

Plane Table Surveying (पटल सर्वेक्षण)

प्लेन टेबल सर्वेक्षण एक प्रकार का प्रारम्भिक सर्वेक्षण है। इसमें खंड कागज पर सर्वेक्षण कार्य किया जाता है। यह सर्वेक्षण जहाँ जिन सूचक सर्वेक्षण द्वारा कार्य नहीं कर पाये जाते हैं वहाँ पर पटल सर्वेक्षण काफी उपयोगी होते हैं। इस कार्य को कम समय में खत्म करना है एवं शुद्धता की विशेष जरूरत नहीं है वहाँ पटल सर्वेक्षण ही किया जाता है क्योंकि इसके द्वारा कार्य शीघ्रता से समाप्त हो जाता है।

Purpose (उद्देश्य)

पटल सर्वेक्षण का मुख्य उद्देश्य स्थल का नक्शा बनाना होता है जिसमें क्षेत्र में स्थित सभी आकृतियों को उनकी सही स्थिति में प्रदर्शित किया गया रहता है। यह अन्य विधियों से आसान होती है परन्तु शुद्धता काफी कम होती है। इसी कारण से प्रारम्भिक सर्वेक्षणों में ज्यादा प्रयोग किया जाता है।

Instrument used in Plane Table Surveying

(उपकरण या उपकरण) → पटल सर्वेक्षण में निम्न उपकरणों की जरूरत पड़ती है।

- ① Plane Table ② Tripod ③ Alidade ④ Plumb-bob
- ⑤ Spirit level ⑥ Tracing Compass ⑦ Ranging Rods
- ⑧ Drawing Sheet ⑨ Pencil, Rubber, Board, Ink etc

① Plane-Table (पटल)

→ यह सटकी लकड़ी की लंबी शीट (Drawing Board) की तरह होती है। इसकी दो सतहें सपाट, चिकनी एवं मुलायम होती हैं। ऊपरी सतह चूना या चिकनी होती है। इसकी निचली सतह पर लिपाद करने की व्यवस्था होती है। यह तीन साइजों (50x35x2.0) (65x50x2.0) एवं (90x65x2.0) सभी में होता है। यह तीन नामों से बाजार में मिलती है।

① Traverse Table ② Johnson Table

③ Count Survey Table

THURSDAY

NOVEMBER

2011

② Prepared (निपाद) → यह तीन टांगों की अच्छी लकड़ी की बनी होती है। टांगों शीर्ष पर लोहे की फ्लेट से जुड़ी होती है। शीर्ष को Relevelling head (समतलन शीर्ष) कहते हैं। शीर्ष पर पट्टा की रखने की व्यवस्था होती है। शीर्ष में बिंदु बना होता है, जिससे Plumb-bob को लटकाकर पट्टा को स्टेशन पर स्थापित किया जाता है। टांगों के नीचे लोहे के सिरे पर लोहे या पीतल के शू (Iron-shoe) लगे होते हैं ताकि निपाद अपनी जगह पर न घसे एवं न फिसल सके।

③ Alidade (परीरेखक) → यह लकड़ी या धातु की बनी हुयी पट्टी होती है। इसके दोनों सिरे पर कवचों द्वारा बेबिना (Vane) जुड़ी होती है। कवचों के समय Vane को ऊँचा-चिर रखा कर लिया जाता है। इसमें एक बेबिना को Eye-Vane कहते हैं, जिसके मध्य में शिरीकरी रहती है। दूसरी बेबिना को Object-vane कहते हैं, जिसके मध्य में चीरी शिरीकरी रहती है। शिरीकरी मध्य में एक छेद या मोहनदार लगा रहता है। Eye-vane से Object-vane में लगे छेद को देखने से जो काल्पनिक रेखा प्राप्त होती है उसे दृष्टि रेखा (Line of sight) कहा जाता है।

इसकी एक साइड जिस पर पैमाना बिखरा रहता है, जलुवार होती है। इसके उपयोग से ही दृष्टि रेखा खींची जाती है। इस जलुवार स्तर को कार्यकारी बिनारा (Working horizontal line) कहा जाता है। इसी की सहायता से रेखाएँ खींची जाती हैं। ये दो प्रकार की होती हैं।

④ Plain Alidade ⑤ Telescope-Alidade

④ Plain Alidade → यह 45 से 50 सेमी लम्बी या पट्टा

की छोटी भुजा के बराबर लकड़ी या पीतल की बनी होती है। इसकी एक ओर में बबल ट्यूब भी लगी होती है। जिसकी सहायता से पट्टा को समतल में लाया जा सकता है। इसके



