு - Alidade

- வாசிப்பு பெறப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் இதனூடாகப் பார்த்தே வாசிப்பு பெறப்பட்டு, குறிப்பிட்ட இடத்தின் புள்ளி குறிக்கப்பட்டு கோடு வரைய பயன்படுத்தப்படும்.
- இது இரண்டு வகைப்படும்.

1. Plane Alidade - தள பார்வை வரையி
2. Telescope Alidade - வட்டச்சுற்றாரையம் / தொலைகாட்டி பார்வை வரையி



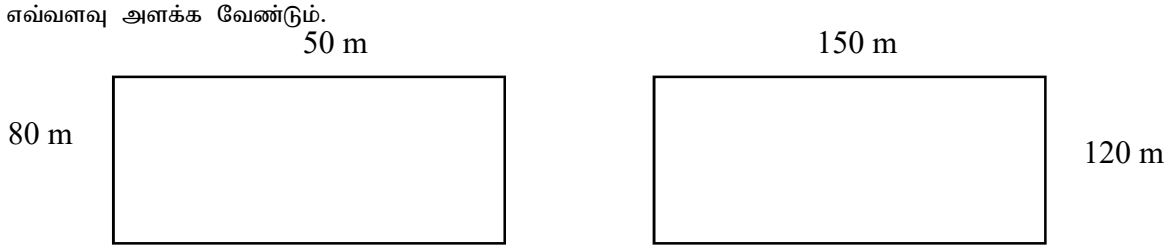
வட்டச்சுற்றாரையம்



தளபார்வைவரையி

2. இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலான அளக்கப்பட்டு, அறிக்கைப்படுத்தப்பட்ட தூரம் 1000 m அகும். பின்னர் அளக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட 100m அளவு நாடா உற்பத்திவலு காரணமாக 20 cm கூடுதலாக இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இவ்வளவு நாடாவினால் அளக்கப்பட்ட மெய்தூரத்தைக் காண்க.

3. வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அளவுக்கு அத்திவாரம் இட வேண்டும். இந்த தூரத்தை வலுவுடைய Tape இனால் எவ்வளவு அளக்க வேண்டும்.

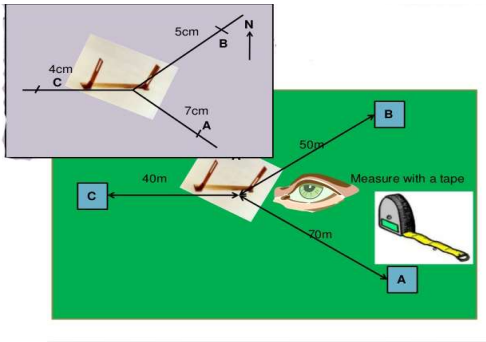


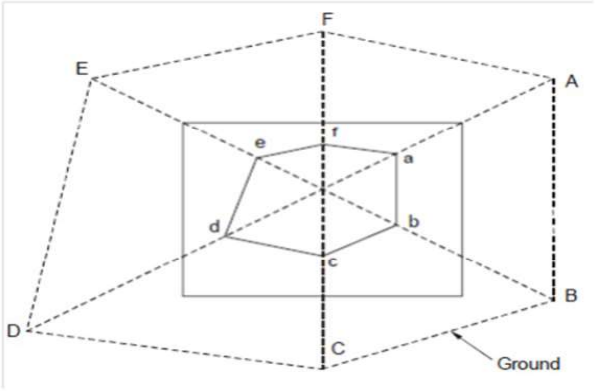
-

7. இலத்திரனியல் முறை - **Electromagnetic Distance Measuring (EDM)**

- இரண்டு வகையான உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
  1. Micro Wave உபகரணம்
  2. Infrared உபகரணம்
- பொதுவாக Infrared உபகரணமே அளப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. (குறுகிய தூரம்)
- நீண்ட தூரம் அளப்பதற்கு Micro Wave உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும். இது இலகுவான சரியான முறையாகும்.
- இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூரத்தின் நேரடி வாசிப்பை இதனைப் பயன்படுத்தி பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இந்த உபகரணத்தை முக்காலி (Tripod) மீது இணைத்து தொலைகாட்டி (Telescope) மூலமாக அவதானித்து உரிய புள்ளியின் தூரத்தை மீற்றரில்/ அடியில் அளவிட முடியும். இதன் செம்மை 1/25000 ஆகும். (25000 மீற்றருக்கு 1 மீற்றர் வரை வேறுபடலாம்)
- தன்னியமாக்கமாக தூரத்தை கணிக்கும் EMD ல் button ஐ அமர்த்தியதும் Infrared கதிர் reflator ல் கதிர்பட்டு தெறித்து வரும் நேர அளவைக் கொண்டு Automatic ஆக தூரம் அளக்கப்படும்.

