

BUSINESS STATISTICS – IMPORTANT QUESTIONS & ANSWERS

Question 1

English:

What do you understand by the Indian Statistical System? Mention its main apex body.

Hindi:

भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली से आप क्या समझते हैं? इसके मुख्य शीर्ष निकाय का उल्लेख

English:

Indian Statistical System: The Indian Statistical System is a decentralized structure spread across both central and state government levels. It is responsible for the systematic collection, compilation, analysis, and dissemination of socio-economic data (such as population, inflation, industrial production, and employment) across the country. Because India has a federal structure, the system is organized laterally among central ministries and vertically between the Central Government and the State Governments.

Main Apex Body: The main apex body of the Indian Statistical System is the **National Statistical Office (NSO)**, which operates under the **Ministry of Statistics and Programme Implementation (MoSPI)**. The NSO was formed by merging the Central Statistics Office (CSO) and the National Sample Survey Office (NSSO) to act as the nodal agency for maintaining statistical standards and coordinating all statistical activities in the country.

Hindi:

भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली: भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली एक विकेंद्रीकृत (decentralized) संरचना है जो केंद्र और राज्य दोनों सरकारी स्तरों पर फैली हुई है। यह देश भर में सामाजिक-आर्थिक डेटा (जैसे जनसंख्या, मुद्रास्फीति, औद्योगिक उत्पादन और रोजगार) के व्यवस्थित संग्रह, संकलन, विश्लेषण और प्रसार के लिए जिम्मेदार है। चूंकि भारत की एक संघीय (federal) संरचना है, इसलिए यह प्रणाली केंद्रीय मंत्रालयों के बीच क्षैतिज (laterally) रूप से और केंद्र सरकार व राज्य सरकारों के बीच लंबवत (vertically) रूप से व्यवस्थित है।

मुख्य शीर्ष निकाय: भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली का मुख्य शीर्ष निकाय **राष्ट्रीय सांख्यिकीय कार्यालय (NSO)** है, जो **सांख्यिकी और कार्यक्रम कार्यान्वयन मंत्रालय (MoSPI)** के तहत काम करता है। सांख्यिकीय मानकों को बनाए रखने और देश में सभी सांख्यिकीय गतिविधियों के समन्वय के लिए केंद्रीय सांख्यिकी कार्यालय (CSO) और राष्ट्रीय प्रतिदर्श सर्वेक्षण कार्यालय (NSSO) का विलय करके NSO का गठन किया गया था।

Question 2

English:

Define Statistics in the plural sense and state its two main features.

Hindi:

बहुवचन के रूप में सांख्यिकी को परिभाषित कीजिए तथा इसकी दो मुख्य विशेषताएं

English:

Definition of Statistics (Plural Sense): In the plural sense, Statistics refers to aggregates of numerical facts collected in a systematic manner for a predetermined purpose and placed in relation to each other.

Two Main Features:

1. **Aggregate of Facts:** A single numerical figure (e.g., one student's height) is not statistics; it must be a group of comparable figures (e.g., average height of a class).
2. **Affected by Multiplicity of Causes:** Statistical data is influenced by multiple forces acting together, not just a single factor (e.g., market prices change due to supply, demand, and taxes simultaneously).

Hindi:

बहुवचन के रूप में सांख्यिकी की परिभाषा: बहुवचन के रूप में सांख्यिकी का तात्पर्य एक पूर्व निर्धारित उद्देश्य के लिए व्यवस्थित तरीके से एकत्र किए गए संख्यात्मक तथ्यों के समूहों से है, जिन्हें एक-दूसरे के संबंध में रखा जाता है।

दो मुख्य विशेषताएं:

1. **तथ्यों का समूह:** एक अकेली संख्या सांख्यिकी नहीं होती (जैसे किसी एक छात्र की ऊंचाई)। इसके लिए तुलना योग्य आंकड़ों का समूह आवश्यक है।
2. **अनेक कारणों से प्रभावित:** सांख्यिकीय डेटा किसी एक कारक से नहीं, बल्कि एक साथ काम करने वाले कई कारणों से प्रभावित होता है (जैसे बाजार में कीमतें आपूर्ति, मांग और करों के कारण बदलती हैं)।

Question 3

English:

Explain the distinction between Statistics as a science and Statistics as an art.