एक सिरे पर Eye-Vane एवं दूसरे सिरे पर Object Vane लगा रहता है। पहाड़ी शैली में इससे दृष्टि रेखा खींची जाती है।

⑤ Telescope-Alidade → इसमें पैमाने के मध्य में एक दूरबीन लगी रहती है। जिसके कारण इसकी दूरबीन में बृद्ध हो जाती है। इसके पट्टा के एक स्थापन से अधिक दूरी तक आसानी से स्थापित कर लिया जाता है। इससे कार्य शीघ्र एवं परिशुद्ध होता है। दूरबीन के साथ एक अमानित (Annonal) हल्का चक्री लगी रहती है, जिससे ऊँचा-चिर कोण भी लिपे जा सकते हैं।

④ Plumb-fork → अंग्रेजी के U-आकार में होने के कारण इसे U-fork भी कहा जाता है।

इसकी एक भुजा नुकीली एवं दूसरी भुजा एक हुक से जुड़ी रहती है, जिससे एक जरी की सहायता से साहज्य बढ़ा होता है। नुकीली बिन्दु एवं साहज्य एक ऊँचा-चिर रेखा में होते हैं। इसी की सहायता से पट्टा को स्टेशन पर स्थापित किया जाता है ताकि शीर्ष पर बना निशान, जमीन पर स्थित बिन्दु के ठीक ऊपर आ जाये। नुकीली भुजा बोर्ड पर एवं साहज्य बिन्दु की तरफ लटका रहता है।

⑤ Spirit-Level → पट्टा की सैतिजता निर्धारित करने के लिए पाणसल का प्रयोग किया जाता है। यह

धातु की एक ट्यूब होती है, जिसकी एक साइड मध्य में खुली रहती है। इस ट्यूब के अन्दर कंच की एक और ट्यूब होती है, जिसमें कोई हल्का द्रव जैसे ईथर, स्प्रिट या एल्कोहल भरा होता है। इस द्रव के साथ ही इसमें वायु का एक बुलबुला प्रवेश करा दिया जाता है। कंच की ट्यूब को सीलबन्द कर दिया जाता है। बुलबुला हल्का होने के कारण सीधे सबसे ऊँचे स्थान पर रहता है। यही बुलबुला जहाँ तक में आ जाता है तो पट्टा सैतिज अवस्था में आ जाता है।

⑥ Trough Compass (त्रोवीकम्पास) → यह पट्टा का

सबसे महत्वपूर्ण अंग होता है। इसमें 12-13 सेमी लम्बी चम्बकीय सूई लगी रहती है। जो पीतल के आयताकार बर्तन में बन्द रहती है। इसके ऊपरी खुले भाग में शीशा लगा रहता है। इसमें एक

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

12

JULY 16

SATURDAY

NOVEMBER

2011

प्लानिंग कि जाती रहती है। उपयोग न करने की वजह से इसे उठा दिया जाता है। इसको पटल पर रखकर इस तरह से घुमाते हैं कि सूर्य जबस भी बने अन्य बिन्दुओं की सीधा में रहे। इसके दो उपयोग होते हैं।

① Fixing of North direction on sheet

② Orientation of Plane-table

④ Ranging Rod (आखन पद) → 2-3 मीटर लंबा पाड़ा होता है। एक सिरे मुकीमा होता है। दूसरे सिरे सेमी-मी स्त्री पर काले-सफेद रंग की पाहिया होती है।

Setting up the Plane-table → पटल का स्थापन करने में निम्न प्रक्रियाएँ अपनायी जाती हैं।

① Centring ② Levelling ③ Orientation

① Centring (केन्द्रण) → केन्द्रण करने के लिए Plumbing चिह्न का उपयोग करते हैं। केन्द्रण के द्वारा ही शीट पर बने निशान को पृथ्वी पर बने निशान के ठीक उपर लाया जाता है। इसके लिए Plumbing चिह्न के नीचे सिरे को शीट पर बने निशान पर रखकर उससे जादकते साइल द्वारा ठीक जमीन बिन्दु पर लाया जाता है। साइल में ही हमें पृथ्वी के टुकड़े को शीट पर बने बिन्दु से सीधा नीचे गिराकर केन्द्र की स्थापना कर लेते हैं।