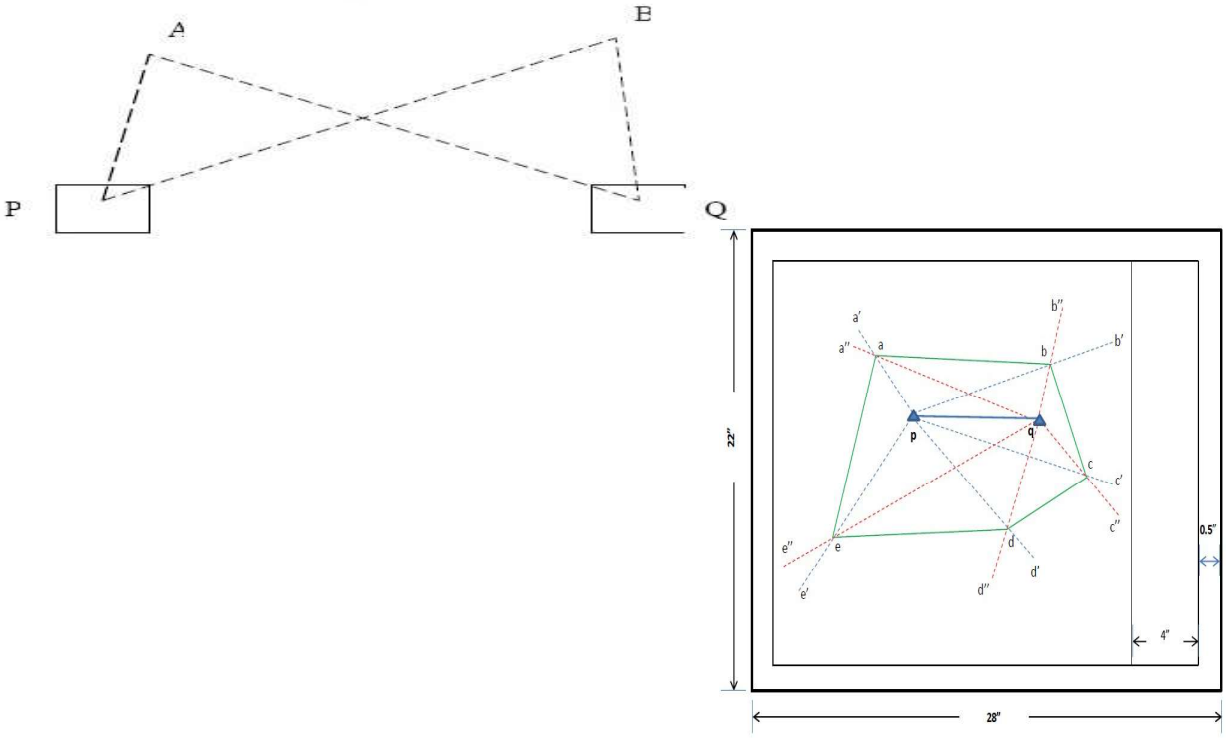




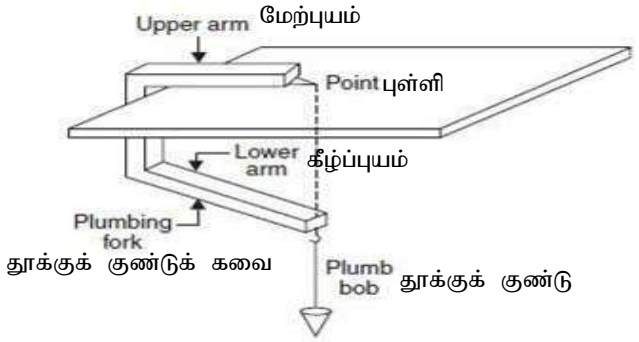


1. காணியின் எல்லைகள் தெளிவாகத் தென்படும் திறந்த வெளியான ஓர் இடத்திற்கு பொருத்தமான முறையாகும்.
2. காணியின் நடுப்பகுதியில் ஒரு புள்ளியை தெரிவுசெய்து அடையாளமிட்டுக் கொள்க.
3. அவ்விடத்தில் TableI வைத்து, மேசையை மட்டப்படுத்திக் கொள்க. (நீர் மட்டம் மூலம்)
4. தளபீடத்தின் வரைதற் பலகையில் கடதாசியை வைத்து வரைதல் ஊசிகள் (Drawing pins) மூலம் இணைத்தல் வேண்டும்.
5. திசைகாட்டியை வரைதாளுக்கு சமாந்தரமாக வைத்து வடக்கு தெற்குத் திசையில் வரக்கூடியமாதிரி வரைதற் பலகையை அசைத்து சரிசெய்து வரைதற் பலகையை நன்றாக அசையாது இறுக்கிக் கொள்ளவும்.
6. கடதாசியின் மையப்புள்ளி O ஆனது நிலத்தில் உள்ள புள்ளியுடன் ஒரு நிலைக்குத்துக் கோட்டில் அமையுமாறு கவர்த்தூக்குக் குண்டின் துணையுடன் அடையாளமிடுதல் வேண்டும்.
7. காணியின் எல்லை வழியே வரிசைப்பாட்டு கோல்களை (Ranging Poles) தாபிக்க வேண்டும்.
8. பின் (Side Ruler) Alidade ஐ நடுப்புள்ளியில் வைத்து Range Pole ஐ நோக்கிபார்த்து கோடு கீற வேண்டும்.
9. ஒவ்வொரு மூலைக்கும் (Range pole க்கும்) Alidade மூலம் கோடு கீற வேண்டும். பின்னர் நடுப்புள்ளியிலிருந்து Range polkeக்குரிய தூரத்தை அளந்து பொருத்தமான அளவுத்திட்டத்தின்படி வரைய வேண்டும்.
10. ஒழுங்கற்ற எல்லையாயின் Range pole ஐ நெருக்கமாக நாட்டி அளக்க வேண்டும்.
11. வாசிப்புக்களை பெறும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் பின்வரும் நிபந்தனைகள் பூர்த்தியாதல் வேண்டும்.
    - தளபீடம் மட்டமாக இருத்தல்.
    - குமிழி மையத்தில் அமைந்திருத்தல்.
    - இரண்டு புள்ளிகளும் ஒரே நிலைக்குத்துக் கோட்டில் இருத்தல். (வரைதல் பலகை மீதுள்ள மையப்புள்ளியும் நிலத்தின் பொருந்தும் புள்ளியும்)

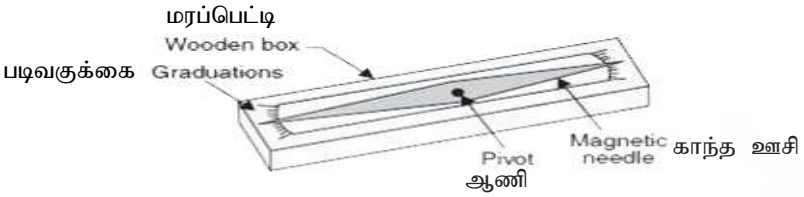
2. Triangulation - முக்கோணவாக்கல் முறை



3. Plumbing Fork and Plumbob - கவர்த் தூக்குக்குண்டு - இவ்வுபகரணத்தின் மூலம் நிலத்தின் நடுப்புள்ளியை வரைதாளில் குறிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும்.



4. Trough Compass - அரியத்திசைகாட்டி - இது வரைதாளில் திசையை குறிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும். (வடக்கு)



5. Spirit Lever - (நீர்மட்டம்) - தளமேசையை மட்டப்படுத்துவதற்கு பயன்படும். தளமேசையின் முக்கால்களை அசைப்பதன் மூலம் மட்டம் சரிசெய்யப்படும்.

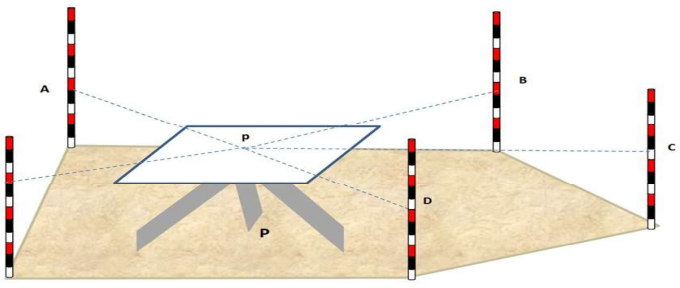


6. நீர்புகா மறைப்பு - களத்தில் மழைகாரணமாக வரைதல் கடதாசி நனைவதைத் தவிர்ப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும்.
7. பென்சில், அடிமட்டம் (ruler), வரைதல் ஊசி (Drawing pins), வரிசைப்பாட்டுக் கோல் (Rangeing poles), மரச்சுத்தியல், அரிமர முளைகள் (Pegs), குத்தூசிகள் (Arrows), மீற்றர் முறைச் சங்கிலி (metric chain)

தளமேசை அளவை முறைகள் - 4 வகை உண்டு

1. Radiation - ஆரைய அளவை முறை
2. Triangulation - முக்கோணவாக்கல் முறை
3. Traversing - நகர்த்தும் அளவை முறை
4. Resection - மீள வெட்டும் முறை

1. Radiation - ஆரைய அளவை முறை



தளமேசையின் அநுகூலங்கள்

1. துரிதமானது, சிறிய பரப்பளவிற்கு ஏற்றது.
2. களக்குறிப்பு தேவையில்லை, களப்புத்தகத்தில் பதியும்போது ஏற்படும் தவறு தவிர்க்கப்படும். நேரடியாக வரைந்து கொள்ளலாம்.
3. களத்தில் காணப்படும் அம்சங்களை ஒப்பிட்டுக் கொள்ளலாம்.
4. அளவிடுகளை தவறவிடுவதற்கான சாத்தியமில்லை.
5. களத்தில் உள்ள அடையாளங்களை நேரடியாக பரிட்சிக்கலாம்.
6. ஒழுங்கற்ற உருவமைப்புக்களைக்கூட சரியாக வரையலாம்.
7. செலவு குறைவான முறையாகும்.
8. அதிகூடிய தேர்ச்சி அவசியமில்லை.