Hindi:

विज्ञान के रूप में सांख्यिकी और कला के रूप में सांख्यिकी के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

English:

Statistics as a Science: Statistics is a science because it is a systematized body of knowledge. It uses structured logical methods for data collection, organization, and analysis, and its principles are universally applicable to numerical data to find cause-and-effect relationships.

Statistics as an Art: Statistics is an art because it involves the practical application of these scientific methods to solve real-world problems. It requires human skill and judgment to choose the right tools and translate raw figures into actionable policies or clear diagrams.

Hindi:

विज्ञान के रूप में सांख्यिकी: सांख्यिकी एक विज्ञान है क्योंकि यह ज्ञान का एक व्यवस्थित निकाय है। यह डेटा संग्रह, संगठन और विश्लेषण के लिए संरचित तार्किक तरीकों का उपयोग करता है, और इसके सिद्धांत कार्य-कारण संबंध खोजने के लिए सार्वभौमिक रूप से लागू होते हैं।

कला के रूप में सांख्यिकी: सांख्यिकी एक कला है क्योंकि इसमें वास्तविक दुनिया की समस्याओं को हल करने के लिए वैज्ञानिक तरीकों का व्यावहारिक अनुप्रयोग शामिल होता है। सही उपकरणों को चुनने और कच्चे आंकड़ों को उपयोगी नीतियों या आरेखों में बदलने के लिए मानवीय कौशल और निर्णय की आवश्यकता होती है।

Question 4

English:

"Statistics can prove anything but it proves nothing." Briefly explain this statement regarding the distrust of statistics.

Hindi:

"सांख्यिकी कुछ भी सिद्ध कर सकती है लेकिन यह कुछ भी सिद्ध नहीं करती।" सांख्यिकी के प्रति अविश्वास के संबंध में इस कथन की संक्षेप में व्याख्या

This statement highlights the misuse and distrust of statistics. Statistics are numerical facts that cannot lie on their own, but they are highly कीजिए।

English:

Explanation of the Statement: The statement highlights the misuse and distrust of statistics. It means that while statistical data looks highly precise and authoritative, it can be easily manipulated or presented out of context to support entirely contradictory arguments

("prove anything"). However, if the analysis is biased or flawed, it fails to establish the objective truth ("proves nothing").

Reasons for Distrust:

1. **Misuse by Users:** Data can be intentionally twisted or cherry-picked by hiding unfavorable facts to mislead people.
2. **Lack of Context:** Figures do not lie on their own, but they lead to false conclusions if presented without necessary context (e.g., comparing hospital death rates without considering patient severity).

Hindi:

कथन की व्याख्या: यह कथन सांख्यिकी के दुरुपयोग और उसके प्रति अविश्वास को दर्शाता है। इसका अर्थ है कि हालांकि आंकड़े सटीक दिखते हैं, लेकिन विरोधाभासी तर्कों का समर्थन करने के लिए उनमें हेरफेर किया जा सकता है ("कुछ भी सिद्ध करना")। लेकिन यदि विश्लेषण पक्षपातपूर्ण हो, तो यह वास्तविक सत्य स्थापित नहीं कर पाता ("कुछ भी सिद्ध न करना")।

अविश्वास के कारण:

1. **उपयोगकर्ताओं द्वारा दुरुपयोग:** लोगों को गुमराह करने के लिए प्रतिकूल तथ्यों को छिपाकर डेटा को जानबूझकर तोड़ा-मरोड़ा या चुनिंदा रूप से उपयोग किया जा सकता है।
2. **संदर्भ की कमी:** आंकड़े अपने आप में झूठ नहीं बोलते, लेकिन आवश्यक संदर्भ के बिना प्रस्तुत करने पर वे गलत निष्कर्ष पर ले जाते हैं (जैसे मरीजों की स्थिति जाने बिना अस्पतालों की मृत्यु दर की तुलना करना)।

Question 5

English:

Mention any four major limitations of the study of Statistics.