② Levelling (समतलन) → समतलन वह प्रक्रिया है जिसमें पटल को स्थान बिन्दु के ठीक शीट के तल की सहायता से तलजतल में स्थापित किया जाता है। समतलन के लिए त्रिपाद की टांगों द्वारा अनुमानित समतलन की किया जाता है। पटल को इस ऊँचाई पर रखा जाता है कि उस पर आसानी से कार्य सम्पादित किया जा सके।

पटल को समतल करने के लिए इसके आधार में Bell and Socket व्यवस्था भी लगी रहती है।

③ Orientation (दिक्स्थापन)

अपने भागे पड़ने वाले स्थानों पर इस प्रकार स्थापित किया जाता है कि वह पूर्व में पड़ने वाले स्थानों के स्थापन के समानांतर हो जायें, दिक्स्थापन कहलाता है। पटल को जप से दिक् स्थापित करी होता है जहाँ शीट पर खींची गयी रेखाएँ, पृथ्वी पर स्थित अपनी रेखाओं के समानांतर हो जायें। इसे दो प्रकार से किया जाता है।

① By Magnetic Meridian or Through Compass

② By Back Sighting

③ By Magnetic Meridian or Through Compass

(चुम्बकीय दिक्स्थान निर्धारण) → यह दिक्स्थापन की सबसे तेज विधि है। यह विधि करी उपयुक्त होती है जहाँ प्रत्येक स्थान स्थानीय आकर्षण (Local Attraction) से मुक्त हो इसके पर्याप्तता अच्छी नहीं मिलती है। इसे अनुमानित दिक्स्थापन भी कहते हैं। इसे निम्न चरणों में करते हैं -

① सर्वप्रथम पटल को स्थान पर स्थापित कर इसका समतलन करते हैं। अब त्रिपादी कम्पास (Through Compass) को शीट पर रखकर उत्तर-दिक् (North-South) रेखा खींचते हैं।

② स्थान से समस्त विवरण प्राप्त करने के बाद, इसे अगले स्थान पर स्थानान्तरित करते हैं। इसका समतलन करते हैं कम्पास को N-S रेखा की सीधा में रखते हैं।

③ अब पटल को हिला करके इतना घुमाते हैं कि कम्पास की सुई के दोनों सिरे पूर्व में खींची गयी रेखा के समानांतर हो जायें।

④ अब पटल को कस देते हैं। पटल पृथ्वी से निश्चालित हो जाता है। अगले सभी स्थानों पर यही प्रक्रिया पुनरावृत्ति होती है।

⑥ By Back-Sighting (पश्चादृष्टि विधि) → यह विधि सबसे परिष्कृत होती है। प्रत्येक बिंदु का प्रयोग किया जाता है। इसे निम्न तरह से किया जाता है।

① माना स्टेशन A से स्टेशन B की तरफ प्रक्षेपण किया गया है। अब AB रेखा को माना स्टेशन A से स्टेशन B की तरफ प्रक्षेपण किया गया है। अब AB रेखा को माना स्टेशन A से स्टेशन B की तरफ प्रक्षेपण किया गया है।

अब पटल को स्टेशन B पर स्थानान्तरित करते हैं। पटल के क्लैम्प को देखा कर देते हैं। अब पटल को इस प्रकार घुमाते हैं कि हाफ रेखा (Half line) स्टेशन A पर रखे आरेखन दण्ड से गुजरें। इस स्थिति में शीट की रेखा AB जमीन की रेखा AB के समानान्तर होगी। इस प्रकार पटल पूर्ण दिकस्थापित हो जाता है। इस स्थिति में पटल के क्लैम्प को कस देते हैं।

Selection of Station in Plane Table Surveying

स्टेशन के चुनाव में प्रयत्न सावधानी लेनी पड़ती है क्योंकि सर्वेक्षण कार्य की शुद्धता एवं कार्य में लगनेवाला समय चुनाव पर ही निर्भर करता है। चुनाव में निम्न बातों पर ध्यान देते हैं -

- ① प्रत्येक स्टेशन अपने सारे स्टेशन से स्पष्ट दिखाई देना चाहिए।
- ② हाफ रेखाओं के मध्य कम से कम बाधाएँ (क्षेत्र) होना चाहिए।
- ③ हाफ रेखाओं की लम्बाई नाते आसानी से मापनी होनी चाहिए।
- ④ स्टेशनों की स्थिति से बनने वाले त्रिभुज अनुकूलित त्रिभुज (Well-Conditioned) होने चाहिए। इनके बीच का कोण 30° से 120° हो।