தளமேசையின் பிரதிகூலங்கள்

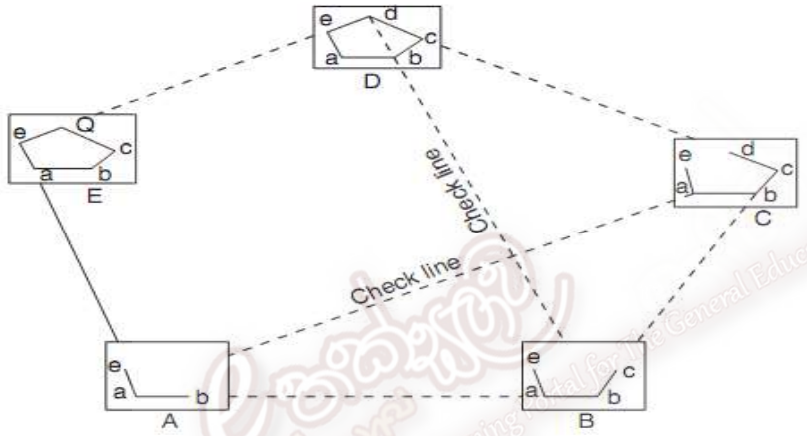
1. பெரிய பரப்பளவிற்கு பொருத்தமற்றது.
2. அளக்கும் இடம் திறந்தவெளியாக இருக்க வேண்டும்.
3. மழைநேரத்தில் அளக்க முடியாது.
4. சரியான அளவீடு எடுப்பது கடினம்.
5. சூரியஒளியினால் அளவீடுகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படும்.
6. உபகரணத்தை நகர்த்துவதனால் வழுக்கள் ஏற்பட இடமுண்டு.
7. களப்புத்தகத்தில் பதிவுகள் இல்லாமல் செய்வதால் மீண்டும் அளக்கும் போது பல பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்க இடமுண்டு.

The National e-learning Portal for The General Education

1. அளக்க எதிர்பார்க்கும் காணியில் X, Y என இரண்டு புள்ளிகளைத் தெரிந்து குறித்துக் கொள்ளவும்.
2. X புள்ளியின் மீது தளமேசையை நிறுத்தி சமப்படுத்த வேண்டும். கடதாசி மீது உள்ள புள்ளி X மீது குண்டுசியொன்றைக் குத்திக் கொள்க.
3. X இலிருந்து கவர்தூக்குக் குண்டு மூலம் நிலத்தில் அமையும் புள்ளியை அடையாளமிடுக.
4. காணியைச் சுற்றிவர வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களை நடுக. (A, B, C, D, E, F)
5. X இலிருந்து Alidade மூலம் Yப் புள்ளியைக் குறித்துக் கொண்டு X, Yஐ இணைக்கவும். இது அடித்தளக்கோடு (Base line) எனப்படும். புள்ளி Yல் Table Pointஐ குறிக்க வேண்டும்.
6. X, Y தூரங்களை அளவிடைப்படி அடையாளமிடுக.
7. பின் மேசையை Y புள்ளியில் வைத்து மட்டப்படுத்தியபின், Y யிலிருந்து ஒவ்வொரு கம்பங்களையும் Alidade மூலம் நோக்கி கோடு வரைதல் வேண்டும். (YA, YB, YC, YD, YE) இதேபோல் X இலிருந்தும் கோடு வரையும்போது, இக்கோடு Y யிலிருந்து வரைந்த கோட்டை இடைவெட்டும் வரை வரைய வேண்டும்.
8. X, Y புள்ளிகளைத் தெரிவு செய்யும்போது நல்ல இடைவெட்டுக் கோணமொன்று கிடைக்குமாறு புள்ளிகளை தெரிவு செய்து கொள்ளதல் வேண்டும். (30 - 150^0)
9. இறுதியில் படத்தின் பரப்பளவைக் காணுதல் வேண்டும்.

3. Traversing - நகர்த்தும் அளவை முறை

1. காணியின் தடைகளை காணப்படுகின்றவெனின் அவற்றைத் தவித்தவாறு காணியை அளக்கத்தக்க ஒரு முறையாகும்.
2 தளமேசையை பொருத்தி, வரைதல் பலகையில் வரைதல் கடதாசியை இணைத்தல் வேண்டும்.
3 காணியைச் சுற்றிவர A, B, C, D, E என்ற Rangeing poles ஐ நடுதல் வேண்டும்.



4. புள்ளி Aயில் குண்டுசியை குத்தி Alidade மூலம் ABகோட்டை வரைதல்.
5. பின்னர், E புள்ளியை நோக்கிவாறு AE கோட்டை வரைதல் வேண்டும்.
6. AB, AE தூரத்தை அளந்து அளவிடைப்படி குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
7. பின்னர், புள்ளி B க்கு மேசையை நகர்த்தி மட்டம் செய்து கொள்ளவேண்டும். B யிலிருந்து C ஐ நோக்கி கோடு வரைந்து, அளவுத்திட்டப்படி குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
8. இதேபோல் CD, DE கோடுகளும் வரைந்து வரைபடம் பூர்த்தியாக்கப்படும்.
9. படத்தின் பரப்பளவைக் கொண்டு காணியின் பரப்பளவைக் காணலாம்.

Radiation - ஆரைய அளவை முறை	**Triangulation** - முக்கோணவாக்கல் முறை
• ஒரு நிலையத்தில் வாசிப்பு பெறப்படும்	• 2 நிலையங்களில் வாசிப்பு பெறப்படும்
• வரைபடத்தாளில் A, B, C, D நிலையங்களில் நோக்கு தடிமூலம் அவதானித்து வரைபடம் வரையப்படும்.	• 2 தடவை A, B, C, D நிலையங்கள் நோக்கப்பட்டு 2 கோடுகள் இடைவெட்டு புள்ளியிலிருந்து வரைபடம் வரையப்படும்.
• தளமேசை காணிக்குள் வைக்கப்படும்	• காணிக்கு வெளியிலும் தளமேசை பயன்படுத்தப்படும்.
• ஒவ்வொரு கோடும் அளவிடப்படும்.	• 2 புள்ளிகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் மட்டும் அளவிடப்படும்.

