Prerna Girls PG College, Sahawa

Session - 2026-27

M.A. GEOGRAPHY

SEMESTER - II

GEOGRAPHY PRACTICAL FILE

FILE 2



Empowering Women Through Education

Knowledge Determines Future

Explore • Learn • Excel

Name : .....

Roll No. : .....

Class : .....

Session : .....

Subject : Geography Practicals

जनसंख्या वितरण विशेषताओं का निरूपण:

(अंकगणितीय घनत्व; शारीरिक घनत्व; कृषि घनत्व)

जनसंख्या वितरण (Population Distribution)

किसी देश या क्षेत्र की जनसंख्या किस प्रकार भौगोलिक क्षेत्र में फैली हुई है, उसे जनसंख्या वितरण कहते हैं।
यह समान नहीं होता - कहीं अधिक घनत्व (जैसे मैदानी उपजाऊ क्षेत्र) तो कहीं बहुत कम घनत्व (जैसे पर्वतीय या मरुस्थलीय क्षेत्र)।

घनत्व को मापने के लिए कई सूचकांक प्रयुक्त होते हैं।

- **अंकगणितीय घनत्व**
- **शारीरिक घनत्व**
- **कृषि घनत्व**

1. अंकगणितीय घनत्व (Arithmetic Density)

- **परिभाषा:** कुल जनसंख्या को कुल भूमि क्षेत्रफल से विभाजित करने पर अंकगणितीय घनत्व प्राप्त होता है।

$$\text{अंकगणितीय घनत्व} = \frac{\text{कुल जनसंख्या}}{\text{कुल भूमि क्षेत्र (किमी}^2\text{)}}$$

- **उदाहरण:** यदि किसी देश की जनसंख्या 10 लाख है और क्षेत्रफल 20,000 किमी² है, तो

$$\frac{10,00,000}{20,000} = 50 \text{ व्यक्ति प्रति किमी}^2$$

- **विशेषता:** यह सबसे सामान्य माप है, लेकिन उपजाऊ व अनुपजाऊ भूमि में भेद नहीं करता।

2. शारीरिक घनत्व (Physiological Density)

- **परिभाषा:** कुल जनसंख्या को केवल **कृषियोग्य भूमि** (Arable land) के क्षेत्रफल से विभाजित करने पर शारीरिक घनत्व प्राप्त होता है।

$$\text{शारीरिक घनत्व} = \frac{\text{कुल जनसंख्या}}{\text{कृषियोग्य भूमि क्षेत्र (किमी}^2\text{)}}$$

- **उदाहरण:** जनसंख्या = 10 लाख, कृषियोग्य भूमि = 5000 किमी²

$$\frac{10,00,000}{5000} = 200 \text{ व्यक्ति प्रति किमी}^2 \text{ कृषियोग्य भूमि}$$

- **विशेषता:** यह माप बताता है कि उपजाऊ भूमि पर कितने लोग आश्रित हैं। मिस्र (Egypt) इसका प्रमुख उदाहरण है जहाँ नील नदी घाटी में शारीरिक घनत्व अत्यधिक है।

3. कृषि घनत्व (Agricultural Density)

- **परिभाषा:** कुल कृषकों (कृषि में लगे श्रमिकों) की संख्या को कृषियोग्य भूमि क्षेत्र से विभाजित करने पर कृषि घनत्व प्राप्त होता है।

$$\text{कृषि घनत्व} = \frac{\text{कृषि श्रमिकों की संख्या}}{\text{कृषियोग्य भूमि क्षेत्र (किमी}^2\text{)}}$$

- **उदाहरण:** कृषक = 2 लाख, कृषियोग्य भूमि = 5000 किमी²

$$\frac{2,00,000}{5000} = 40 \text{ कृषक प्रति किमी}^2 \text{ कृषियोग्य भूमि}$$

- **विशेषता:**
  - यह दर्शाता है कि कृषि भूमि पर काम करने वाले लोगों की संख्या कितनी है।
  - यदि कृषि घनत्व अधिक है, तो भूमि पर श्रमिकों का दबाव अधिक होगा और उत्पादकता घट सकती है।
  - विकसित देशों में कृषि घनत्व कम होता है क्योंकि वहाँ कम किसान अधिक मशीनों से खेती करते हैं।

शहरीकरण के माप: शहरीकरण की डिग्री का

वर्णमात्री विधि मानचित्र

शहरीकरण (Urbanization)

- शहरीकरण का अर्थ है - जनसंख्या का गाँवों से नगरों की ओर स्थानांतरण तथा शहरी जीवनशैली का प्रसार।
- इसे मापने के लिए सबसे सामान्य सूचक है **शहरीकरण की डिग्री**।

शहरीकरण की डिग्री (Degree of Urbanization)

- **परिभाषा:** किसी देश/राज्य की कुल जनसंख्या में से शहरी जनसंख्या का प्रतिशत **शहरीकरण की डिग्री** कहलाता है।
-

$$\text{शहरीकरण की डिग्री} = \frac{\text{शहरी जनसंख्या}}{\text{कुल जनसंख्या}} \times 100$$

- **उदाहरण:**
  यदि किसी राज्य की कुल जनसंख्या 1 करोड़ है और शहरी जनसंख्या 30 लाख है, तो
-

$$\frac{30,00,000}{1,00,00,000} \times 100 = 30\%$$

शहरीकरण मापने की विधियाँ

1. **प्रतिशत विधि (Percentage Method):** शहरी जनसंख्या का कुल जनसंख्या से अनुपात।
2. **जनसंख्या घनत्व विधि:** शहरी क्षेत्रों में प्रति किमी² जनसंख्या।
3. **श्रमिक संरचना विधि:** गैर-कृषि कार्यों (उद्योग, सेवा, व्यापार) में कार्यरत जनसंख्या का प्रतिशत।
4. **प्रशासनिक मापदंड:** नगरपालिकाएँ, नगर निगम, पंचायतों के अनुसार वर्गीकरण।

वर्णमात्री विधि (Choropleth Method)

👉 शहरीकरण की डिग्री को **मानचित्र पर छायांकन या रंग भरकर** प्रदर्शित किया जाता है।

- **प्रक्रिया:**
  1. प्रत्येक राज्य/जिले की शहरीकरण की डिग्री (प्रतिशत) निकालें।
  2. आँकड़ों को विभिन्न श्रेणियों में बाँटें (जैसे 0-20%, 21-40%, 41-60%, 61% से ऊपर)।
  3. प्रत्येक श्रेणी को अलग-अलग रंग या छायांकन पैटर्न दें।
  4. मानचित्र में संबंधित राज्य/जिला पर वह रंग भरें।
- **विशेषताएँ:**
  - सरल और स्पष्ट प्रदर्शन।
  - बड़े क्षेत्रों की तुलना एक नज़र में हो जाती है।
  - लेकिन आँकड़े क्षेत्रफल पर आधारित होते हैं, इसलिए जनसंख्या का वास्तविक घनत्व इसमें स्पष्ट नहीं होता।

वितरण मानचित्र (Distribution maps) किसी प्राकृतिक व सांस्कृतिक तत्वों को मानचित्र पर प्रदर्शित करने को ही वितरण मानचित्र कहा जाता है। इन मानचित्रों में किसी न किसी क्षेत्र पर प्राकृतिक व सांस्कृतिक तत्वों के वितरण का समावेश होता है। इस भूगोलवेत्ता का मुख्य उद्देश्य है कि पृथ्वी तल पर अनेक तत्वों को मानचित्र पर प्रदर्शित किया जाये। वितरण मानचित्र में किसी तत्व का घनत्व, उच्चावच व विस्तार का वितरण दर्शाया जाता है।

वितरण मानचित्र बनाने के लिए आवश्यक साज-सज्जा सामान

वितरण मानचित्र के लिए अनेक प्रकार के साज सामानों की आवश्यकता पड़ती है जो इस प्रकार है-

(1) मानचित्र में प्रदर्शित करने के लिए सही-सही आँकड़े होने चाहिए।
(2) संबंधित क्षेत्र का प्रक्षेप व प्रक्षेप सहित सही मानचित्र होना चाहिए जिसमें प्रशासनिक व राजनैतिक सीमायें हो।
(3) संबंधित क्षेत्र के अन्य सहायक मानचित्र जैसे नगरीय, ग्रामीण, उच्चावच, मृदा मानचित्र भी होने चाहिए।
(4) वितरण मानचित्र के लिए अनेक उपकरण व सामग्री होनी चाहिए जैसे कागज, स्केल, रंग आदि।

वितरण मानचित्रों को आकर्षक बनाने के लिए ध्यानित बातें

(1) वितरण मानचित्र को बनाने के लिए एक विशेष विधि का उपयोग करना चाहिए। मिश्रित विधि अपनाने से मानचित्र अव्यवस्थित व अशुद्ध हो जाता है।
(2) मानचित्र में समोच्च रेखायें, रूप चिह्न, आरेख व आलेखों को शुद्धता से प्रदर्शित किया जाना चाहिये।
(3) जितना हो सके मानचित्र को आकर्षक व स्वच्छ बनाया जाना चाहिये।
(4) वितरण मानचित्र पर मानसिक क्रिया को कागज पर उकेरना चाहिए।

वितरण मानचित्र बनाने की विधि (methods of Drawing Distribution maps)

वितरण मानचित्र बनाने के लिए मुख्य रूप से दो विधियों का उपयोग किया जाता है जिसके द्वारा भौतिक व सांस्कृतिक दृश्यों को आलेख व आरेख द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

I मात्रात्मक विधियां (Quantitative method) मात्रात्मक विधि में किसी वस्तु के वितरण के साथ-साथ उसकी मात्रा को भी दर्शाया जाता है जैसे उस क्षेत्र के घनत्व, मूल्य, समय, संख्या आदि का भी प्रदर्शन किया जाता है। 20वी शताब्दी मे मात्रात्मक विधि का उपयोग अधिक बढ़ा। मात्रात्मक विधियों को कई भागों में विभाजित किया गया है जो निम्न प्रकार है-

① वर्णमात्री विधि (Choropleth method) वर्णमात्री शब्द अंग्रेजी के Choropleth शब्द से बना है और यह शब्द ग्रीक भाषा के 'Chero' तथा 'Pleth' शब्दों से मिलकर बना है जिसका अर्थ क्रमशः स्थान व माप है। इस प्रकार किसी क्षेत्र के 'मात्रा' को प्रदर्शित करने की विधि को वर्णमात्री विधि कहा जाता है। इस विधि द्वारा किसी क्षेत्र के घनत्व को छायांकन विधि द्वारा दर्शाया जाता है। वर्णमात्री विधि विश्व संदर्भ में सबसे पहले उपयोग में ली गई थी। इस विधि में अंतर्राष्ट्रीय विधि व सीमा को भी दर्शाया जाता है।

प्रश्न 1 भारत के राज्यों का सन् 2011 की जनगणना के अनुसार जनसंख्या घनत्व इस प्रकार है जिनको वर्णमाला विधि द्वारा प्रदर्शित करो।

क्र. सं.	राज्य	घनत्व
1	दिल्ली	11297
2	चण्डीगढ़	9592
3	लक्षद्वीप	2013
4	पांडिचेरी	2598
5	केरल	859
6	प. बंगाल	1029
7	बिहार	1102
8	उत्तर प्रदेश	828
9	तमिलनाडु	555
10	पंजाब	550
11	हरियाणा	573
12	दमन दीव	8167
13	अरुणाचल	397
14	दादरा नागर हवेली	698
15	महाराष्ट्र	365
16	त्रिपुरा	350
17	आन्ध्र प्रदेश	308
18	कर्नाटक	319
19	गुजरात	308
20	ओडिशा	269