Methods of Plane Table Surveying

सर्वेक्षण की विधियाँ - पटल सर्वेक्षण की चार विधियाँ हैं।

- ① Radiation (विकिरण)
 - ② Intersection (प्रतिच्छेदन)
 - ③ Traversing (मापन रेखा)
 - ④ Re-Section (अन्तर्क्षण)
- ① Radiation - विकिरण → इस विधि में एक ही स्टेशन से सर्वेक्षण किया जाता है। इस स्टेशन को कार्य क्षेत्र में स्थित बिंदुओं के माध्यम से किया जाता है। इसके सभी बिंदुओं पर नियन्त्रण बनाया जा सके। स्टेशन बिंदु से खसम बिंदुओं के देखे हुए हाफ रेखाएँ खींची जाती हैं।



उन्की दूरियों को स्टेशन बिंदु से नाप लिया जाता है। सभी मापनों के द्वारा शीट पर प्रक्षेपित कर लिया जाता है। यह विधि छोटे क्षेत्रों के लिए काफी उपयुक्त होती है। सभी बिंदु एक बिंदु से नियंत्रित किए जाते हैं।

Procedure

- ① जमीन पर स्थित बिंदु O को Plumb line चिह्न की सहायता से शीट पर छोटे O के रूप में चार कोटें।
- ② दिक् सूचक (Compass) की सहायता से N-S रेखा खींची जाती है।
- ③ Stationing के बिंदुओं को Plumb line के साथ रखकर O, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z के रूप में प्रक्षेपित कर देते हैं। O, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z को मिला देते हैं। इससे सर्वेक्षण की सीमा प्राप्त हो जाती है।
- ④ कार्य की जाँच के लिए AB, BC, CD, DE, EA को खसम पर नाप लेते हैं। इनकी तुलना OB, OC, OD, OE से कर लेते हैं।

Intersection (प्रतिच्छेदन)

इस विधि में दो स्टेशनों से सर्वेक्षण किया जाता है। प्रतिच्छेदन विधि कक्षा में अर्थात् बिंदुओं का प्रक्षेपण, स्टेशनों से उनकी तरफ खींची गई रेखाओं के प्रतिच्छेदन से किया जाता है। प्रतिच्छेदन विधि कक्षा में अर्थात् बिंदुओं का प्रक्षेपण, स्टेशनों से उनकी तरफ खींची गई रेखाओं के प्रतिच्छेदन से प्राप्त किया जाता है। स्टेशनों की स्थिति वाली रेखा, आधार रेखा (Base line) कहलाती है। इसमें केवल आधार रेखा (Base line) ही नापी जाती है।

दो रेखाओं का प्रतिच्छेदन बिंदु त्रिभुज की शीर्ष बन जाता है। जिसकी दो भुजाएँ खींची गई दो रेखाएँ होती हैं। ख आधार रेखा तीसरी भुजा होती है। इसे ग्राफीय त्रिकोण (Graphical triangulation) भी कहते हैं।

यह पद्धति शीट के लिए विशेष उपयोगी होती है क्योंकि इसे शीट में प्रतिज्ञा पूरी मापना कठिन होता है। प्रायः इसका उपयोग क्षेत्र के विवरण एवं यंत्रीय स्टेशनों को प्रदर्शित करने में करते हैं।



Procedure (विधि) → 1) शीट में एक आधार रेखा AB का निर्धारण करते हैं। दो स्टेशन A एवं B के बीच की दूरी नाप लेते हैं।

2) रेखा AB की दूरी को उचित पैमाने के द्वारा शीट पर स्थापित करते हैं।

3) पटल को स्टेशन A के ऊपर स्थापित कर शीट पर प्रवर्तित α को $Plumbing$ चिह्न की सहायता जमीन पर स्थित A के ठीक ऊपर स्थापित कर, समतलित कर देते हैं।

4) गोली कम्पास (Compass) की सहायता से शीट पर चुम्बकीय या म्याग्नेटिक N-S की दिशा में एक रेखा खींचकर इसका दिक्स्थापन (Orientation) कर देते हैं।

5) $Alidade$ के $fiducial$ edge को α पर रखकर B की तरफ देखते हैं एवं AB की लम्बाई को उचित पैमाने के द्वारा ab के रूप में शीट पर उतार लेते हैं। इसी प्रकार शीट में स्थित बिंदुओं C, D, E, F को देखते हुए रेखाएं खींच लेते हैं। इन्हें bc, cd, de, ef के रूप में प्रवर्तित कर देते हैं।