Radiation - ஆரைய அளவை முறை	**Traversing** - நகர்த்தும் அளவை முறை
• காணியின் மையத்தில் வைத்து வாசிப்பு பெறப்	• காணியின் எந்நிலையத்திலும் வைத்து வாசிப்பு பெறப்படும்.
• ஒரு நிலையத்திலிருந்து நிலையாக வரைபடம்	• ஒவ்வொரு நிலையங்களிலும் வைத்து படம் வரையப்படும். (அசையக்கூடியது)
• மையத்தில் பார்வைத்தடை இருந்தால் வரைபடம் வரைய முடியாது.	• பார்வைத் தடை இருந்தாலும் வரைபடம் வரையலாம்.
• வலு ஏற்படாது.	• வலு ஏற்படும்.
• சிறிய காணிகளுக்கு மாத்திரம் அளவிடலாம்.	• பெரிய காணிகளையும் அளவிடலாம்.
• சமதரையை மட்டும் அளவிடலாம்.	• எல்லாத் தரைகளையும் அளவிடலாம்.

சங்கிலி அளவையியலின் களவேலை

- நோட்டமிடல்.
- தானங்களை அடையாளமிடல்.
- விபரக்கோடுகளை அளவிடல்
- தானங்களை தெரிவு செய்தல்.
- அளவையில் கோட்டினை இடல்.
- விபரங்களை களப்புத்தகத்தில் குறித்து கொள்ளல்.

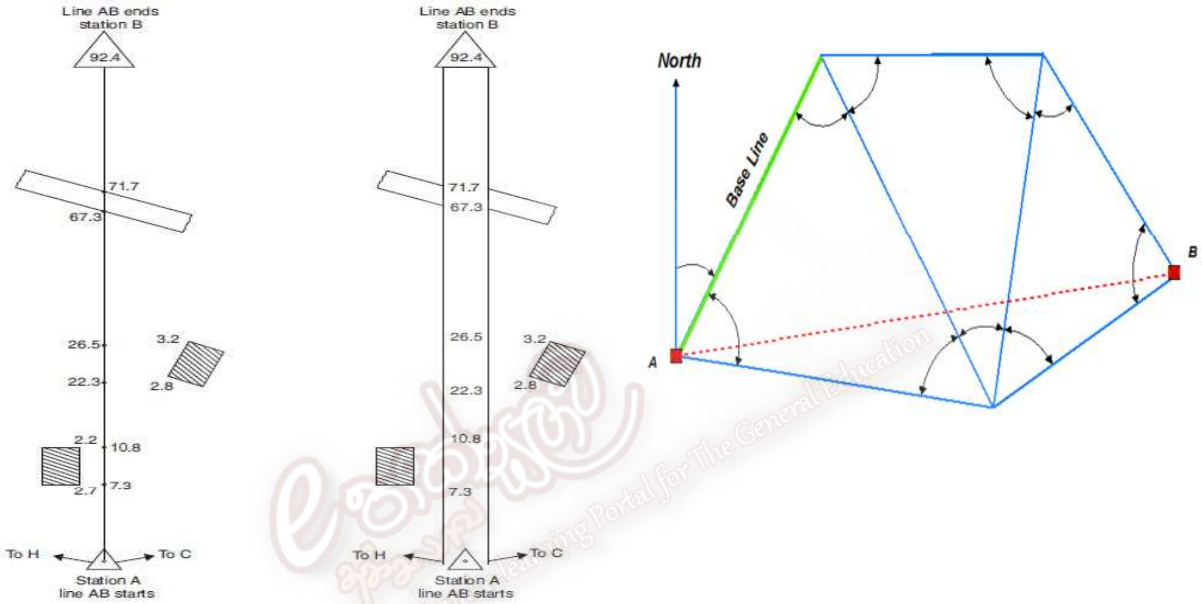
காரியாலயத்தில் மேற்கொள்ளப்படும் செயற்பாடு

- உரிய அளவிடையை தெரிவு செய்தல்.
- பரப்பளவை கணிப்பிடல்.
- அளவிடை திட்டப்படி கிடைப்படம் வரைதல்

அளவிடையினை தெரிவு செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டியவை.

- காணியின் பரப்பளவு
- கிடைக்கத்தக்க உபகரணம்.
- வரைபடத்தாளின் அளவு
- ஏற்படும் செலவு.

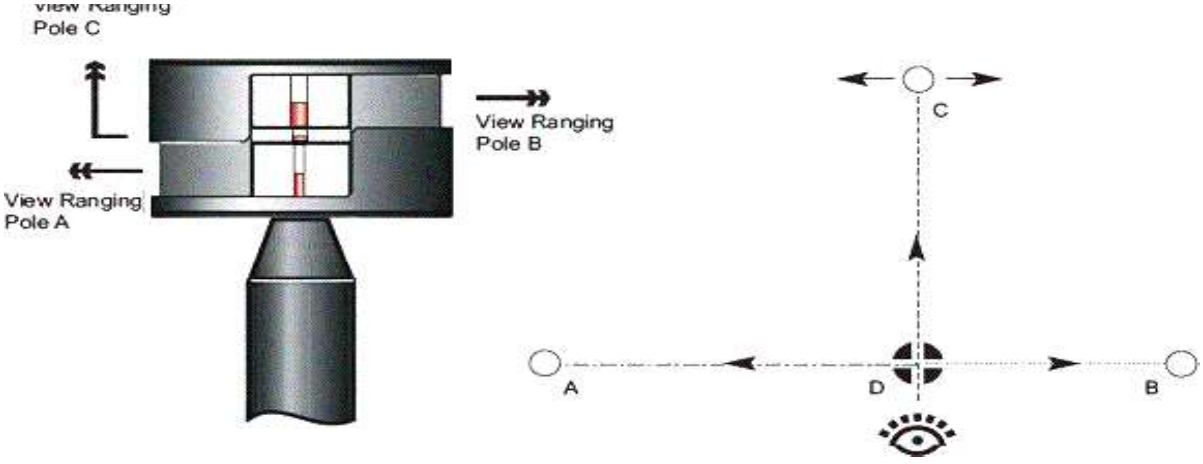
காணியின் பரப்பளவை அளத்தல்



- முதலில் காணியை பரிசீலிக்க வேண்டும். முதலில் நடந்து சென்று நன்கு அவதானிக்க வேண்டும். இப்படத்தை வரைந்து கொள்ள வேண்டும். இதன் மூலம் காணி தொடர்பான முழுமையான விளக்கததைப் பெறலாம்.
- Base line ஐ தீர்மானிக்க வேண்டும். இந்த Line தடையில்லாத வழியாக இருக்க வேண்டும்.
- தாளில் நடுக்கோடுகளிரணிடினால் சங்கிலிக் கோடு காட்டப்படுதல் வேண்டும். சங்கிலிக் கோட்டின் வழியே தூரங்களை அக்கோடுகளிரண்டிற்கும் இடையேபதிவு செய்தல் வேண்டும்.