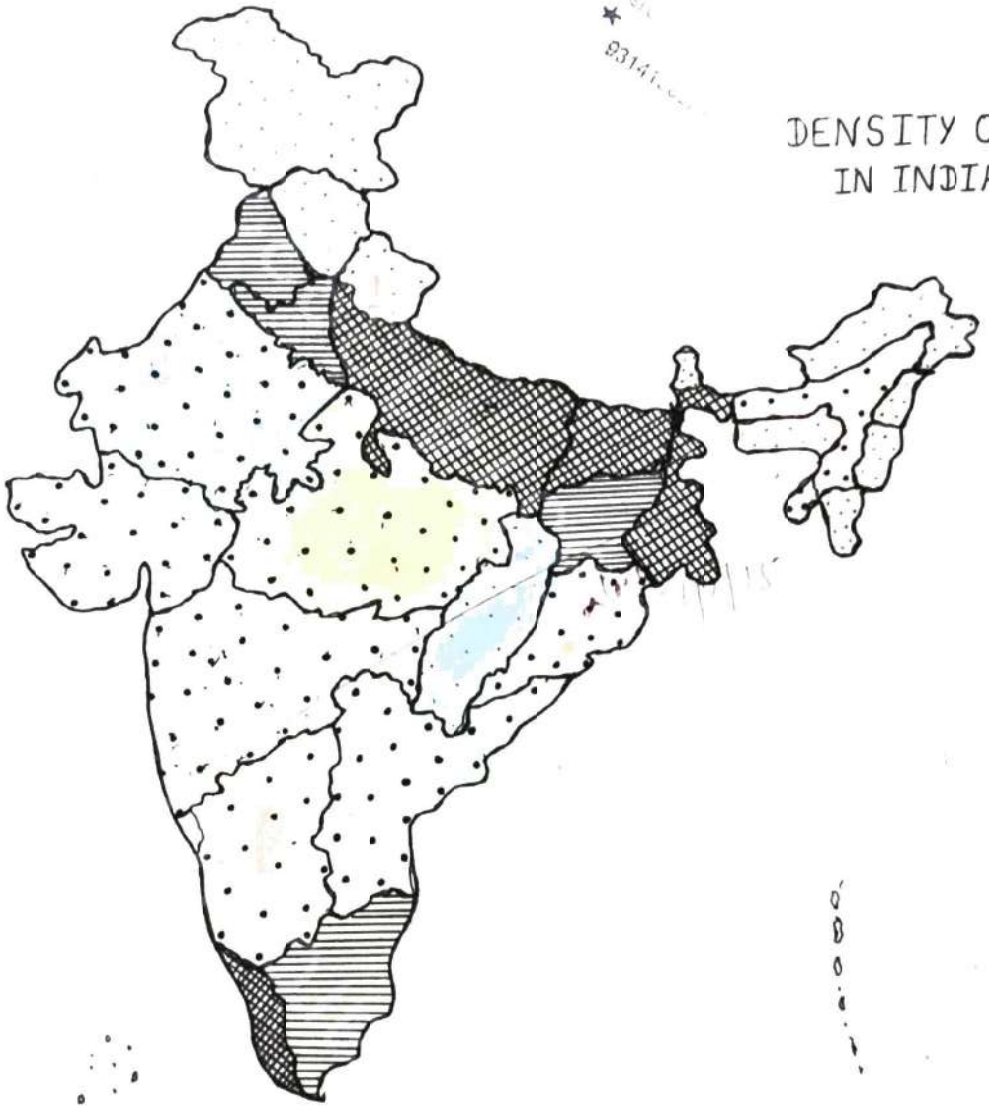
क्र. सं.	राज्य	घनत्व
21	मध्य प्रदेश	236
22	राजस्थान	201
23	हिमाचल प्रदेश	123
24	मणिपुर	122
25	मेघालय	132
26	नागालैण्ड	119
27	सिक्किम	86
28	अंडमान-निकोबार	46
29	मिजोरम	52
30	अरुणाचल प्रदेश	17
31	जम्मू कश्मीर	124
32	उत्तराखण्ड	189
33	झारखण्ड	414
34	छत्तीसगढ़	189
35	गोवा	394

हल

राज्यों के घनत्व का व्यवस्थित क्रम

क्र. सं.	घनत्व	राज्य
1.	200 से कम	हिमाचल प्रदेश, मणिपुर, मेघालय, नागालैण्ड, सिक्किम, मिजोरम, अरुणाचल प्रदेश, अण्डमान निकोबार द्वीप समूह, उत्तराखण्ड, छत्तीसगढ़
2.	201-400	महाराष्ट्र, त्रिपुरा, आन्ध्रप्रदेश, कर्नाटक, गुजरात, ओडिशा, मध्यप्रदेश, राजस्थान, असम
3.	401-600	तमिलनाडु, पंजाब, हरियाणा, झारखण्ड
4.	601-800	दादरा - नागर हवेली
5.	800 से ऊपर	दिल्ली, चण्डीगढ़, लक्षद्वीप, पांडिचेरी, केरल, पश्चिम बंगाल, बिहार, उत्तर प्रदेश, दमन व दीव

Choropleth Method



शहरीकरण की गति का चित्रमय निरूपण

◇ शहरीकरण की गति

- शहरीकरण की गति का अर्थ है - किसी देश या क्षेत्र की कुल जनसंख्या में शहरी जनसंख्या के प्रतिशत में समय के साथ जो परिवर्तन होता है।
- सरल शब्दों में, "ग्रामीण से शहरी जनसंख्या में वृद्धि की दर" ही शहरीकरण की गति कहलाती है।

◇ भारत में शहरीकरण की गति (जनगणना अनुसार)

वर्ष	कुल जनसंख्या (करोड़)	शहरी जनसंख्या (%)
1901	23.8	10.8%
1951	36.1	17.3%
1981	68.3	23.3%
2001	102.9	27.8%
2011	121.0	31.2%

👉 इससे स्पष्ट है कि भारत में शहरी जनसंख्या निरंतर बढ़ रही है।

◇ चित्रमय निरूपण के प्रकार

शहरीकरण की गति को निम्न प्रकार से चित्रित किया जा सकता है:

1. **रेखाचित्र (Line Graph):**
   - क्षैतिज धुरी (X-axis) पर वर्ष,
   - उर्ध्वाधर धुरी (Y-axis) पर शहरी जनसंख्या प्रतिशत।
   - इससे समय के साथ शहरीकरण की वृद्धि स्पष्ट दिखती है।

रेखाचित्र वह साहित्यिक या कलात्मक चित्रण है जो रेखाओं या शब्दों के माध्यम से किसी व्यक्ति, वस्तु, घटना या स्थान का सजीव और हू-ब-हू अंकन करता है, ताकि पाठक या दर्शक के मानस पटल पर उसका स्पष्ट चित्र बन जाए। साहित्य में इसे 'शब्द-चित्र' भी कहते हैं और यह गद्य की एक शैली है, जबकि चित्रकला में यह पेंसिल, स्याही आदि से किसी दृश्य का अंकन है

2। **दण्ड आरेख (Bar Diagram):**

- प्रत्येक वर्ष को एक स्तम्भ द्वारा दिखाया जाता है।
- स्तम्भ की ऊँचाई शहरी जनसंख्या के प्रतिशत को दर्शाती है।

दण्ड आरेख (बार चार्ट) सांख्यिकीय डेटा प्रदर्शित करने का एक तरीका है, जिसमें आयताकार दण्डों का उपयोग किया जाता है, जहाँ दण्ड की लंबाई उसके मान के अनुपात में होती है।

3.क्षेत्र आरेख (Area Diagram):

- इसमें क्षेत्र को भरकर ग्रामीण और शहरी हिस्से अलग-अलग रंग से दिखाए जाते हैं।

रेखाचित्र/स्तम्भ आरेख बना सकता हूँ।

क्या आप चाहेंगे कि मैं आपको **Line Graph** बनाकर दिखाऊँ या **Bar Chart**?

"क्षेत्र आरेख" का अर्थ संदर्भ पर निर्भर करता है, लेकिन सबसे आम अर्थ है क्षेत्र चार्ट (Area Chart), जो डेटा के रुझानों को दिखाने के लिए लाइनों और भरे हुए क्षेत्रों का उपयोग करता है। यह एक निर्दिष्ट अवधि में या विभिन्न श्रेणियों के बीच डेटा की तुलना करने और मात्रात्मक डेटा को ग्राफिक रूप से प्रदर्शित करने के लिए उपयोगी है। अन्य अर्थों में पादप रोगविज्ञान में उपयोग होने वाले मानक क्षेत्र आरेख (Standard Area Diagram) या भौतिकी में विद्युत आवेशों के प्रभाव को दर्शाने वाले विद्युत क्षेत्र आरेख (Electric Field Diagram) भी शामिल हैं।

निम्न आंकड़ों की सहायता से रेखाचित्र बनाओ।

📊 भारत की शहरी जनसंख्या प्रतिशत (1901-2011)

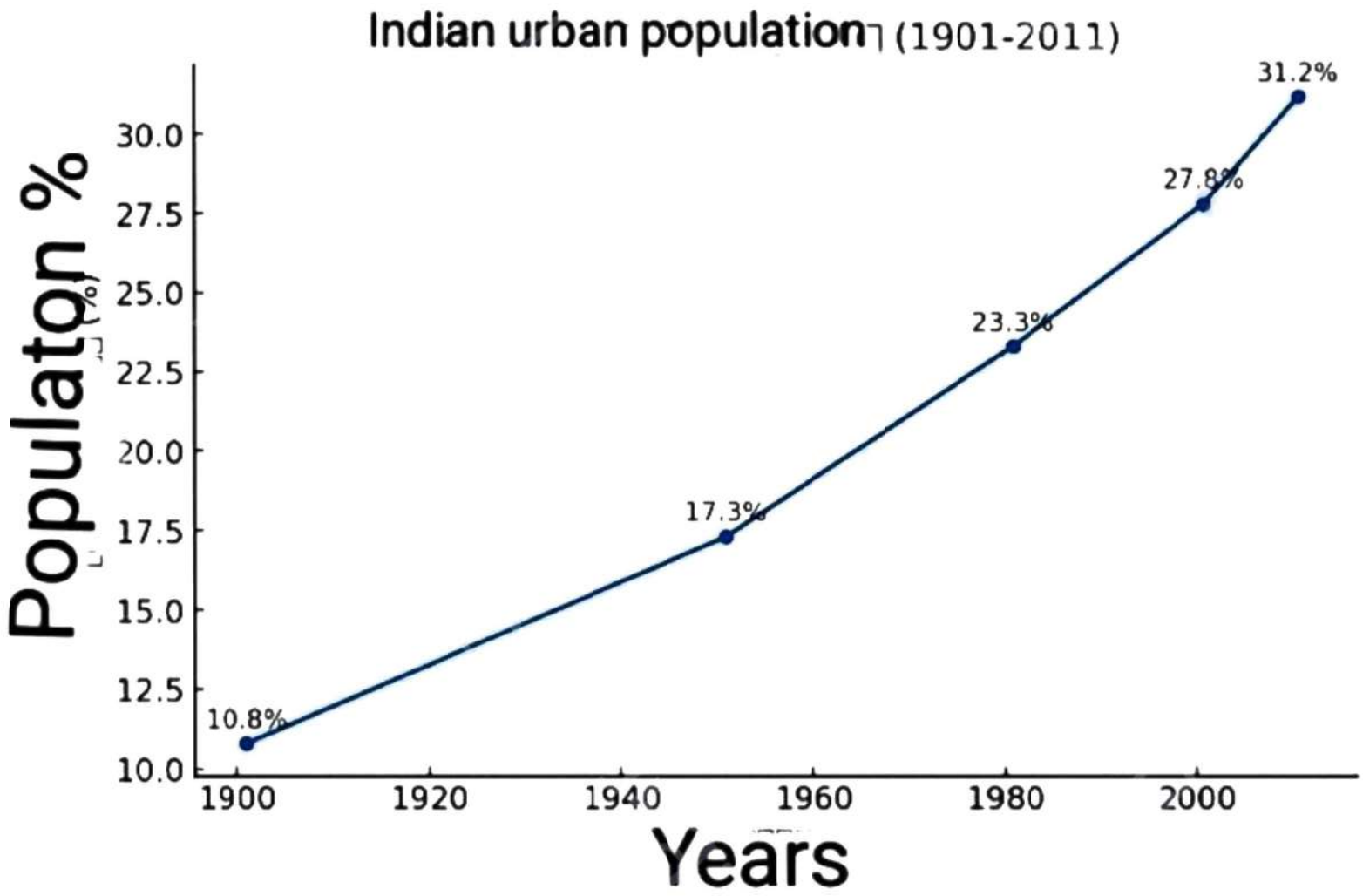
वर्ष	कुल जनसंख्या (करोड़)	शहरी जनसंख्या (करोड़)	शहरी जनसंख्या (%)
1901	23.84	2.58	10.8%
1961	43.92	7.82	17.9%
1981	68.33	15.88	23.3%
2001	102.87	28.61	27.8%
2011	121.08	37.71	31.2%