6) अब पटल को स्टेशन B पर स्थानान्तरित कर इसका वेग एवं समतलन इस प्रकार करते हैं कि B बिंदु b के ठीक नीचे हो सके।

7) रेखा ba पर $Alidade$ को रखकर इस प्रकार घुमाते हैं कि हफ़ि रेखा (true bearing) बिंदु A से गुजरे। इस प्रकार पटल दिक्स्थापित हो जाता है। अब पटल को क्या करते हैं।

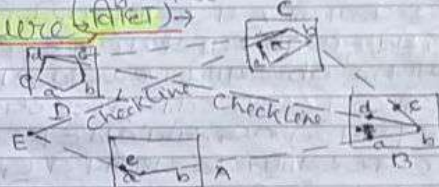
8) $Alidade$ के $fiducial$ edge को b पर रखकर चुम्बकीय बिंदुओं C, D, E, F को देखते हुए bc, bd, be, bf रेखाएं खींच लेते हैं। ये α से खींची गयी रेखाओं को cd, de, ef पर काटती हैं।

9) कार्य की जाँच के लिए जमीन पर स्थित C, D, E, F के बीच की दूरी नाप लेते हैं। इनकी तुलना प्राप्त cd, de, ef से कर लेते हैं।

OCTOBER 2011						
Tue	4	11	18	25		
Wed	5	12	19	26		
Thu	6	13	20	27		
Fri	7	14	21	28		
Sat	8	15	22	29		

3) **Plumbing** (मात्वा रेखा) → इस विधि में मात्वा रेखा का उपयोग करते हैं। जहाँ स्टेशन के बीच की दूरी को आसानी से नापा जा सके एवं बिंदु आप-पास के रेखा से स्पष्ट रूप से दिखायी देते हों एवं उनके मध्य कोई ऐसा बिंदु न मिले जहाँ से समी. स्टेशन पर नियतन किया जा सके। पटल मात्वा रेखा दिक्सूचक मात्वा रेखा की तरह ही बनाया है।

Procedure (विधि) →



1) सर्वप्रथम शीट में स्टेशन A, B, C, D, E स्थापित करते हैं।

2) पटल को A पर स्थापित कर इस पर लगे शीट के ऊपर α के रूप में उतार लेते हैं।

3) दिक्सूचक की सहायता से N-S दिशा शीट पर प्रवर्तित कर देते हैं।

4) $Alidade$ को α पर रखकर B को देखते हुए रेखा ab खींच लेते हैं।

इसी प्रकार α पर $Alidade$ को रखकर E को देखकर ae रेखा खींच लेते हैं। AB एवं AE के बीच की दूरी नापकर उचित पैमाने के द्वारा शीट पर उतार लेते हैं।

5) पटल को B पर स्थानान्तरित करते, स्थापित कर वेग एवं समतलन कर लेते हैं। $Alidade$ को ba पर रखकर घुमाते हैं A को देखकर दिक्स्थापित (Orientation) कर लेते हैं।

6) $Alidade$ को b पर रखकर C को देखते हुए रेखा bc खींच लेते हैं। BC की दूरी मापकर पैमाने से काट लेते हैं।

7) इसी प्रकार प्रत्येक स्टेशन पर पटल को स्थानान्तरित एवं स्थापित करते हुए आलेखन कर लेते हैं।

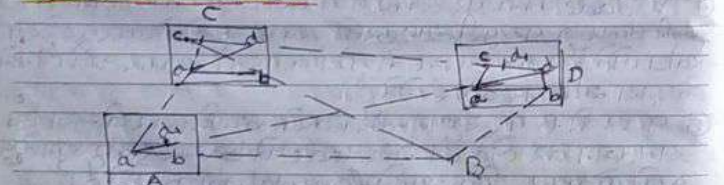
इस विधि में दिक्स्थापन, पटल हफ़ि विधि (Back Sight) द्वारा किया जाता है। यदि किसी मात्वा रेखा रेखा में n सख्या में स्टेशन हो तो समाप्ताक्षरे (Closing Error) होगा

को माप करने के लिए पटल को (n-1) स्टेशन पर स्थापित करते हैं।
1.94 Resection (अन्वेषण) → इस विधि में जहाँ जहाँ केवल स्टेशन बिन्दुओं की स्थिति को ज्ञात करने में किया जाता है। इसमें केवल दो रेखा मापों की आवश्यकता है। स्टेशन बिन्दुओं की जानकारी के बाद ही तब में स्थित बिन्दुओं को किसी या प्रतिक्षेपन द्वारा प्राप्त कर लेते हैं।