Offsets தூரங்களை அளக்கும் முறைகள்

1. பார்வை மூலைமட்டத்தைப் பயன்படுத்தல் (Optical Square)
2. அளக்கும் நாடா மூலம்
3. கண்ணால் பார்த்து அண்ணளவாகத் தீர்மானித்தல்



04.30 சங்கிலி நிலஅளவை CHAIN SURVEYING

- காணிகளை அளந்து படமாக்குவதற்காகக் கையாளப்படும் ஒரு முறையே சங்கிலி நில அளவை எனப்படும்.
- நேர்கோட்டுத் தூரங்களே இம்முறையின் போது அளக்கப்படும். சங்கிலி நில அளவையின் போது திசைகளை அளத்தலோ கோணங்களை அளத்தலோ இடம் பெறுவதில்லை. நான்கு பக்கங்கள் அல்லது நான்குக்கு மேற்பட்ட பக்கங்கள் உள்ளபோது அப்பக்கங்களின் நீளங்களை மாத்திரம் அளப்பதன் மூலம் அக்காணியின் படத்தை வரைய முடியாது. எனவே சங்கிலி நில அளவைக்கான நிலத்தைப் பல முக்கோணிகளாக பிரித்தல் வேண்டும்.

முக்கியத்துவம்

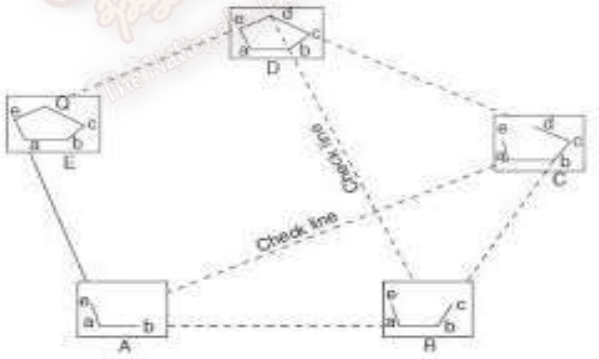
- இலகுவாக காணிணை அளப்பதற்கான முறையாகும்.
- தேவையான உபகரணங்கள் மிகக்குறைவு. இரண்டு சங்கிலிகள் மாத்திரம் இருந்தாலே போதுமானதாகும். தூரங்கள் மாத்திரமே அளக்கப்படும். அதாவது கோணங்கள் திசைகோள்கள் அளக்க முடியாது.
- அளவீடுகளை களத்தில் பெற்றுக்கொண்டு, கணித்தல்களை அலுவலகத்தில் செய்யலாம்.
- சிறிய தட்டையான காணிகளுக்கு மிகப்பொருத்தமானது.
- பெறுபேறுகள் அதிகம் செம்மையானது.

தேவையான உபகரணங்கள்

- மீற்றர் சங்கிலி / எந்திரியின் சங்கிலி (Metric Chain) - கிடைத்தூரங்களை அளத்தல்.
- உலோக அளக்கும் நாடா - குறுந்தூரங்களை அளத்தல் (குத்தளவு எடுத்தல் - Offsets)
- பார்வை மூலமட்டம் - Optical Square
- அரியத் திசைகாட்டி - Trough Compass
- குத்தூசிகள் - Arrows
- அரிமர முளைகள் - Wooden pegs
- தட்டுப் பொல்லு - Mallet
- களப்பதிவேடு, பென்சில்

சங்கிலி அளவையை அளத்தல்

அளக்க வேண்டிய காணி தொடர்பான தெளிவான விளக்கத்தைப் பெற்று குறைந்தபட்ச நேரத்தில் குறைந்தபட்ச செலவில் அளத்தல் பணிகளைச் செய்வதற்காக சங்கிலிக் கோட்டையும் ஏனைய முக்கோணிகளையும் உள்ளடக்கிய பருமட்டான திட்டப்படத்தைத் தயாரித்தல் வேண்டும்.



பருமட்டான திட்டப்படம் தயாரித்தல்

- பிரதான சங்கிலிக்கோடு ஒரு நீண்ட கோடாக இருத்தல் வேண்டும்.
- அது அண்ணளவாக காணியின் நடுப்பகுதியின் ஊடாக அமைதல் வேண்டும்.
- குறைந்த எண்ணிக்கையான சங்கிலிக் கோடுகளால் (முக்கோணிகள்) களத்தை உட்படுத்தல் வேண்டும்.
- முக்கோணிகளை அமைக்கும்போது கோணங்கள் 30^0 - 150^0 இற்கு இடையில் அமைத்தல் வேண்டும்.
- Check Lines இருத்தல் வேண்டும்.
- தடைகள் தவிர்க்கப்படும் வகையில் சங்கிலிக்கோடுகளைக் தீர்மானித்தல் வேண்டும்.

Base line தெரிவு செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டியவை

- நீளம் கூடியதாக தெரிவு செய்தல்.
- தடைகளற்றதாக தெரிவு செய்தல்.
- பிரதான நிலையங்கள் கண்ணுக்கு புலப்படத்தக்கதாக தெரிவு செய்தல்.
- முக்கோணவாக்கத்தை ஏற்படுத்தகூடியவாறு தெரிவு செய்தல் வேண்டும்.

04.40 நிலமட்டங் காணல் LEVELING

- நிலைக்குத்துத் தூரங்களை அளத்தலே மட்டங்காணல் (Leveling) எனப்படும்.
- நிலைக்குத்து உயரம் அளக்கும்போது கடல் மட்டத்திலிருந்து அளக்க வேண்டும். 0' மட்டத்தில் ஒரு line இட வேண்டும். இது Datum line எனப்படும். இது தரையை சார்பாக வைத்து எடுக்க வேண்டும்.

மட்டம் பார்த்தலின் முக்கியத்துவம்

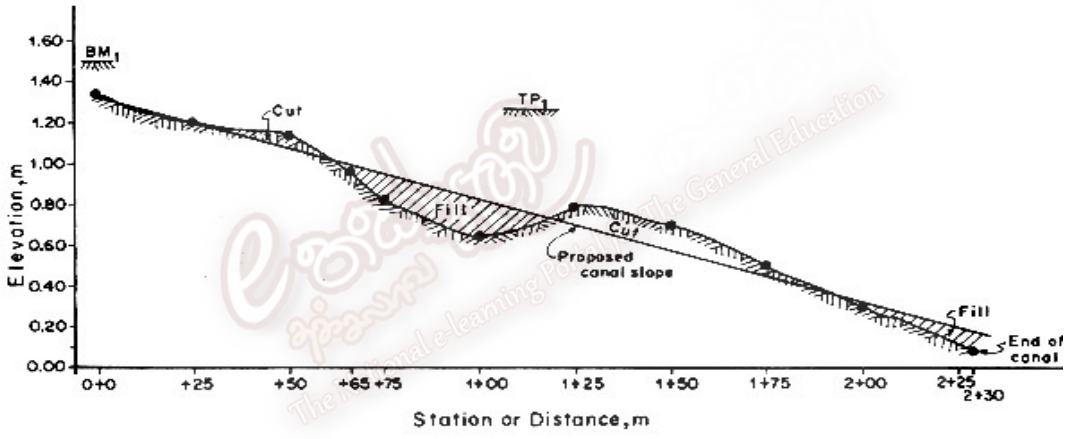
- சமவுயரக்கோடு கீறுதல் - Topographic Mapping
- வடிகால் அமைப்பை திட்டதிடுதல் - Designig of drainage system
- நீர்ப்பாசன வாய்க்கால்கள் அமைத்தல் - Irrigation Chanels
- வீதிகள் அமைத்தல்