निम्न आंकड़ों के आधार पर दंड आरेख बनाओ।

📊 भारत की शहरी जनसंख्या प्रतिशत (1901-2011)

वर्ष	कुल जन. (करोड़)	शहरी	जन. शहरी (%)
1901	23.84	2.58	10.8%
1911	25.21	2.60	10.3%
1921	25.25	2.85	11.2%
1931	27.89	3.60	12.0%
1941	31.87	4.43	13.9%
1951	36.10	6.23	17.3%
1961	43.92	7.82	17.9%
1971	54.81	10.91	19.9%
1981	68.33	15.88	23.3%
1991	84.63	21.76	25.7%
2001	102.87	28.61	27.8%
2011	121.08	37.71	31.2%

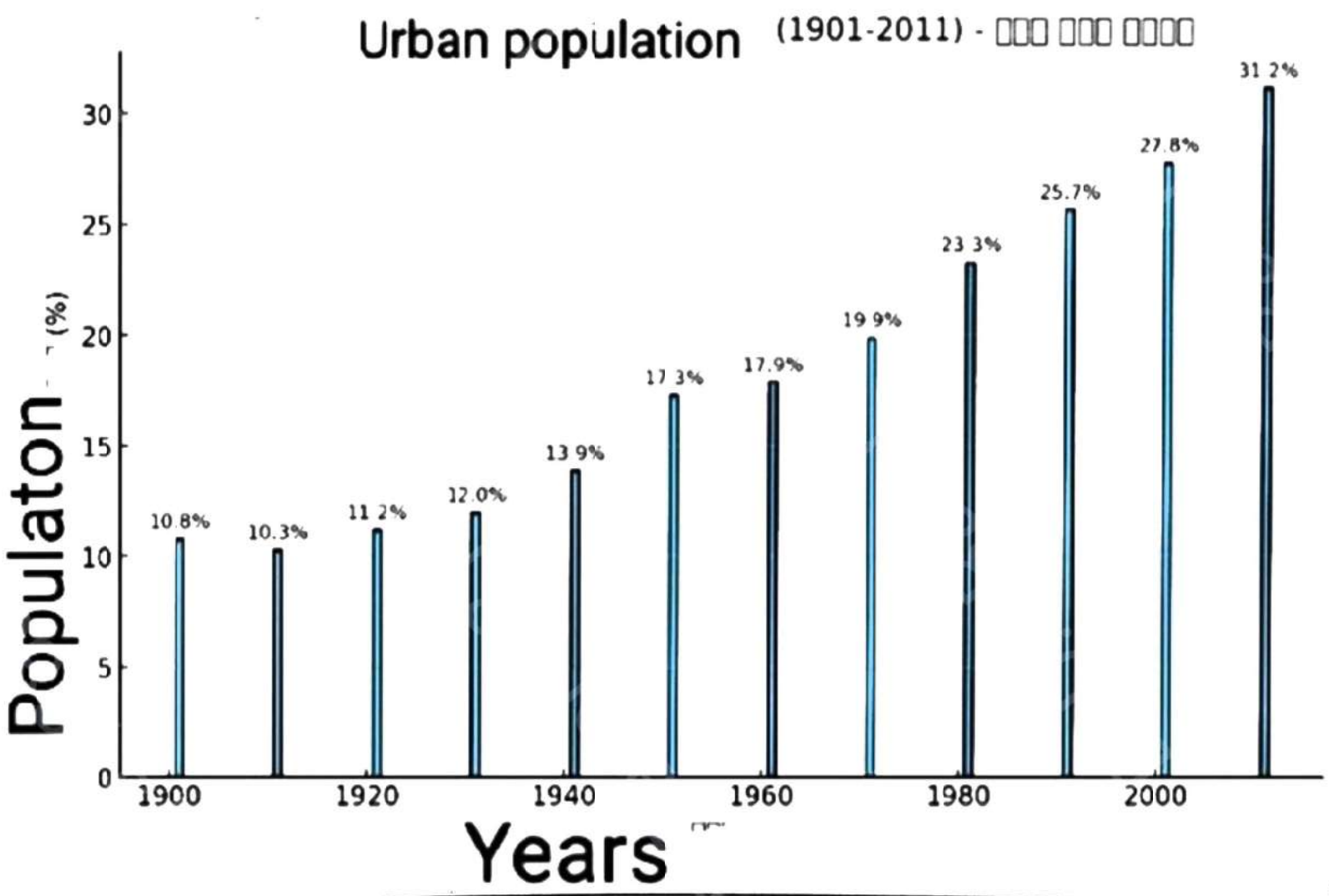
LINE GRAPH



SARAF

Signature

SIMPLE BAR GRAPH



SARAF

Signature

भूमि उपयोग मानचित्र क्या है ?

भूमि उपयोग मानचित्र एक भौगोलिक मानचित्र होता है जो किसी क्षेत्र में विभिन्न मानवीय गतिविधियों और भूमि उपयोगों को वर्गीकृत और प्रदर्शित करता है, जैसे शहरी विकास, कृषि, वानिकी और औद्योगिक क्षेत्र। ये मानचित्र किसी भूमि के वर्तमान या नियोजित उपयोग को दिखाते हैं और भू-स्थानिक डेटा, उपग्रह चित्र और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) का उपयोग करके बनाए जाते हैं। भूमि उपयोग मानचित्रों का मुख्य उद्देश्य शहरी नियोजन, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और पर्यावरण संरक्षण जैसे क्षेत्रों में सूचित निर्णय लेना है।

कृषि भूमि-उपयोग तीव्रता (Agricultural Land Use Intensity) मानचित्रण

👉 भूमि-उपयोग तीव्रता का अर्थ

किसी क्षेत्र में भूमि का कितनी बार उपयोग किया गया है, इसे भूमि-उपयोग तीव्रता कहते हैं। यदि किसी खेत में वर्ष में एक फसल ली जाती है तो तीव्रता **100%**, यदि दो फसलें ली जाती हैं तो **200%**, और तीन फसले ली जाती हैं तो **300%** मानी जाती है।

सूत्र:

सूत्र:

$$\text{भूमि} - \text{उपयोगतीव्रता}(\%) = \frac{\text{कुलफसलीक्षेत्र}}{\text{शुद्धबोयाक्षेत्र}} \times 100$$

भारत में भूमि-उपयोग तीव्रता (2011 Census के अनुसार)

- **उच्च भूमि-उपयोग तीव्रता क्षेत्र** - गंगा के मैदान (उत्तर प्रदेश, बिहार, पश्चिम बंगाल), पंजाब, हरियाणा, केरल।
- **मध्यम तीव्रता क्षेत्र** - महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश।
- **निम्न तीव्रता क्षेत्र** - राजस्थान, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, उत्तर-पूर्वी राज्य।

मानचित्रण (Mapping)

भूमि-उपयोग तीव्रता का मानचित्रण **वर्णमात्री (Choropleth)** विधि से किया जाता है। इसमें राज्यों/जिलों को उनकी तीव्रता के अनुसार छायांकित किया जाता है।

उदाहरण वर्गीकरण (क्लासेस):

1. 100 - 120 % : निम्न (हल्का रंग)
2. 121 - 150 % : मध्यम (मध्यम रंग)
3. 151 - 180 % : उच्च (गाढ़ा रंग)
4. 181% से अधिक : अत्यधिक उच्च (सबसे गाढ़ा रंग)

★ पिरामिड ★

पिरामिड़ आरेख: ⇒

इस आरेख की आकृति पिरामिड के समान होती है अत इन्हे पिरामिड आरेख कहते है इन आरेखो द्वारा आयु वर्ग व लिंग के अनुसार जनसंख्या साक्षरता के आकडो को प्रदर्शित किये जाते है। इसके साथ ही किसी देश के आयात - निर्यात के आंकडे भी इन आरेखो द्वारा प्रदर्शित किये जा सकते है रचना के आधार पर पिरामिड तीन प्रकार के होते है -

1 सरल पिरामिड आरेख
2 अध्यारोपित पिरामिड आरेख
3 मिश्रित पिरामिड आरेख

1 सरल पिरामिड़ आरेख: ⇒

किसी एक स्थान या एक वर्ष से सम्बन्धित पिरामिड आरेख सरल आरेख कहलाते है इन आरेखो को बनाते समय पहले पदमाला में दिये हुए आयु वर्ग अंको को एक उर्ध्वाधर कॉलम में नीचे से ऊपर की ओर लिखते है।