Procedure (विधि) → ① माना, स्टेशन C से दिखाई देने वाले दो बिन्दुओं A, B जो शीट पर a, b के रूप में प्रदर्शित हैं के सापेक्ष प्रदर्शित करें।
 ② पटल को A पर स्थापित करके B की तरफ देखते हुए ab रेखा खींच लेते हैं। AB की दूरी मापकर ab स्थापित कर लेते हैं।

③ A.P. वॉल्व को a पर रखकर C को देखते हुए एक रेखा खींच लेते हैं। अनुमान से AC खींच लेते हैं।
 ④ पटल को C पर स्थापित कर अनुमान से C, को C पर लाते हैं। A.P. वॉल्व को C पर रखकर A को देखते हुए बिन्दु स्थापित कर बर्लेस कर देते हैं।
 ⑤ A.P. वॉल्व को b पर रखकर B को देखते हुए ab पर लाते हैं। यही C स्टेशन C होगा।

Second Method →



① पटल को स्टेशन A पर स्थापित कर A की स्थिति को व शीट पर उतार लेते हैं।
 ② A.P. वॉल्व को a पर रखकर B, C, D की तरफ देखते हुए रेखाएँ खींच लेते हैं।
 ③ AB दूरी को मापकर ऊपर पैमाने पर शीट पर ab रेखा खींच लेते हैं। B की स्थिति b के रूप में प्रदर्शित कर लेते हैं।
 ④ दूरी AD का अनुमान लगाकर हाथी रेखा पर स्टेशन D

की लगभग स्थिति d के रूप में प्रदर्शित कर दो हैं।
 N. ① पटल को D पर इस प्रकार स्थापित करते हैं कि A, B, C, D बिन्दु स्थापित कर बर्लेस कर देते हैं।

② A.P. वॉल्व को b पर रखकर B को देखते हुए बीजे की तरफ एक रेखा खींचते हैं जो b के को b पर काटती है। यही व, स्टेशन D की वास्तविक स्थिति को प्रदर्शित करता है।
 ③ अब व से C की तरफ देखते हुए एक रेखा खींचते हैं और C की अनुमानित स्थिति c काट लेते हैं।
 ④ अनु पटल को C पर स्थानान्तरित करके इस प्रकार स्थापित करते हैं कि C, C पर पड़े। D को देखते हुए बिन्दु स्थापित कर लेते हैं।
 ⑤ A.P. वॉल्व के fiducial edge को b के साथ रखते हुए B को देखते हुए एक रेखा खींचते हैं जो वC को C पर काटती है। इस प्रकार C, C की वास्तविक स्थिति प्रदर्शित करता है।
 ⑥ C की जांचे A.P. वॉल्व के fiducial edge को v के साथ रखकर A को देखकर कर सकते हैं।

Limitation of Each Method (विधियों की सीमाएँ)

① **Radiation** → ① यह विधि छोटे क्षेत्रों, समतल जगहों एवं उन जगहों के लिए जहाँ क्षेत्र के मध्य में एक स्टेशन से सभी बिन्दुओं की देखा खसना ज़ाब है, प्रयोग की जाती है।
 ② स्टेशन से बिन्दुओं की दूरियाँ एक टेप लम्बाई से अधिक की नवें।
 ③ यह सबसे परिशुद्ध विधि है।
 ④ अब खराब, असमंजस क्षेत्रों के लिए कियत नहीं होती है क्योंकि दूरी मापन में तुरे की सम्भावना बनी रहती है।

② **Intersection** → ① इसमें आधार रेखा के अलावा अन्य कोई माप नहीं ली जाती है।
 ② यह विधि उन स्थानों के लिए अच्छी होती है जहाँ वास्तविक पटलना मुश्किल हो।
 ③ हाथी रेखाओं के अधिक झुकाव पर यह विधि शुद्धांशक नहीं होती है।

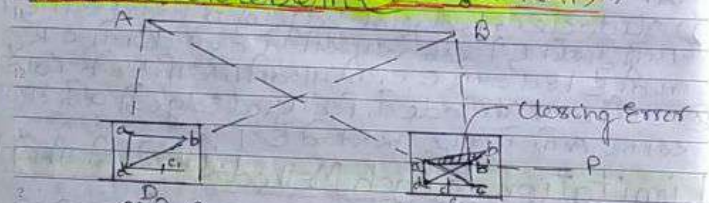
③ **Traversing** → यह एक जटिल विधि है। इसका प्रयोग केवल माप रेखा मिलाने में करते हैं।
 ④ इसमें दूरियों एवं दिशाओं दोनों की जांच होती है।