மட்டம் அளத்தலின் வகைகள் - **Types of leveling**

1. Differential leveling - இரண்டு இடங்களின் உயரத்தை ஒப்பிடல்
2. Profile leveling
3. Topographic leveling

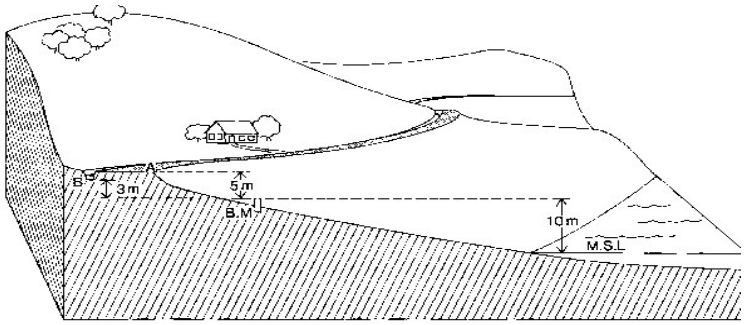
Profile Leveling

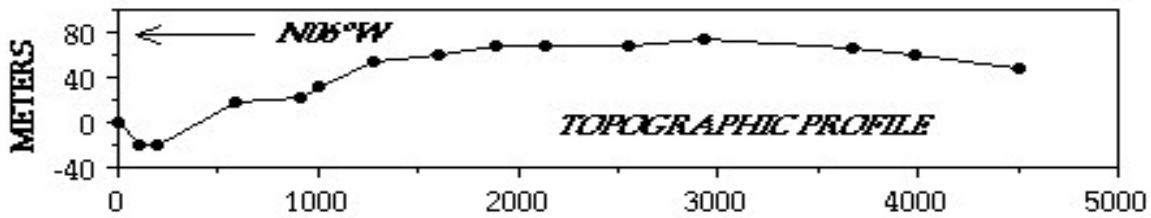
- கால்வாய்கள், வீதிகள் அமைப்பதற்கு இம்முறை பயன்படுத்தபடும்.
- பூமியின் வெவ்வேறு வித்தியாசமான Point களை வரைபில் கீறி Profile ஐ தயாரிக்க வேண்டும்.

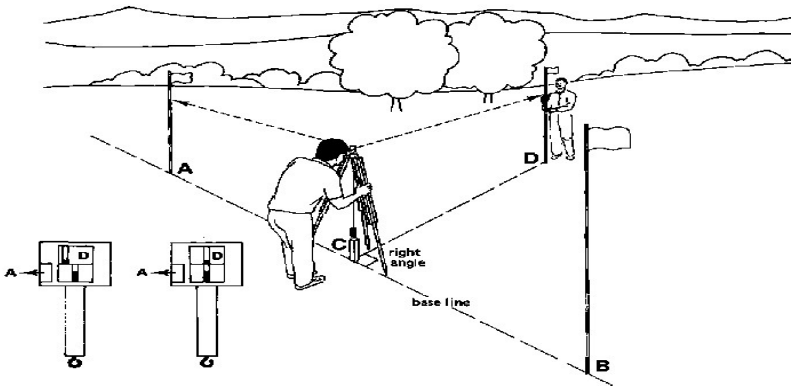


Topographic leveling

சமவுயரக் கோட்டு முறையை பயன்படுத்துவதற்கு செய்யப்படும் முறையாகும்







- சங்கிலி அளவையின்போது பின்வரும் கலைச்சொற்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.
  1. Base line - அடிக்கோடு
  2. Triangles - முக்கோணி வரைதல், அளவீடு எடுப்பதை இலகுபடுத்தல்
  3. Offset - குத்தளவுகள் - களத்தில் அமைந்துள்ள பொருளிலிருந்து அடிக்கோடு வரைதல் ஆகும்.

படமாக்கும் **(Maping)** போது பின்பற்றப்படும் படிமுறைகள்

- வரைதற் பலகையில் கடதாசியொன்றினை இணைத்தல்.
- திசைகாட்டியொன்றின் துணையுடன் கடதாசியின் வடக்கு - தெற்குக் கோட்டை அடையாளமிடுதல்.
- பொருத்தமான அளவிடை (Scale) யொன்றினைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளுதல். பின்னர் அடிக்கோட்டை (Base Line) அடையாளமிடுதல்.
- களப்பதிவேட்டில் அடையாளமிட்ட தரவுகளை குத்தளவுத் தூரங்களையும் (Offsets) உப அடிக்கோடுகளையும் (Chain line) அடையாளமிடுதல்.
- நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி திட்டத்தை அமைத்தல்.
- இறுதியில், திட்டப்படத்தில் கட்டங்களும் வரையப்படுமாறு ஒளிஊடுபுகத்தக்க கடதாசியொன்றில் (tracing paper) பிரதிசெய்து கொள்ளுதல்.
- பின்னர் பரப்பளவைக் கணித்தல்.
- முக்கோணிகள், சதுரங்கள், செவ்வகங்கள், சரிவகங்களின் பரப்பளவுகளைக் கணித்தல்.

சங்கிலி அளவையியலில் ஏற்படும் தடைகள்

1. பார்வைத்தடை
2. சங்கிலித் தடை
3. இரண்டுக்கும் தடை (பார்வைத்தடை, சங்கிலித் தடை)

சங்கிலி அளவையியலில் ஏற்படும் வழுக்கள்

1. மனித வலு
   - பிழையான வாசிப்பு எடுத்தல்
   - நேர்கோட்டில் இருந்து விலகி வாசிப்பு எடுத்தல்.
   - சங்கிலியை நேராக இழுத்து பிடிக்காமை.
2. உபகரண வலு
   - சங்கிலி தொய்ந்து நீளம் கூட காணப்படல் அல்லது நெகிழ்ந்து நீளம் குறைவாக காணப்படல்.
   - வெப்பநிலை ஏற்றத் தாழ்வால் ஏற்படும் வலு.