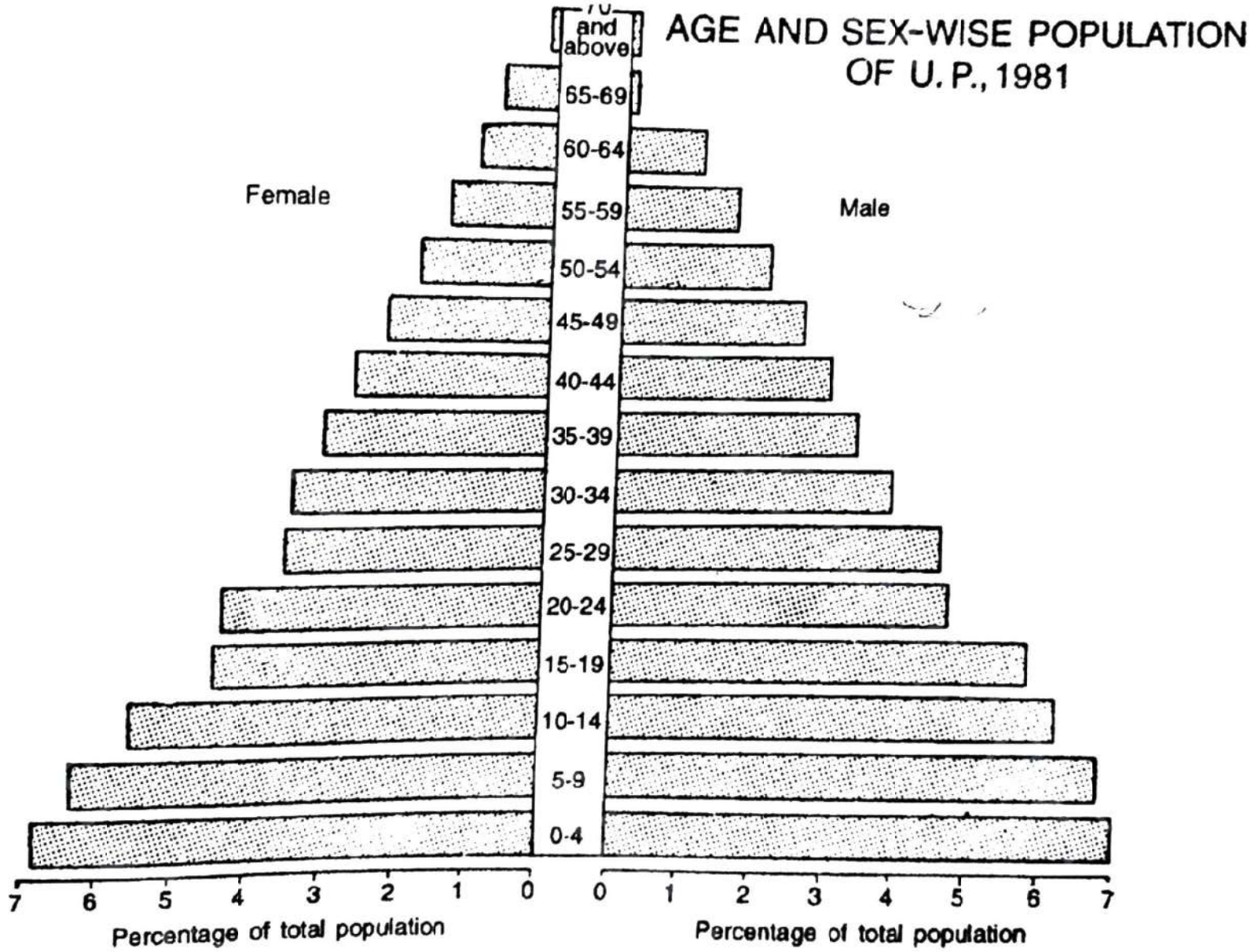
इसके पश्चात प्रत्येक आयु वर्ग के सामने एक ओर पुरुष की तथा दूसरी ओर महिलाओ की संख्या को मापनी के अनुसार लम्बे क्षैतिज स्तम्भ बनाकर प्रकट करते है। आरेख में भिन्न-2 आयु वर्गो के क्षैतिज स्तम्भो का समान दूरी के अन्तर पर अथवा एक-दूसरे से सटाकर बनाते है।

(15)

निम्नलिखित आकड़ो को सरल पिरामिड आरेख द्वारा प्रदर्शित कीजिये।

आयु वर्ग	कुल जनसंख्या का प्रतिशत	
	पुरुष	स्त्री
0-4	7.0	6.8
5-9	6.8	6.3
10-14	6.2	5.5
15-19	5.8	4.4
20-24	4.7	4.3
25-29	4.6	3.5
30-34	3.9	3.4
35-39	3.4	3.0
40-44	3.0	2.6
45-49	2.6	2.2
50-54	2.1	1.8
55-59	1.6	1.4
60-64	1.1	1.0
65-69	0.1	0.7
70 से अधिक	0.1	0.1

SIMPLE PYRAMID DIAGRAM



SARAF

Signature

★ OGIVE CROVE ★

यह एक संचयी आवृत्ति वक्र होता है जिसे कम या अधिक संचयी आवृति बनाकर खींचा जाता है इस वक्र द्वारा मध्यवर्ती मान भी ज्ञात कर दिया जाता है।
संचयी आवृति तथा समूहोत्तरो को ग्राफ द्वारा प्रदर्शित अरेख संचयी आवृति वक्र कहलाता है।

मजदूरी (x)	आवृति (f)	संचयी आवृति (cf)
0 - 10	20	20
10 - 20	45	65
20 - 30	85	150 CF
4 30 - 40	160 f	310
40 - 50	70	380
50 - 60	55	435
60 - 70	35	470
70 - 80	30	500
	N = 500	

$$m = L_1 + \frac{\frac{N}{2} - CF}{f} \times i$$

$$m = 30 + \frac{\frac{500}{2} - 150}{160} \times 10$$

$$m = 30 + \frac{250 - 150}{160} \times 10$$

$$m = 30 + \frac{100}{160} \times 10$$

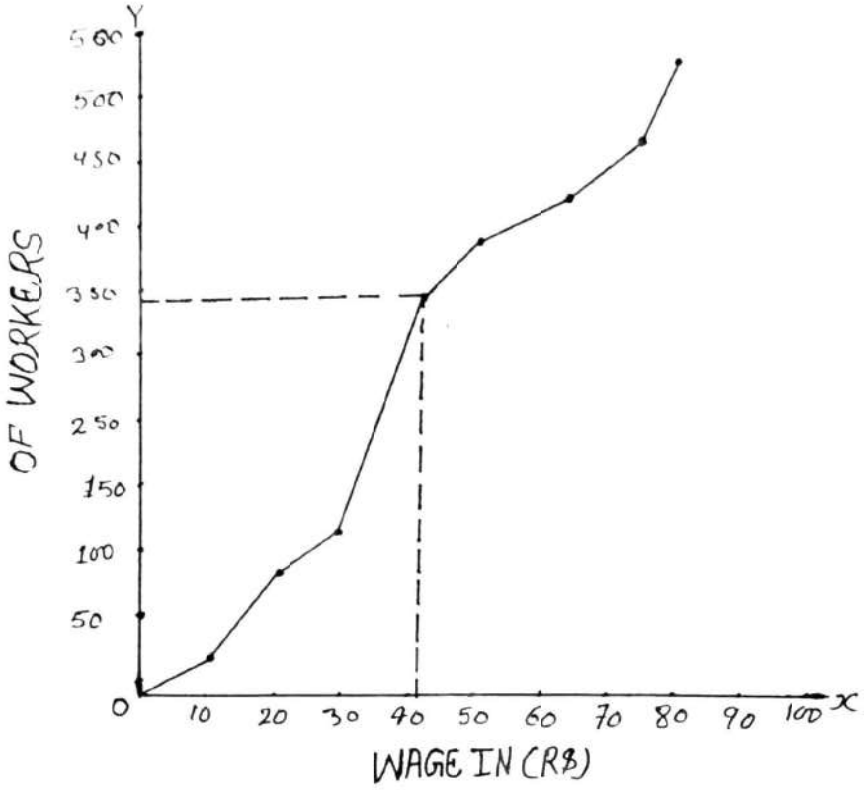
$$m = 30 + \frac{1000}{160}$$

$$m = 30 + 6.25$$

$$m = 36.25 \text{ Ans}$$

∴ m का मान 250 है जो सबसे पहले 310 संचयी आवृति में सम्मिलित होता है इसलिए माध्यिका वर्ग ठीक इसके सामने [30-40] होगा।

OGIVE CROVE



SARAF

Signature

कैंडल का रैंकिंग पिरामिड आरेख।g

Kendall's Ranking Method Pyramid Diagram (कैंडल की रैंकिंग विधि पिरामिड आरेख)

केंडल (Maurice Kendall) ने **रैंक सहसंबंध** (Rank Correlation) ज्ञात करने की एक विधि दी थी। इसका उपयोग तब किया जाता है जब **दो व्यक्ति, परीक्षक, या दो विधियाँ** एक ही वस्तुओं (items) को **रैंक (क्रम)** देते हैं और हमें यह जानना हो कि उनके बीच **समानता** (agreement) कितनी है।

◇ सूत्र (Formula)

केंडल का रैंक सहसंबंध गुणांक (Kendall's Tau, τ) इस प्रकार है -

$$\tau = \frac{(P - Q)}{\frac{n(n-1)}{2}}$$

जहाँ,

- **P** = सहमत युग्मों (Concordant pairs) की संख्या
- **Q** = असहमत युग्मों (Discordant pairs) की संख्या
- **n** = वस्तुओं (items) की कुल संख्या

◇ Concordant व Discordant युग्म

- यदि दो वस्तुओं का क्रम दोनों रैंकिंग में समान है → **Concordant (P)**
- यदि दो वस्तुओं का क्रम दोनों रैंकिंग में विपरीत है → **Discordant (Q)**

◇ Kendall's τ का मान

- $\tau = +1$ → पूर्ण सहमति (perfect agreement)
- $\tau = -1$ → पूर्ण असहमति (perfect disagreement)
- $\tau = 0$ → कोई सहसंबंध नहीं (no correlation)

◇ उदाहरण

मान लीजिए 5 विद्यार्थियों को दो अध्यापकों ने रैंक दिए:

विद्यार्थी	रैंक A	रैंक B
राम	1	2
मोहन	2	1
सोहन	3	3
रीता	4	4
अजय	5	5

अब

- Concordant pairs (P) = 8
- Discordant pairs (Q) = 2
- कुल युग्म = $\frac{n(n-1)}{2} = \frac{5(4)}{2} = 10$

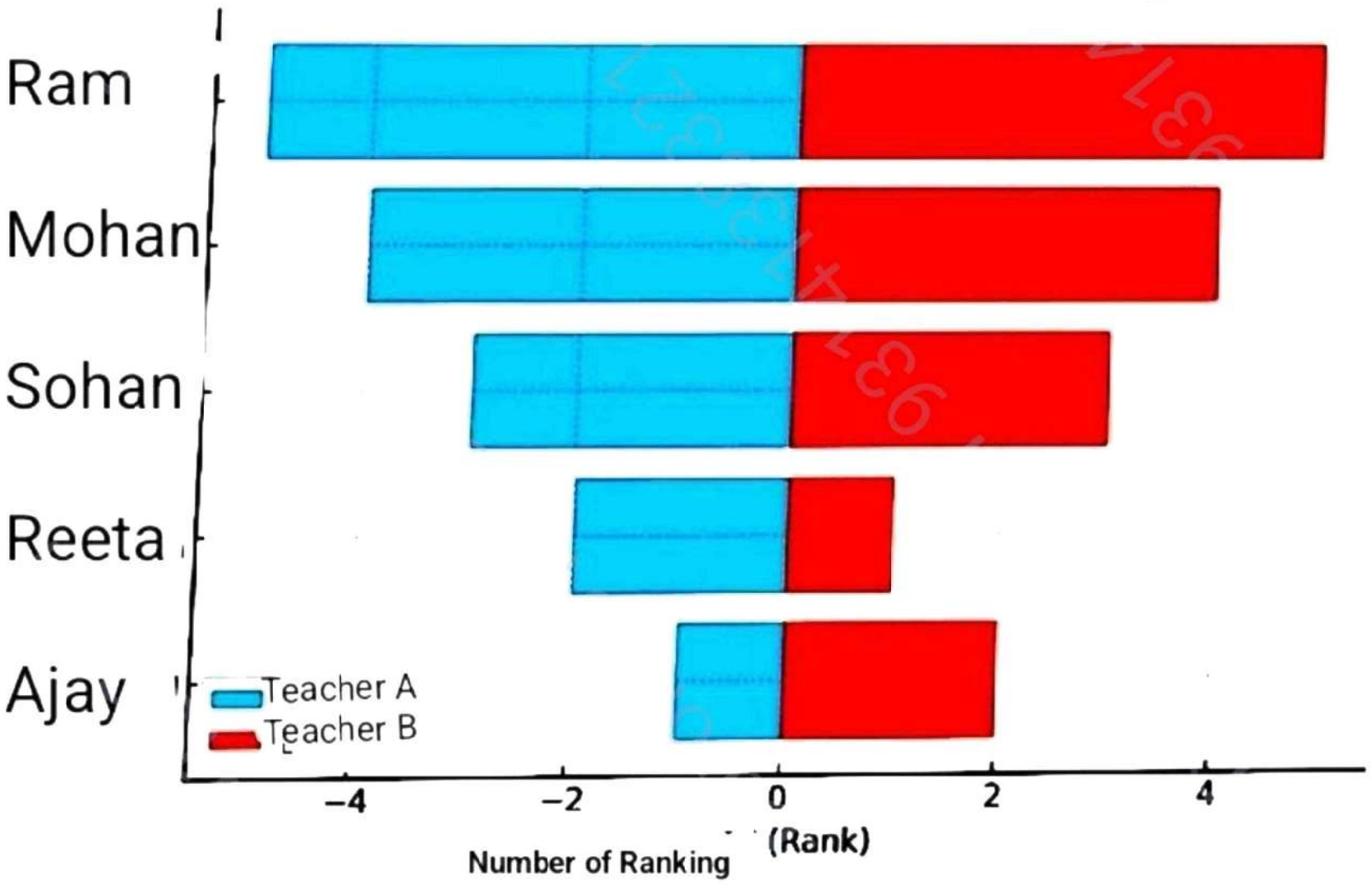
$$\tau = \frac{P-Q}{10} = \frac{8-2}{10} = 0.6$$