③ यह परिशुद्ध विधि है।
④ इस विधि का प्रयोग तभी करते हैं जब सभी स्टेशनों को आपस में स्पष्ट रूप से दिखाई दे रहे हों।

⑤ इस विधि का प्रयोग तब करते हैं जब शत के मध्य में कोई स्टेशन बिन्दु न हो जहाँ से सभी को देखा जा सके।

④ **Resection** → ① इसमें एक रेखीय माप की आवश्यकता है।
② इस विधि में कुछ सम्भव रेखाओं की मदद से स्टेशन स्थापित किया जाता है। 16/2/2014

Two Point Problem (दो बिन्दु समस्या) →



दो बिन्दु समस्या एक ऐसी समस्या है जिसमें किसी स्टेशन की किसी दो बिन्दुओं के सम्बन्ध से जिनकी आलोक्षित स्थिति ज्ञात होती है, ट्राइंग शीट पर आलोक्षित करता होता है।

माना A एवं B दो बिन्दु हैं जिनकी पटल पर आलोक्षित स्थितियाँ a एवं b हैं। माना C एक तीसरा बिन्दु (स्टेशन) है जिसकी आलोक्षित स्थिति ज्ञात करना है।

Procedure (विधि) → ① सर्वप्रथम ज्ञात करने वाले स्टेशन C से थोड़ी दूर पर एक स्टेशन D लेते हैं। पटल को D पर स्थापित कर इस प्रकार विक्रियापित करते हैं कि ab रेखा AB के समानान्तर हो जाये व A की तरफ एवं b, B की तरफ रहे। पटल को कस देते हैं।

② A एवं B के बिन्दुओं को कसकर एक दूसरे को किसी बिन्दु d पर काटती हैं। बिन्दु d को P (Pinnace) बिन्दु की सहायता से जमीन पर आकर खींच देते हैं।

③ d पर A एवं B के बिन्दुओं को देखते हुए एक रेखा खींच देते हैं। अनुमान से इस रेखा पर C, बिन्दु स्थापित करते हैं।

④ पटल को C पर स्थानान्तरित कर इस प्रकार स्थापित करते हैं कि C पर पड़े। पटल को हटाकर द्वारा पटल को विक्रियापित करते हैं।

⑤ A एवं B के बिन्दुओं को देखते हुए एक रेखा खींचते हैं जो d से खींची गयी d पर रेखा को C बिन्दु पर काटती है। इस प्रकार स्टेशन C की स्थिति प्राप्त होती है।

⑥ C पर A एवं B के बिन्दुओं को देखते हुए एक रेखा खींचते हैं जो ab रेखा को b' पर काटती है। b' B की सन्निकट स्थिति को तथा b, B की वास्तविक स्थिति को प्रदर्शित करता है।

⑦ रेखा ab एवं ab' के मध्य का कोण विक्रियापन की त्रुटि को प्रदर्शित करता है। ab एवं ab' को एक सीध में (align) करने के लिए ab' की सीध में काफी दूर पर एक बिन्दु P लेते हैं। इस पर Kingdome Rod लगा देते हैं।

⑧ ab रेखा पर A एवं B के बिन्दुओं को देखते हुए एक रेखा खींचते हैं जो P इसी सीध में आ जाये। पटल को कस देते हैं। अब पटल सही विक्रियापित हो गया है।

⑨ अब A एवं B के बिन्दुओं को देखते हुए एक रेखा खींचते हैं। इसी प्रकार b पर एक बिन्दु B को देखते हुए एक रेखा खींचते हैं। जिस बिन्दु पर ये एक दूसरे को काटते हैं, वही बिन्दु स्टेशन C की आलोक्षित स्थिति C होगी।

दो बिन्दु विधि द्वारा पटल का विक्रियापन विषम हो सकती है क्योंकि P अनिश्चित दूरी पर होना चाहिए जब कि यह सीमित दूरी पर होता है। दूसरा पटल को हर स्टेशन पर स्थापित करना पड़ता है, जिससे त्रुटि सम्भावना प्रसंग होती है। इस विधि में आम भी अधिक कसा पड़ता है।