எதிர்கொள்ளும் பிரச்சினைகள்

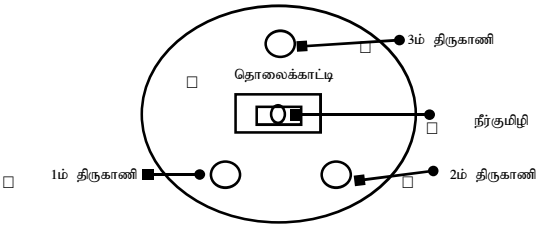
- சாய்வான இடங்களில் அளத்தல் சிரமமானது.
- தடைகள் காணப்படும் இடங்களில் சங்கிலியை இடுதல் சிரமமானது.
- பாரிய நிலப்பரப்புக்களுக்கு இம்முறையைப் பயன்படுத்த முடியாது.
- பாதகமான வானிலை நிலைமைகளின்போது கையாள்வது சிரமமானது.

நிலம் மட்டங்காணலின் போது பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள்

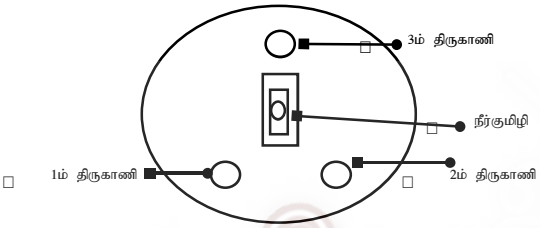
- குறுமட்ட மானி (Dumpy level) - நிலைக்குத்து உயரத்தைப் பெற பயன்படுத்தப்படும்.
- மட்டக்கோல் (Staff / level rod)
- அளவு நாடா (Tape)
- கை மட்டங்காணி (Hand level)

உபகரணத்தை மட்டப்படுத்தும் ஒழுங்கு

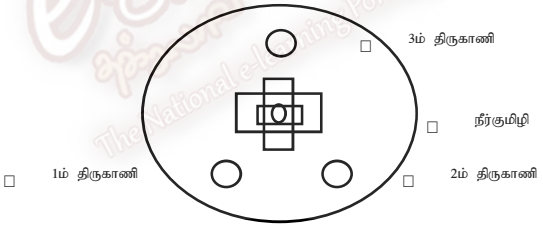
- 2 திருகாணிகளுக்கிடையில் தொலைகாட்டி வைக்கப்படும்.



- 1ம், 2ம் திருகாணிகளை உள், வெளி நோக்கி திருப்பப்பட்டு, உபகரணத்திலுள்ள சமநிலை நீர்குமிழ் மையத்துக்கு கொண்டு வரப்படும்.



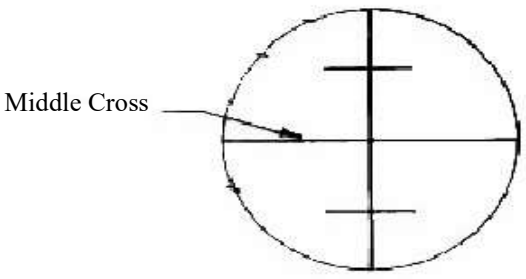
- பின்பு, தொலைகாட்டியானது 2 திருகாணிக்கிடையிலும் 3வது திருகாணிக்கிடையிலும் செங்குத்தாக கொண்டுவரப்படும்.
- 3வது திருகாணியை சுற்றுவதன் மூலம் நீர்க்குமிழ் மையத்துக்கு கொண்டுவரப்படும்.
- மீண்டும் இச்செயற்பாட்டை மேற்கொண்டு உபகரணம் மட்டமாக உள்ளது என்பது உறுதிப்படுத்தப்படும்.



- உபகரணத்தை மட்டப்படுத்திய பின் உபகரணத்திலிருந்து வாசிப்பு எடுக்கப்படும்.

குறுமட்ட மானியில் அளவுகளை எடுக்கும் முறை

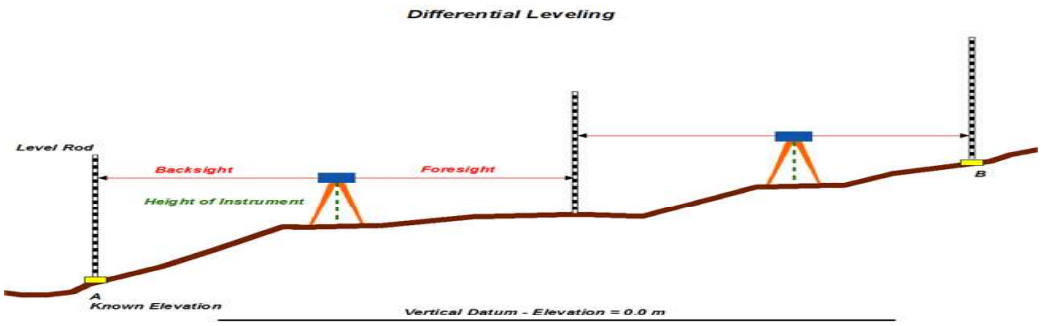
- Dumpy level ஆல் Rod ஐ அவதானித்து நடுகுறுக்கு கோட்டு அளவை எடுக்க வேண்டும். (Middle Cross)



Differential leveling

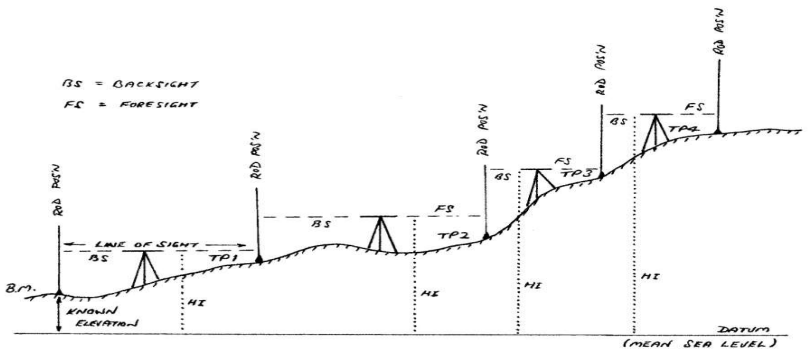
பொதுவான மட்டங்காணலின் படிமுறைகள் (இரண்டு இடங்களில் உள்ள புள்ளிகளின் நிலைக்குத்து உயரத்தை அளத்தல் ஆகும்)

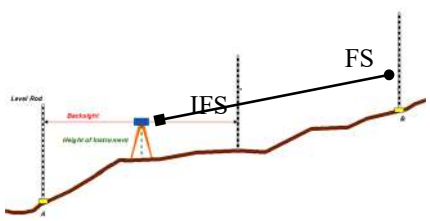
- ஓரளவு சாய்வான நிலத்தில் இரண்டு புள்ளிகளை தெரிவு செய்து கொள்ளல் வேண்டும். A, B என குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- தற்காலிக Bench Mark (BM) குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இது கடல் மட்ட உயரம் இல்லை. கடல் மட்டத்தை reference level ஆக எடுத்து மட்டம் பெறுதலை ஆரம்பிக்க வேண்டும். இதன் சார்பாகவே உயரத்தை அளக்க வேண்டும். இங்கு reference level ல் இருந்து BM இன் உயரம் 200 m ஆகும்.