👉 इसका अर्थ है कि दोनों अध्यापकों की रैंकिंग में **60% सहमति** है।

◇ उपयोगिता (Uses)

- दो अलग-अलग जजों की रैंकिंग की समानता जाँचना।
- किसी प्रतियोगिता में प्रतिभागियों के क्रम का विश्लेषण।
- दो विधियों द्वारा आँकड़ों के क्रम का तुलनात्मक अध्ययन।

Kendall's Ranking Method Pyramid Diagram



Signature

लॉरेंज वक्र (असमानता मापन के लिए)

अमेरिकी अर्थशास्त्री मैक्स लॉरेंज द्वारा 1905 में विकसित एक चित्रमय निरूपण है जो किसी समाज में आय या धन की असमानता को दर्शाता है. यह एक ग्राफ होता है जिसमें क्षैतिज अक्ष (x-अक्ष) पर जनसंख्या का प्रतिशत और ऊर्ध्वाधर अक्ष (y-अक्ष) पर कुल आय या धन का संचयी प्रतिशत दिखाया जाता है.

लॉरेंज वक्र (Lorenz Curve):

लॉरेंज वक्र एक **आरेख (Diagram/Graph)** है जिसका उपयोग किसी देश या समाज में **आय (Income) अथवा संपत्ति (Wealth) के वितरण** को दर्शाने के लिए किया जाता है। इसे अमेरिकी सांख्यिकीविद् **मैक्स ओ. लॉरेंज (Max O. Lorenz)** ने सन् 1905 में विकसित किया था।

परिभाषा:

लॉरेंज वक्र वह वक्र है जो समाज की कुल जनसंख्या और आय अथवा संपत्ति के वितरण के बीच संबंध को दर्शाता है।

कैसे बनाया जाता है?

1. क्षैतिज अक्ष (X-axis) पर - कुल जनसंख्या का संचयी प्रतिशत (%) लिया जाता है।

2. ऊर्ध्वाधर अक्ष (Y-axis) पर - कुल आय अथवा संपत्ति का संचयी प्रतिशत (%) लिया जाता है।

3. एक **आदर्श समानता रेखा (Line of Equality)** खींची जाती है, जो 45° कोण की सीधी रेखा होती है (0,0 से 100,100 तक)। यह दर्शाती है कि यदि आय का वितरण **समान (Equal)** हो तो 20% लोग 20% आय, 40% लोग 40% आय आदि प्राप्त करेंगे।

4.वास्तविक आय वितरण को दर्शाने वाला **लॉरेंज वक्र** हमेशा इस समानता रेखा के नीचे आता है। जितना अधिक वक्र नीचे झुका होगा, असमानता उतनी ही अधिक होगी। यदि वक्र समानता रेखा से मेल खाता है तो इसका अर्थ है कि समाज में पूर्ण समानता है।

चित्र द्वारा समझें:

Y-axis (कुल आय %)

- (समानता रेखा)

/

/

/

_____ X-axis (कुल जनसंख्या %)

- सीधी रेखा = समानता रेखा (Line of Equality)
- नीचे झुका हुआ वक्र = वास्तविक लॉरेंज वक्र

लॉरेंज वक्र का महत्व

1. समाज में आय या संपत्ति की **असमानता** मापने में सहायक।
2. **जिनी गुणांक (Gini Coefficient)** की गणना लॉरेंज वक्र से ही की जाती है।
3. आर्थिक नीतियों व कल्याणकारी योजनाओं की प्रभावशीलता समझने में मदद करता है।
4. किसी देश के **गरीबी स्तर और विषमता** का तुलनात्मक अध्ययन करने में उपयोगी।

काल्पनिक आंकड़े (Hypothetical Data) के आधार पर लॉरेंज वक्र बनाओ ?

जनसंख्या का प्रतिशत (X)	आय का प्रतिशत (Y)
0	0
20	5
40	15
60	30
80	55
100	100

👉 यहाँ दिखाया गया है कि 20% लोग कुल आय का केवल 5% पाते हैं, जबकि 100% जनसंख्या मिलकर 100% आय प्राप्त करती है।

लॉरेंज वक्र बनाने की विधि

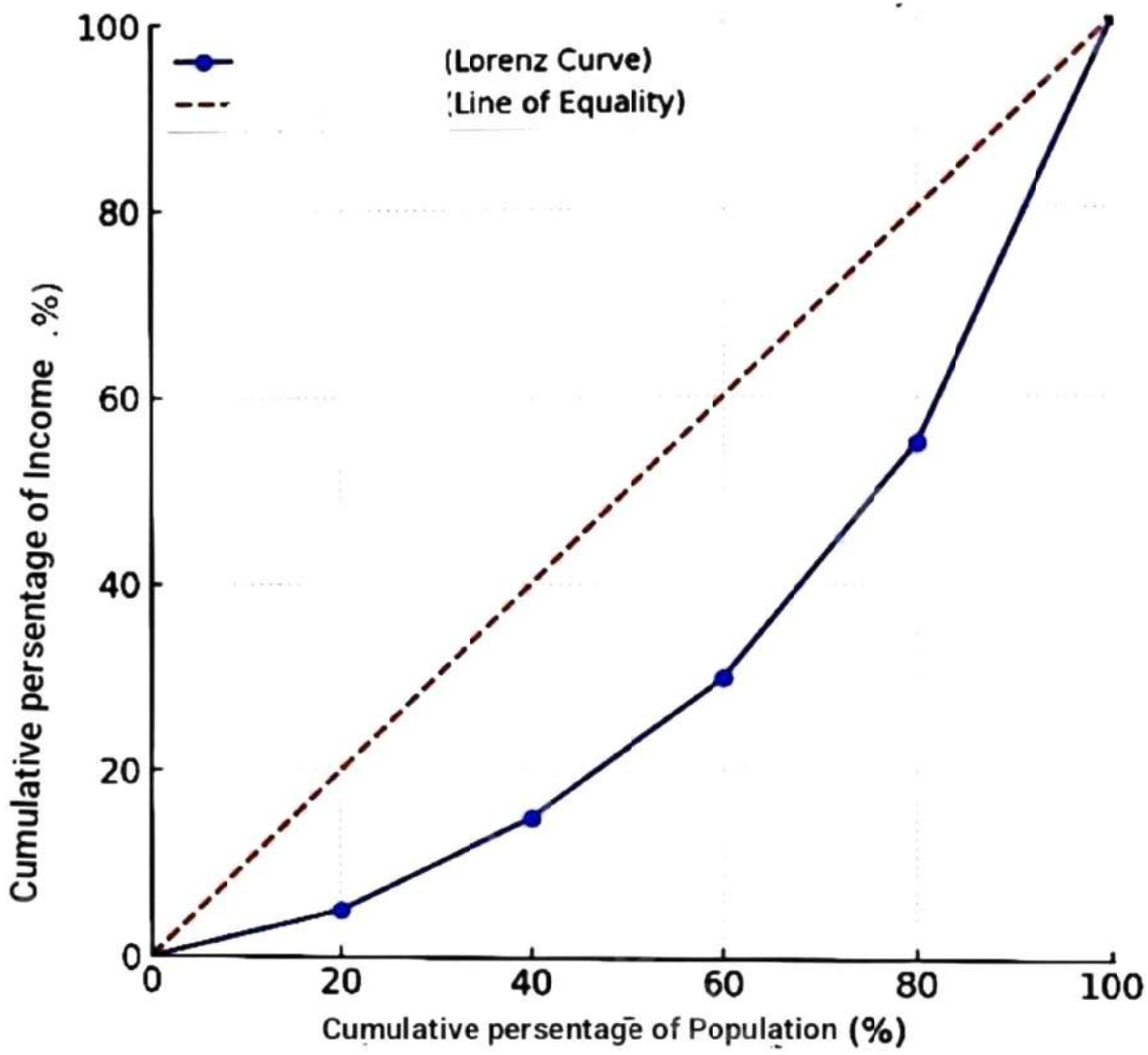
- X-axis पर **जनसंख्या का संचयी प्रतिशत** रखें।
- Y-axis पर **आय का संचयी प्रतिशत** रखें।
- बिंदुओं (0,0), (20,5), (40,15), (60,30), (80,55), (100,100) को मिलाएँ → यही **लॉरेंज वक्र** होगा।
- साथ ही 45° की सीधी रेखा (0,0 से 100,100) खींचें → यह होगी **समानता रेखा (Line of Equality)**।

🔹 नीली वक्र रेखा → वास्तविक आय वितरण (असमानता दर्शाती है)

🔹 लाल बिंदीदार रेखा → समानता रेखा (यदि आय पूरी तरह बराबर बँटी होती)

👉 आप देख सकते हैं कि नीली वक्र लाल रेखा से नीचे है, इसलिए यहाँ आय में असमानता मौजूद है।

LORENZ CORVE



SARAF

Signature

कृषि और औद्योगिक डेटा मानचित्रण

🌾 स्थान भागफल (Location Quotient – LQ)

◇ परिभाषा

स्थान भागफल एक सांख्यिकीय तकनीक है जिसके द्वारा किसी क्षेत्र (जैसे- जिला, राज्य) की **कृषि या औद्योगिक गतिविधि की सांद्रता** की तुलना बड़े क्षेत्र (जैसे- सम्पूर्ण राज्य या राष्ट्र) से की जाती है।

🌾 कृषि डेटा मानचित्रण में उपयोग

उदाहरण:

- जिला "A" में गेहूँ का क्षेत्रफल कुल फसल क्षेत्र का 40% है।
- सम्पूर्ण भारत में गेहूँ का क्षेत्रफल कुल फसल क्षेत्र का 20% है।

🏭 औद्योगिक डेटा मानचित्रण में उपयोग

उदाहरण:

- राज्य "B" में वस्त्र उद्योग में 25% श्रमिक कार्यरत हैं।
- भारत में वस्त्र उद्योग में केवल 10% श्रमिक कार्यरत हैं।

➡️ राज्य "B" वस्त्र उद्योग में **विशेषीकृत औद्योगिक केंद्र** है।

📍 मानचित्रण में:

- औद्योगिक केंद्रों का LQ दर्शाकर **औद्योगिक क्लस्टर** (जैसे सूरत - वस्त्र, जमशेदपुर - इस्पात, बैंगलुर - आईटी) पहचाने जाते हैं।

कृषि मानचित्रण उपकरण: फसल उपज बढ़ाने के 7 शक्तिशाली तरीके

जानें कि कैसे GIS, GPS, रिमोट सेंसिंग और Farmonaut जैसे उन्नत ऐप्स इस क्षेत्र में क्रांति ला रहे हैं। "फार्म मैपिंग उपकरण सटीक फील्ड डेटा विश्लेषण और संसाधन अनुकूलन के माध्यम से फसल की पैदावार में 20% तक की वृद्धि कर सकते हैं।"