Hindi:

□□□□□□□□ □□ □□□□□□ □□ □□□ □□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ Answer in

English:

Four Major Limitations of Statistics:

1. **Does Not Study Qualitative Phenomena:** It only deals with quantitative data (income, weight) and cannot directly measure attributes like honesty or beauty unless converted into numerical scores.
2. **Does Not Study Individuals:** Statistical methods apply only to groups or aggregates of facts. A single isolated figure yields no comparison or generalization.
3. **Laws are True Only on Average:** Statistical laws are not absolute like physics laws; they represent general tendencies and are true only on an average basis.
4. **Prone to Misuse:** Statistics is a delicate tool that requires expert handling. In the hands of untrained or biased individuals, it can easily lead to false conclusions.

Hindi:

सांख्यिकी की चार प्रमुख सीमाएँ:

1. **गुणात्मक घटनाओं का अध्ययन नहीं:** यह केवल संख्यात्मक डेटा (आय, वजन) से निपटती है। यह ईमानदारी या सुंदरता जैसे गुणों को तब तक नहीं माप सकती जब तक उन्हें नंबरों में न बदला जाए।
2. **व्यक्तिगत इकाइयों का अध्ययन नहीं:** सांख्यिकीय विधियाँ केवल समूहों पर लागू होती हैं। एक अकेले आंकड़े से कोई तुलना या सामान्यीकरण नहीं किया जा सकता।
3. **नियम केवल औसत पर सत्य:** इसके नियम भौतिकी की तरह पूर्ण नहीं होते; ये सामान्य प्रवृत्तियों को दर्शाते हैं और केवल औसत आधार पर सही बैठते हैं।
4. **दुरुपयोग की संभावना:** यह एक संवेदनशील उपकरण है। अप्रशिक्षित या पक्षपातपूर्ण लोगों द्वारा इसका उपयोग करने पर आसानी से गलत निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं।

Question 6

English:

What are the major steps involved in the planning stage of a Statistical Investigation?

Hindi:

□□ □□□□□□□□ □□□□□□□ □□ □□□□□ (□□□□□□□□) □□□ □□□ □□□□□
□□□□□ □□□ □□□□ □□□?Answer in

English:

Major Steps in the Planning Stage:

1. **Defining the Objective and Scope:** Clearly stating the exact purpose of the inquiry (why it is being done) and its boundaries (geographical area, time period).
2. **Determining Data Sources:** Deciding whether to collect fresh data directly from the field (Primary) or use existing published data (Secondary).
3. **Choosing the Collection Method:** Finalizing the appropriate technique (e.g., direct interviews, questionnaires, or online surveys) based on budget and time.
4. **Defining the Statistical Unit:** Clearly defining the unit of measurement (e.g., "hourly wage" or "monthly family income") to maintain consistency.

Hindi:

नियोजन (प्लानिंग) चरण में प्रमुख कदम:

1. **उद्देश्य और कार्यक्षेत्र का निर्धारण:** जांच के सटीक उद्देश्य (क्यों किया जा रहा है) और उसकी सीमाओं (भौगोलिक क्षेत्र, समय अवधि) को स्पष्ट करना।
2. **डेटा स्रोतों का निर्धारण:** यह तय करना कि सीधे क्षेत्र से नया डेटा एकत्र करना है (प्राथमिक) या पहले से उपलब्ध प्रकाशित डेटा का उपयोग करना है (द्वितीयक)।
3. **संग्रह विधि का चयन:** बजट और समय के आधार पर उपयुक्त तकनीक (जैसे साक्षात्कार, प्रश्नावली या ऑनलाइन सर्वेक्षण) को अंतिम रूप देना।
4. **सांख्यिकीय इकाई को परिभाषित करना:** स्थिरता बनाए रखने के लिए माप की इकाई (जैसे "मासिक पारिवारिक आय") को स्पष्ट रूप से परिभाषित करना।

Question 7

English:

Differentiate between Primary Data and Secondary Data.