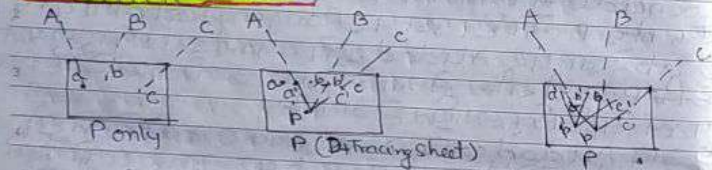
Three Point Problem (तीन बिन्दु समस्या) → दो बिन्दुओं की मदद से स्टेशन की स्थिति ज्ञात करने पर अतिरिक्त एक बिन्दु से त्रुटि से दिखती है जो और जितने पटल सही ट्राइंग शीट पर प्रदर्शित किया जा चुका है।

निम्न विधियाँ

- ① Mechanical or Tracing Paper Method
- ② Bessel's or Graphical Method
- ③ Lehman's or Qual and Error Method

18/11/2014

① Mechanical or Tracing Paper Method → इसमें ट्रेसिंग पेपर की मदद से P की सांख्यिकी स्थिति P के शीट पर प्रदर्शित की जाती है। इसलिए इसे Tracing Paper Method कहते हैं। माना A, B, C अंत में P में स्थित तीन बिंदु हैं। इनकी सांख्यिकी स्थितियाँ a, b, c शीट पर हैं। P उपरोक्त स्थिति में बिंदुओं की सहायता से P के रूप में शीट पर प्रदर्शित करना है।

Procedure (विधि) →

① पहले P पर स्थापित करते हैं। इसे इस प्रकार दिखाया जाता है कि a, b, c के रेखा AB, BC, CA के समानान्तर होंगे। P को a, b, c के अंत में ट्रेसिंग पेपर लगा देंगे। P को a, b, c के अंत में ट्रेसिंग पेपर लगा देंगे।

② Alidade के Vertical Edge को P पर रखकर A, B, C की ओर देखते हुए $P'a', P'b', P'c'$ ट्रेसिंग पेपर पर खींचेंगे। चूंकि पहले अनुमानित दिखाया गया है, इसलिए $P'a', P'b', P'c'$ रेखाएँ a, b, c से जो शीट पर हैं मिला जाएंगी।

③ ट्रेसिंग पेपर को ढीला करके शीट पर इस प्रकार

घुमाते हैं कि रेखाएँ $P'a', P'b', P'c', a, b, c$ से गुजरें। इस स्थिति में Tracing Paper पर बिंदु P का स्थिति P होगी। Tracing Paper को हटा देंगे। P से a, b, c को जोड़कर Pa, Pb, Pc रेखा खींचेंगे।

④ Alidade को Pa पर रखकर केन्द्रित करते हैं। चूंकि दिक्स्थापन अभी भी शुरू नहीं है, इसलिए दूर रेखा (Line of Sight) A से नहीं गुजरेंगी। दिक्स्थापन के लिए बलैम्प को ढीला करके इस प्रकार घुमाते हैं कि दूर रेखा A से गुजरें। बलैम्प को कस देते हैं। अब पटल दिखाया जाता है।

⑤ इसी जांच के लिए Alidade को क्रमशः b, c पर रखकर B, C को देखते हैं। ये दोनों रेखाएँ भी P से गुजरेंगी।

② Bessel's or Graphical Method → इस विधि द्वारा तरीके से हल किया जा सकता है। उसमें एक निम्न है।

① पहले स्थिति P पर स्थापित करते हैं। Alidade को Pa पर रखकर पहले को दिक्स्थापन करते हैं। इस प्रकार घुमाते हैं कि A दूर रेखा हो जाए। बलैम्प को कस देते हैं।

② Alidade को b पर केन्द्रित करके C की ओर देखते हुए एक रेखा खींचते हैं।

③ अब Alidade को c पर केन्द्रित करके B की ओर देखते हुए एक रेखा खींचते हैं। चूंकि पहले अनुमानित दिखाया गया है, इसलिए P बिंदु पर मिले। जांच के लिए दूर रेखा A से गुजरें। बलैम्प को कस देते हैं।

④ Alidade को a पर केन्द्रित करके C की ओर देखते हुए एक रेखा खींचते हैं, जो Pa की ओर पर काटती है।

⑤ Alidade को c पर केन्द्रित कर पहले को ढीला करके इस प्रकार घुमाते हैं कि दूर रेखा C से गुजरें। बलैम्प को कस देते हैं। अब पटल दिखाया जाता है।

⑥ Alidade को b पर केन्द्रित करके B की ओर देखते हुए एक रेखा खींचते हैं जो P बिंदु पर मिले। जांच के लिए दूर रेखा A से गुजरें। बलैम्प को कस देते हैं।