कृषि मानचित्रण उपकरण: फसल उपज बढ़ाने के 7 शक्तिशाली तरीके

कैसे GIS, GPS, रिमोट सेंसिंग और Farmonaut जैसे उन्नत ऐप्स इस क्षेत्र में क्रांति ला रहे हैं। "फार्म मैपिंग उपकरण सटीक फील्ड डेटा विश्लेषण और संसाधन अनुकूलन के माध्यम से फसल की पैदावार में 20% तक की वृद्धि कर सकते हैं।"

GIS (Geographic Information System) भौगोलिक सूचना प्रणाली

1. परिभाषा

GIS एक **कम्प्यूटर आधारित प्रणाली** है जो **भौगोलिक (Geographic) डेटा** को

- संग्रहित (Collect),
- भंडारित (Store),
- विश्लेषित (Analyze),
- तथा प्रदर्शित (Display)

करती है।
इसका उपयोग **नक्शों और सांख्यिकीय आँकड़ों** को जोड़कर **निर्णय-निर्माण (Decision Making)** में किया जाता है।

2. GIS के मुख्य घटक (Components)

1. **Hardware (हार्डवेयर):** कंप्यूटर, GPS, सेंसर, स्कैनर आदि।

2. **Software (सॉफ्टवेयर):** ArcGIS, QGIS, GRASS, MapInfo आदि।
3. **Data (डाटा):**
    - **Spatial Data** (स्थानिक डेटा) → नक्शे, उपग्रह चित्र।
    - **Attribute Data** (गुणात्मक डेटा) → जनसंख्या, फसल उत्पादन, उद्योग आदि।
4. **People (मानव संसाधन):** जो GIS को चलाते हैं (विशेषज्ञ, योजनाकार, शोधकर्ता)।
5. **Methods (विधियाँ):** डेटा संग्रह, प्रसंस्करण और विश्लेषण की तकनीकें।

3. GIS की कार्यप्रणाली (Functions)

- 📍 **Data Input:** सर्वेक्षण, GPS, उपग्रह चित्रों से डेटा लेना।
- 🗄️ **Data Storage:** स्थानिक और सांख्यिकीय डेटा को डेटाबेस में संग्रहित करना।
- 🔍 **Data Analysis:** Overlay, Buffering, Spatial Analysis।
- 🖥️ **Data Display:** डिजिटल नक्शा, 3D मॉडल, ग्राफ।
- 📊 **Decision Support:** नीतिगत योजना, आपदा प्रबंधन, भूमि उपयोग नियोजन।

4. GIS के उपयोग (Applications)

(A) कृषि (Agriculture)

- फसल मानचित्रण (Crop Mapping)
- भूमि उपयोग योजना (Land Use Planning)
- सिंचाई प्रबंधन

(B) औद्योगिक क्षेत्र (Industry)

- औद्योगिक स्थान चयन (Industrial Location Selection)
- परिवहन व आपूर्ति श्रृंखला (Transport & Supply Chain)
- खनन व ऊर्जा संसाधन प्रबंधन

(C) अन्य उपयोग

- शहरी नियोजन (Urban Planning)
- प्राकृतिक आपदा प्रबंधन (Disaster Management)
- जलवायु एवं पर्यावरण अध्ययन
- रक्षा एवं सुरक्षा

•

🛰️ GPS (ग्लोबल पोज़िशनिंग सिस्टम)

1. परिभाषा

GPS एक **उपग्रह-आधारित नेविगेशन प्रणाली** है जो पृथ्वी पर किसी भी स्थान का -

- **स्थान (Location / Position)**
- **गति (Velocity / Speed)**
- **समय (Time)**

बहुत सटीक रूप से निर्धारित करती है।

2. GPS के मुख्य घटक (Components of GPS)

1. **Space Segment (अंतरिक्ष खंड):**
    - इसमें 24 से अधिक उपग्रह (satellites) शामिल होते हैं।
    - ये पृथ्वी की कक्षा में घूमते रहते हैं और सिग्नल प्रसारित करते हैं।
2. **Control Segment (नियंत्रण खंड):**
    - दुनिया भर में बने ग्राउंड स्टेशन।
    - ये उपग्रहों की निगरानी (Monitoring) और उन्हें नियंत्रित (Controlling) करते हैं।
3. **User Segment (उपयोगकर्ता खंड):**
    - GPS रिसीवर (जैसे मोबाइल, कार नेविगेशन सिस्टम, हैंड-हेल्ड GPS)।
    - रिसीवर उपग्रहों से सिग्नल प्राप्त कर स्थान व

🌍 Remote Sensing (दूर संवेदन)

1. परिभाषा (Definition)

Remote Sensing एक ऐसी तकनीक है जिसमें **बिना सीधे संपर्क किए**,
पृथ्वी की सतह या किसी वस्तु की जानकारी **उपग्रह (Satellite)** या **विमान (Aircraft)** से **सेंसर (Sensors)** द्वारा प्राप्त की जाती है।

👉 आसान शब्दों में:
Remote Sensing = दूर से (Satellite / Drone) जानकारी लेना।

2. Remote Sensing के मुख्य घटक (Components)

1. **Source of Energy (ऊर्जा का स्रोत):**
   - सूर्य की किरणें (Solar Radiation)
   - कृत्रिम स्रोत (Radar, LiDAR)
2. **Atmosphere (वायुमंडल):**
   - विकिरण (Radiation) का अवशोषण, परावर्तन और प्रकीर्णन करता है।
3. **Target (लक्ष्य वस्तु):**
   - पृथ्वी की सतह, जल, वनस्पति, शहर, उद्योग आदि।
4. **Sensor (संवेदी यंत्र):**
   - उपग्रह या ड्रोन पर लगे उपकरण जो जानकारी एकत्र करते हैं।
   - उदाहरण: कैमरा, स्कैनर, राडार, LiDAR।
5. **Data Transmission & Processing (डाटा प्रसारण व प्रसंस्करण):**
   - सेंसर से प्राप्त डेटा को ग्राउंड स्टेशन भेजा जाता है।
   - फिर कंप्यूटर सॉफ्टवेयर द्वारा प्रोसेस कर नक्शा/चित्र तैयार किया जाता है।

3. Remote Sensing के प्रकार (Types)

1. **Passive Remote Sensing (निष्क्रिय दूर संवेदन):**
   - केवल प्राकृतिक विकिरण (सूर्य की रोशनी) को रिकॉर्ड करता है।
   - उदाहरण: उपग्रह चित्र (Landsat, IRS)।
2. **Active Remote Sensing (सक्रिय दूर संवेदन):**
   - स्वयं ऊर्जा भेजकर और उसके परावर्तन को मापता है।
   - उदाहरण: **Radar, LiDAR**।

4. Remote Sensing के उपयोग (Applications)

(A) कृषि (Agriculture)

- फसल की स्थिति व उत्पादन का आकलन।
- भूमि उपयोग एवं भूमि आच्छादन मानचित्रण।
- मिट्टी की नमी और उर्वरता अध्ययन।

(B) औद्योगिक क्षेत्र (Industry & Resources)

- खनिज व तेल की खोज।
- औद्योगिक क्षेत्र की निगरानी।
- पर्यावरणीय प्रभाव अध्ययन।

(C) अन्य उपयोग

- 🌊 जल संसाधन प्रबंधन (नदी, झील, भूजल)।
- 🌳 वनों की कटाई व वन प्रबंधन।
- 🏙️ शहरी योजना एवं स्मार्ट सिटी विकास।
- 🌪️ प्राकृतिक आपदा (बाढ़, भूकंप, चक्रवात) प्रबंधन।
- 🛰️ रक्षा एवं सैन्य कार्य।

5. Remote Sensing के लाभ (Advantages)

- बड़े क्षेत्रों की जानकारी जल्दी मिलती है।
- दुर्गम और खतरनाक क्षेत्रों का सर्वेक्षण संभव।
- बहुआयामी (Multi-spectral) और सटीक डेटा।
- समय व लागत की बचत।

कृषि प्रौद्योगिकी कंपनी (Farmonaut)

नीचे दिए गए स्क्रीनशॉट्स से आप **Farmonaut प्लेटफॉर्म**–जिसमें फील्ड मैपिंग, उपग्रह आधारित विश्लेषण, और डेटा रिपोर्टिंग शामिल है–का एक दृश्य अंदाज़ प्राप्त कर सकते हैं।

1. क्या है Farmonaut?

Farmonaut एक अग्रणी **AgTech (कृषि-तकनीकी)** प्लेटफॉर्म है जो किसानों और कृषि व्यवसायों को **सैटेलाइट डेटा, AI (कृत्रिम बुद्धिमत्ता), GIS, और Blockchain** जैसे एडवांस्ड टूल्स प्रदान करता है। यह किसानों को डेटा-चालित निर्णय लेने और संसाधनों का बेहतर उपयोग सुनिश्चित करने में मदद करता है।

2. मुख्य कार्य एवं सुविधाएँ

• उपग्रह आधारित फसल स्वास्थ्य मॉनिटरिंग

- 10 मीटर रिज़ॉल्यूशन वाली उपग्रह छवियों से फ़सल की सेहत, जल तनाव, क्लोरोफिल और मिट्टी की नमी जैसी सूचनाएँ प्राप्त की जाती हैं।
- ये आंकड़े हर 2-10 दिन में अपडेट होते हैं, जिससे लगातार मॉनिटरिंग संभव होती है।

• JEEVN AI आधारित सटीक कृषि सलाह

- यह AI सिस्टम हवा, मिट्टी, मौसम, और उपग्रह डेटा का विश्लेषण कर **मिट्टी के पोषक तत्व (NPK), कीट/रोग की चेतावनी, सिंचाई योजना, और फसल की कटाई का समय** जैसी व्यक्तिगत सलाह प्रदान करता है।

• ब्लॉकचेन फूड ट्रेसबिलिटी और कार्बन फुटप्रिंट

- सप्लाई चेन में ट्रैस एबिलिटी के लिए ब्लॉकचेन का उपयोग, जिससे उत्पाद का स्रोत, गुणवत्ता और स्थायित्व सुनिश्चित हो पाता है।
- साथ ही, कार्बन उत्सर्जन और पृथ्वी बचाव उपायों के लिए कार्बन फुटप्रिंटिंग टूल्स उपलब्ध हैं।

• फील्ड मैपिंग और API सपोर्ट

- मोबाइल और वेब ऐप दोनों से खेतों का आसान मैपिंग संभव है।
- यह डेटा API के ज़रिए **अन्य प्लेटफॉर्म्स में भी इंटीग्रेट किया जा सकता है।**

• लागत में बचत और व्यापक पहुंच

- Farmonaut अपेक्षाकृत कम लागत पर बड़े कृषि डेटा और विश्लेषण प्रदान करता है–यह कई बार रासायनिक खर्च से भी सस्ता उपलब्ध है।
- अब तक लाखों हेक्टेयर भूमि और लाखों किसान इस सेवा का लाभ उठा चुके हैं।