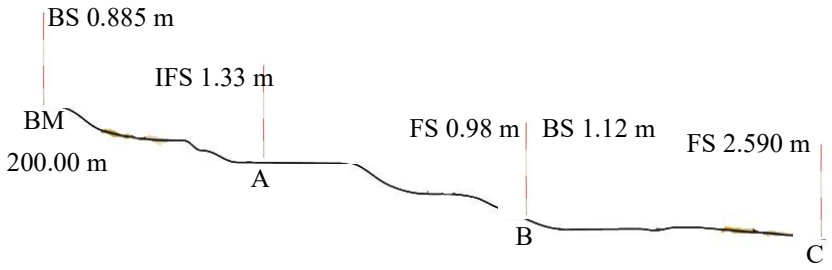


மட்டம் பார்க்கும் போது பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள்

- குத்துயரம் **(Elevation)** - அடையாள மட்டத்தில் இருந்து (reference level) மேலாகவோ அல்லது கீழாகவோ உள்ள நிலைக்குத்து தூரம் அல்லது கடல் மட்டத்திலிருந்து தூரம்
- நிலைக்குத்து தூரம் **(Vertical Distance)** - புவியீர்ப்புக்கு எதிரான திசையில் நிலைக்குத்துக் கோடு வழியே உள்ள தூரம்
- பீடக்குறி **(Bench Mark - BM)** - ஏற்கனவே குத்துயரம் தெரிந்த நிலையான புள்ளி
- பின்பார்வை அளவீடு **(Back Sight - BS)** - உபகரணத்தின் உயரத்தை காண்பதற்கு தெரிந்த குத்துயரத்தில் நிறுத்தப்பட்ட கம்பமொன்றின் வாசிப்பைக் பெற்றுக்கொள்ளல்.
- முன்பார்வை அளவீடு **(Fore Sight - FS)** - தெரியாத குத்துயரத்தில் நிறுத்தப்பட்ட கம்பமொன்றின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட வாசிப்பு
- **Intermediate Fore Sight (IFS)** - உபகரணத்தை நகர்த்தாமல் இரண்டு புள்ளிகளிடையே எடுக்கும் ஏனைய வாசிப்புகள் IFS எனப்படும்.
- **Turning Point**
  - ஒவ்வொரு முறையும் உபகரணத்தை நகர்த்தி சநயனபை எடுக்கும் புள்ளி ஆகும். (A1, A2, A3, ...) இது 1st TP, 2nd TP ஆகும்.
  - குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் reading எடுக்க வேண்டும். (25 - 50m) ,J A + 25, A + 50, A + 75 என குறிக்கப்படும்.
  - அநேமாக ஒவ்வொரு 25 - 50 m தூரத்திற்கு ஒரு தடவை reading எடுக்கப்படும்.







01. BM இன் உபகரண உயரம் = குத்துயரம் + BS
= 200.00 + 0.885
= 200.885 m

02. A இன் குத்துயரம் = உபகரண உயரம் - FS
= 200.885 - 1.33
= 199.555 m

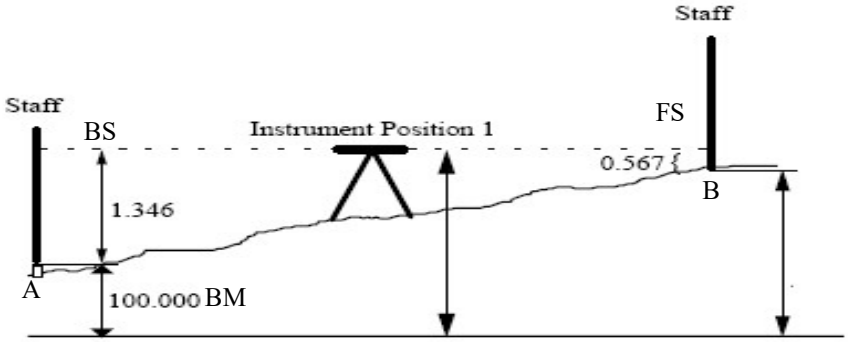
03. B இன் குத்துயரம் = உபகரண உயரம் - FS
= 200.885 - 0.98
= 199.905 m

04. B இன் உபகரண உயரம் = குத்துயரம் + BS
= 199.905 + 1.12
= 201.025 m

05. C இன் குத்துயரம் = உபகரண உயரம் - FS
= 201.025 - 2.590
= 198.435 m

குத்துயரத்தை கணித்தல்

குத்துயரம் உபகரண உயர முறையில் - Height of Instrument Method கணிக்கப்படும்.



உபகரணத்தின் உயரம் = (Hight of the Instrument - HI)

A இன் குத்துயரம் = 100 m

HI = BS + Elevation (100m ஆயின்)

= 1.346 + 100

= 101.346 m

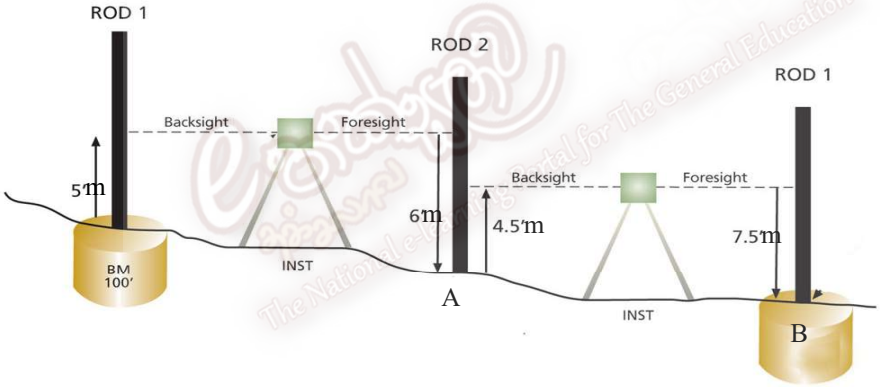
புள்ளி B குத்துயரம் = உபகரணத்தின் உயரம் (HI) - முன்பார்வை பீடம் (FS)

= 101.346 - 0.567

= 100.779 m

• புள்ளி A க்கும் B க்கும் இடையிலான உயர வேறுபாடு = 101.346 - 100.00

= 1.346 m ஆகும்.



BM இன் உபகரணத்தின் உயரம் (HI) = BS + Elevation (100m ஆயின்)

= 5 + 100

= 105 m

A குத்துயரம் = உபகரணத்தின் உயரம் (HI) - முன்பார்வை பீடம் (FS)

= 105 - 6

= 99 m

A இன் உபகரணத்தின் உயரம் (HI) = BS + Elevation (100m ஆயின்)

= 4.5 + 99

= 103.5 m

B குத்துயரம் = உபகரணத்தின் உயரம் (HI) - முன்பார்வை பீடம் (FS)

= 103.5 - 7.5

= 96 m

• BM க்கும் B க்கும் இடையிலான உயர வேறுபாடு = 100.00 - 96

= 4.00 m ஆகும்.