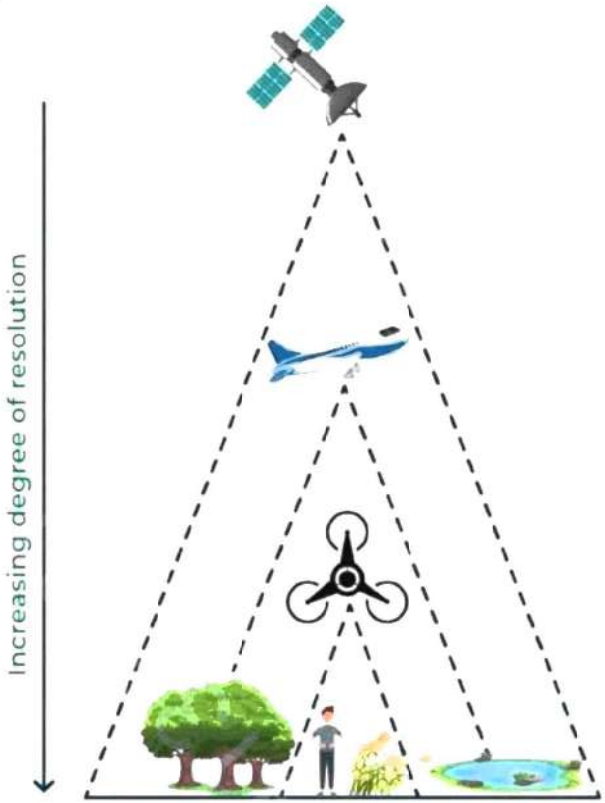
3. अंतर्राष्ट्रीय विस्तार और साझेदारियाँ

- Farmonaut ने Troforte Innovations के साथ मिलकर ऑस्ट्रेलिया और न्यूज़ीलैंड में भी उपग्रह आधारित कृषि निगरानी सेवाएं शुरू की हैं।
- India में Godrej Agrovet जैसे बड़े कृषि संस्थानों से साझेदारी कर 30,000 हेक्टेयर से अधिक खेतों का मैपिंग कार्य किया है।

4. किसानों के लिए लाभ

लाभ	विवरण
खर्च में कमी	रसायनों व पानी की बचत जिससे लागत लगभग 30% तक कम होती है।
समय पर कार्रवाई	खेत में समस्या होने से पहले पता चला जाता है और तुरंत समाधान किया जा सकता है।
भविष्यवाणी और प्लानिंग	फसल उत्पादन, प्रबंधन और मौसम के अनुसार निर्णय लेने में सहायता।
डिजिटल पहुँच	मोबाइल, वेब, व्हाट्सऐप सहित कई प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध।

Agricultural and Industrial Data Mapping Tools



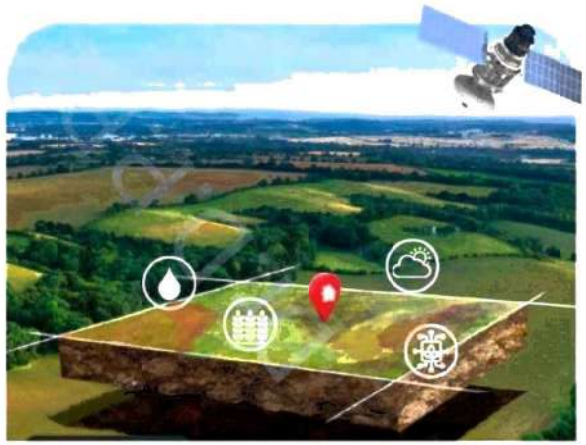
Remote Sensing



GIS



GPS



Farmonaut

Signature

समपतल सर्वेक्षण किसे कहते हैं ?

समपतल सर्वेक्षण (Plane Surveying):

जब किसी क्षेत्र (land area) का सर्वेक्षण इस प्रकार किया जाता है कि **पृथ्वी की सतह को समतल (Plane surface)** मान लिया जाए, तो उसे **समपतल सर्वेक्षण** कहते हैं। इसमें पृथ्वी की वक्रता (Curvature of Earth) को नगण्य मानकर उपेक्षित कर दिया जाता है।

परिभाषा

समपतल सर्वेक्षण वह सर्वेक्षण है जिसमें किसी छोटे क्षेत्रफल पर पृथ्वी को समतल मानकर दूरी, कोण तथा ऊँचाई का मापन किया जाता है।

विशेषताएँ

1. यह केवल **छोटे क्षेत्रों (Small Areas)** के लिए उपयुक्त होता है।
2. इसमें पृथ्वी की **वक्रता (Curvature)** का ध्यान नहीं रखा जाता।
3. इसमें सामान्यतः **चेन, टेप, कम्पास, लेवल, थियोडोलाइट** आदि साधनों का प्रयोग किया जाता है।
4. यह अपेक्षाकृत **सरल और सस्ता** होता है।

कहाँ उपयोग होता है?

- भवन निर्माण (Building construction)
- सड़क एवं नहर निर्माण (Roads and Canals)
- छोटी भूमि का सीमांकन (Small Land Boundary Survey)
- कृषि भूमि का मापन (Agricultural Land Measurement)

सीमाएँ

- बड़े क्षेत्रों (Large areas) जैसे राज्य या देश के सर्वेक्षण में यह विधि उपयुक्त नहीं होती।
- बड़े पैमाने पर वक्रता की उपेक्षा करने से त्रुटियाँ (Errors) बढ़ जाती हैं।

👉 जब बड़े क्षेत्रफल का सर्वेक्षण करना हो, तो वहाँ **भौगोलिक सर्वेक्षण (Geodetic Surveying)** अपनाया जाता है।

समपतल सर्वेक्षण के मुख्य उपकरण (Instruments of Plane Surveying)

भूमिका (Introduction)

सर्वेक्षण (Surveying) का अर्थ है - पृथ्वी की सतह पर किसी क्षेत्र की स्थिति, आकार, सीमा एवं विशेषताओं का मापन और मानचित्रण करना। जब यह कार्य अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्र में किया जाता है और पृथ्वी की सतह को समतल (Plane) मानकर दूरी, कोण व ऊँचाई मापी जाती है तो इसे **समपतल सर्वेक्षण (Plane Surveying)** कहते हैं।

इस प्रकार के सर्वेक्षण में कई उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। ये उपकरण मापन, दिशा-निर्धारण, कोण निर्धारण तथा बिंदुओं को चिन्हित करने के लिए उपयोगी होते हैं।

ठीक है 👍
आपने **समपतल सर्वेक्षण (Plane Surveying) के मुख्य उपकरणों के नाम और व्याख्या 1000 शब्दों में** माँगा है। मैं आपको विस्तृत विवरण दूँगा, ताकि यह परीक्षा या असाइनमेंट दोनों के लिए उपयोगी हो।

समपतल सर्वेक्षण के मुख्य उपकरण (Instruments of Plane Surveying)

भूमिका (Introduction)

सर्वेक्षण (Surveying) का अर्थ है - पृथ्वी की सतह पर किसी क्षेत्र की स्थिति, आकार, सीमा एवं विशेषताओं का मापन और मानचित्रण करना। जब यह कार्य अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्र में किया जाता है और पृथ्वी की सतह को समतल (Plane) मानकर दूरी, कोण व ऊँचाई मापी जाती है तो इसे **समपतल सर्वेक्षण (Plane Surveying)** कहते हैं।

इस प्रकार के सर्वेक्षण में कई उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। ये उपकरण मापन, दिशा-निर्धारण, कोण निर्धारण तथा बिंदुओं को चिन्हित करने के लिए उपयोगी होते हैं।

1. प्लेन टेबुल व त्रिपाद स्टैंड (Plane Table and Tripod stand)

- **परिभाषा:** यह ऐसा उपकरण है जिसमें सर्वेक्षण और नक्शा निर्माण एक साथ किया जा सकता है।
- **संरचना:**
  - एक मजबूत लकड़ी की टेबल जो ट्राइपॉड (Tripod) पर रखी होती है।
  - इस पर कागज या ड्राइंग शीट लगाई जाती है।
- **उपयोग:**
  - जमीन पर ही नक्शा खींचने में।
  - बिंदुओं की वास्तविक स्थिति तुरंत प्रदर्शित करने में।
- **विशेषता:** इसमें ड्राइंग बोर्ड, अलिडेड, ट्राइपॉड और लेवलिंग हेड शामिल रहते हैं।

समपतल त्रिपाद स्टैंड एक विशेष प्रकार का त्रिपाद (Tripod) है, जिसके **शीर्ष (Top Head)** को **समतल (Plane / Flat Head)** बनाया जाता है। इसे मुख्य रूप से **प्लेन टेबुल (Plane Table)** या अन्य सपाट तले वाले यंत्रों को रखने के लिए प्रयोग किया जाता है।

1. **तीन पैर (Legs):**
   - लकड़ी, एल्यूमिनियम या स्टील से बने होते हैं।
   - नीचे का सिरा नुकीला होता है, जिसे मिट्टी में गाड़कर स्थिर किया जा सके।

समतल शीर्ष (Flat Head):

- ऊपरी भाग चौड़ा और सपाट होता है।
- इस पर **प्लेन टेबुल बोर्ड** या कोई अन्य उपकरण सीधे रख दिया जाता है।
- कभी-कभी इसमें पेंच (Screw) या क्लैम्प (Clamp) लगे रहते हैं।

समायोजन (Adjustment):

- पैरों को छोटा बड़ा (Extendable) किया जा सकता है।
- असमतल भूमि पर भी टेबल या यंत्र को क्षैतिज (Horizontal) रखने में सुविधा होती है।

उपयोग (Uses)

- **प्लेन टेबुल सर्वेक्षण** में टेबुल को रखने के लिए।
- **छोटे समपतल सर्वेक्षण उपकरण** (जैसे ड्राइंग बोर्ड, कम्पास बोर्ड) को स्थिर रखने के लिए।
- नाप-तौल के दौरान उपकरण को सही क्षैतिज स्थिति में रखने हेतु।

विशेषताएँ (Features)

- हल्का और आसानी से ले जाने योग्य।
- मजबूत और टिकाऊ।
- समतल शीर्ष के कारण बोर्ड को स्थिरता मिलती है।

👉 सरल शब्दों में, **समपतल त्रिपाद स्टैंड** का उपयोग मुख्यत **प्लेन टेबुल सर्वेक्षण** में किया जाता है और यह अन्य त्रिपाद स्टैंड से अलग इसलिए है क्योंकि इसका ऊपरी हिस्सा सपाट (Flat) होता है।

2. फीता (Tape)

- **परिभाषा:** टेप एक लचीला उपकरण है जिसका प्रयोग छोटी दूरी मापने और सहायक कार्यों के लिए किया जाता है।
- **प्रकार:**
  1. स्टील टेप (Steel Tape)
  2. कपड़ा टेप (Cloth Tape)
  3. फाइबरग्लास टेप (Fiberglass Tape)
- **लंबाई:** 10 मीटर से 50 मीटर तक।
- **उपयोग:**
  - छोटी दूरी मापने में।
  - चेन की सटीकता जाँचने में।
  - ऑफसेट दूरी लेने में।

3. तीर (Arrows)

- **परिभाषा:** एरो पतली लोहे की छड़ें होती हैं, जिनका सिरा नुकीला और ऊपर का भाग घुमावदार होता है।
- **लंबाई:** लगभग 25 से 50 सेमी।
- **उपयोग:**
  - चेनिंग के दौरान गिनी गई लंबाई को दर्शाने में।
  - जब चेन आगे बढ़ाई जाती है, तो हर एक चेन लंबाई पर एरो गाड़कर निशान लगाया जाता है।
- **महत्व:** ये माप की निरंतरता बनाए रखते हैं।

4. सर्वेक्षण दण्ड (Ranging Rods)

- **परिभाषा:** यह लकड़ी, लोहे या फाइबर का लंबा डंडा होता है, जिसकी लंबाई लगभग 2 से 3 मीटर होती है।
- **संरचना:** इसके ऊपर लाल-सफेद या काले-सफेद रंग की धारियाँ होती हैं ताकि यह दूर से भी दिखाई दे सके।
- **उपयोग:**
  - दो बिंदुओं के बीच सीधी रेखा निर्धारित करने के लिए।
  - दूरी मापते समय बीच के बिंदु को चिह्नित करने के लिए।
  - लाइन को "रेज" करने (सीधा करने) के लिए।

5. क्रॉस स्टाफ (Cross Staff)

- **परिभाषा:** यह एक कोण निर्धारण उपकरण है, जिसका उपयोग **समकोण (Right Angle)** खींचने के लिए किया जाता है।
- **संरचना:**
  - इसमें दो परस्पर लंबवत स्लॉट या छिद्र बने होते हैं।
  - इसे लकड़ी या धातु की छड़ी पर लगाया जाता है।
- **उपयोग:**
  - मुख्य रेखा पर लंब (Perpendicular) खींचने के लिए।
  - ऑफसेट निकालने में सहायक।

6. कम्पास (Compass)

- **परिभाषा:** यह दिशा ज्ञात करने का उपकरण है।
- **प्रकार:**
  1. प्रिज्मैटिक कम्पास (Prismatic Compass)
  2. सर्वेयर कम्पास (Surveyor Compass)
- **उपयोग:**
  - रेखा की दिशा (Bearing) ज्ञात करने में।
  - कोण मापने में।

7. लेवल (Level)

- **परिभाषा:** लेवल का प्रयोग ऊँचाई मापने और क्षैतिज रेखा निर्धारित करने के लिए किया जाता है।
- **प्रकार:**
  - डम्पी लेवल (Dumpy Level)
  - ऑटोमैटिक लेवल (Automatic Level)
- **उपयोग:**
  - बिंदुओं के बीच ऊँचाई का अंतर ज्ञात करने के लिए।
  - समोच्च रेखाएँ (Contours) बनाने में।

8. सहायक उपकरण (Accessories)

- **पेग (Peg):** लकड़ी के छोटे खूँटे जो जमीन पर स्थायी निशान लगाने में काम आते हैं।
- **हथौड़ा (Hammer):** पेग गाड़ने के लिए।
- **ऑप्टिकल स्क्वेयर (Optical Square):** समकोण निकालने में सहायक।
- **प्रिज़्म (Prism):** दूरी नापने और कोण निर्धारित करने में।
- **चार्ट (Chart)**

निष्कर्ष (Conclusion)

समपतल सर्वेक्षण अपेक्षाकृत सरल और छोटे क्षेत्र में किया जाने वाला सर्वेक्षण है। इसमें उपयोग होने वाले उपकरण जैसे **चेन, टेप, रेंजिंग रॉड, क्रॉस स्टाफ, ऑफसेट रॉड, कम्पास, लेवल और प्लेन टेबल** मापन और नक्शा निर्माण दोनों में सहायक हैं। ये उपकरण सर्वेक्षण को सटीक, सरल और व्यवस्थित बनाते हैं।

समपतल सर्वेक्षण की मुख्य विधियां

Plane Table Survey Methods

प्लेन टेबुल सर्वेक्षण में भूमि पर ही नक्शा (Map) तैयार किया जाता है। इसे करने के **चार मुख्य तरीके (Methods)** हैं -

1. Radiation Method (विकिरण विधि)

- **प्रक्रिया:**
  - टेबल को किसी स्थिर बिंदु पर सेट करें।
  - उस बिंदु को नक्शे पर प्लॉट करें।
  - अलिडेड (Alidade) की सहायता से अलग-अलग बिंदुओं की दिशा खींचें और दूरी स्केल से मापकर नक्शे पर अंकित करें।
- **उपयोग:**
  - जब सर्वेक्षण का क्षेत्र एक ही स्थान से दिखाई देता हो।
- **विशेषता:**
  - छोटा और खुला क्षेत्र।

2. Intersection Method (प्रतिच्छेदन विधि)

- **प्रक्रिया:**
  - दो ज्ञात बिंदुओं (A और B) से अज्ञात बिंदु (P) की रेखाएँ खींची जाती हैं।
  - जहाँ दोनों रेखाएँ कटती हैं, वही नक्शे पर उस बिंदु की स्थिति मिल जाती है।
- **उपयोग:**
  - जब दूरी मापना संभव न हो लेकिन बिंदु दिखाई देता हो (जैसे - नदी के पार, पहाड़ी पर)।

3. Traversing Method (चक्रमण विधि)

- **प्रक्रिया:**
  - एक रेखा से दूसरी रेखा तक चलते हुए क्रमशः बिंदुओं की स्थिति नक्शे पर अंकित की जाती है।
  - प्रत्येक स्टेशन पर टेबुल सेट करके आगे बढ़ते हैं।
- **उपयोग:**
  - सड़कों, नहरों, सीमाओं का सर्वेक्षण।
- **विशेषता:**
  - लम्बे और संकरे क्षेत्रों के लिए उपयुक्त।

4. Three Point Problem Methods(तीन बिंदु समस्या विधि)

- **प्रक्रिया:**
  - जब सर्वेक्षणकर्ता की स्थिति नक्शे पर ज्ञात न हो, तो उसे **कम से कम तीन ज्ञात बिंदुओं** से दिशा लेकर ज्ञात किया जाता है।
  - इसे बैक साईटिंग (Back Sighting) भी कहते हैं।
- **उपयोग:**
  - जब टेबुल का स्थान अज्ञात हो लेकिन अन्य बिंदुओं का स्थान नक्शे पर ज्ञात हो।

ज्ञात बिंदुओं से रेखाएँ खींचकर ट्रेसिंग पेपर पर अंकित किया जाता है।

ट्रेसिंग पेपर को घुमाते हैं जब तक कि तीनों रेखाएँ नक्शे पर दिए गए बिंदुओं से मिल न जाएँ।

जहाँ पर केंद्र बिंदु मिलता है, वही टेबल का स्थान है।

Names of instruments of plane survey



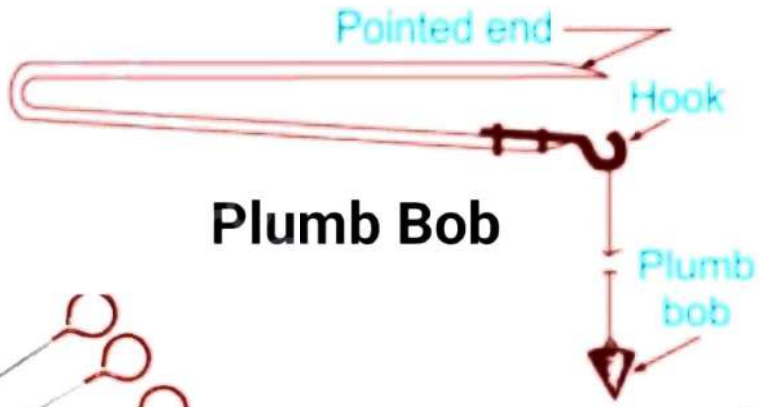
Plane Table



Tripod Stand

Signature

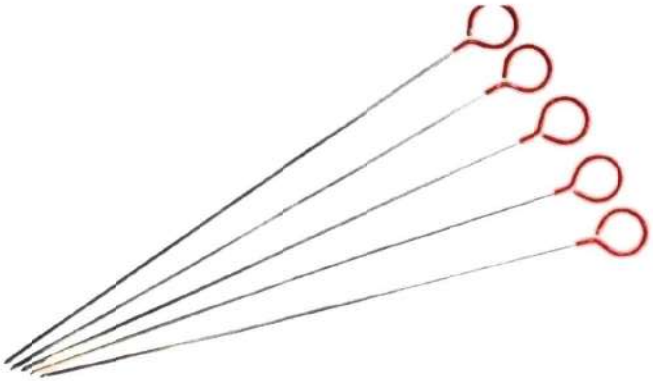
Names of instruments of plane survey



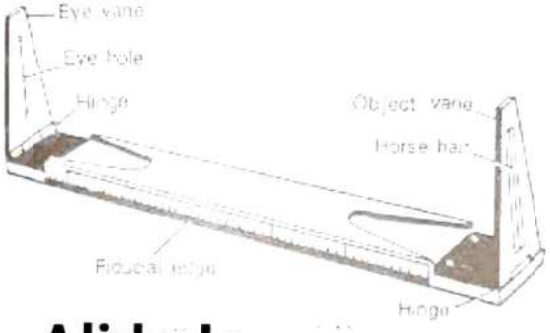
Plumb Bob



Sprit level



Arrow



Alidade



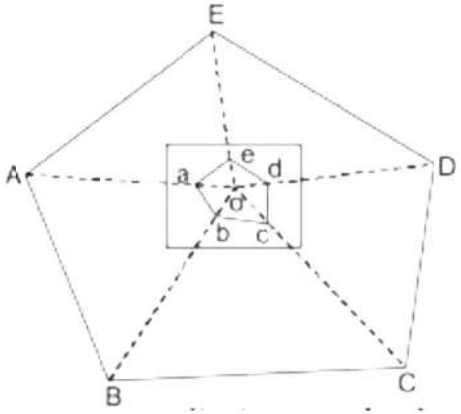
Trough Compass



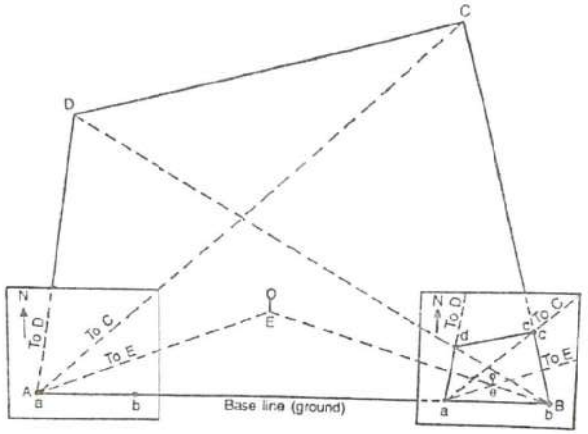
Tape

Signature

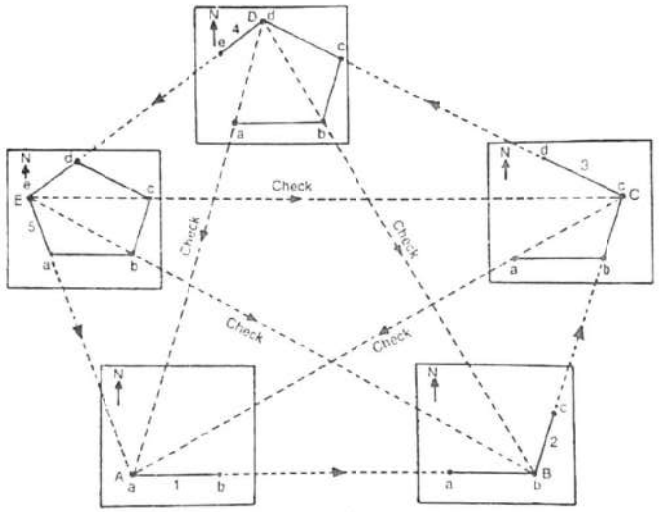
Methods of Plane Table Survey



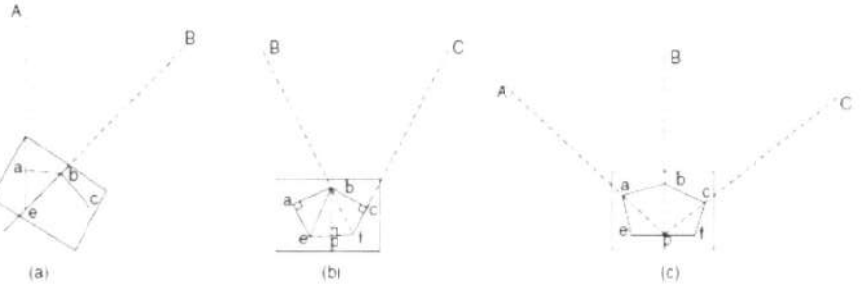
Radiation Method



Intersection Method



Traversing Method



Three Point Problem Method

Signature