Hindi:

□□□□□□□□ □□□□ (□□□□) □□ □□□□□□□□ □□□□ (□□□□) □□ □□□□ □□□□
 □□□□□□ □□□□□□ Answer in

English:

Distinction between Primary and Secondary Data:

Basis	Primary Data	Secondary Data
Originality	First-hand data collected directly from the source; highly original.	Second-hand data already collected and processed by others; lacks originality.
Objective	Collected specifically for the current investigator's objective.	Collected for some other purpose originally and reused now.
Time & Cost	Requires significant time, money, and manpower to collect.	Economical and fast to obtain since it is already published/recorded.
Adjustment	Used directly in its raw form; no modification needed.	Must be carefully verified and edited for suitability before use.

Hindi:

प्राथमिक और द्वितीयक डेटा के बीच अंतर:

आधार	प्राथमिक डेटा (Primary Data)	द्वितीयक डेटा (Secondary Data)
मौलिकता	सीधे स्रोत से पहली बार एकत्र किया गया डेटा; अत्यधिक मौलिक।	दूसरों द्वारा पहले से एकत्र और संसाधित किया गया डेटा; मौलिकता का अभाव।
उद्देश्य	वर्तमान अन्वेषक के विशिष्ट उद्देश्य के लिए एकत्र किया जाता है।	मूल रूप से किसी अन्य उद्देश्य के लिए एकत्र किया जाता है और अब पुनः उपयोग होता है।
समय व लागत	एकत्र करने में भारी समय, धन और जनशक्ति की आवश्यकता होती है।	प्राप्त करने में सस्ता और तेज़ क्योंकि यह पहले से प्रकाशित होता है।

आधार	प्राथमिक डेटा (Primary Data)	द्वितीयक डेटा (Secondary Data)
समायोजन	सीधे अपने मूल रूप में उपयोग किया जाता है; किसी बदलाव की जरूरत नहीं।	उपयोग से पहले इसकी उपयुक्तता की जांच और संपादन आवश्यक है।

Question 8

English:

Briefly explain the 'Direct Personal Interview' method of collecting primary data, along with one advantage.

Hindi:

□□□□□□□□ □□□□ □□□□ □□□□ □□ '□□□□□□□□ □□□□□□□□
□□□□□□□□□□' □□□□ □□ □□□□ □□ □□□□ □□ □□□□□□ □□□□
□□□□□□□□Answer in

English:

Direct Personal Interview Method: In this method, the investigator establishes face-to-face contact with the informants. The interviewer personally visits the respondents, asks questions related to the inquiry, and records their answers directly. It is best suited for intensive, localized investigations requiring high confidentiality.

Advantage:

- **High Accuracy and Reliability:** Since the investigator is physically present, they can clear up any doubts the respondent has on the spot and cross-check the truthfulness of answers by observing the respondent's reactions.

Hindi:

प्रत्यक्ष व्यक्तिगत साक्षात्कार विधि: इस विधि में अन्वेषक सूचना देने वालों के साथ आमने-सामने का संपर्क स्थापित करता है। साक्षात्कारकर्ता व्यक्तिगत रूप से उत्तरदाताओं के पास जाता है, प्रश्न पूछता है और उनके उत्तर सीधे दर्ज करता है। यह गहन और स्थानीय जांच के लिए सर्वोत्तम है।

लाभ:

- **उच्च सटीकता और विश्वसनीयता:** चूंकि अन्वेषक स्वयं उपस्थित रहता है, वह उत्तरदाता के संदेहों को मौके पर ही दूर कर सकता है और उसकी प्रतिक्रियाओं को देखकर उत्तरों की सत्यता की जांच कर सकता है।

Question 9

English:

What is a Questionnaire? State two essentials of a good questionnaire.

Hindi:

प्रश्नावली (Questionnaire) क्या है? इसके दो आवश्यक गुण बताइए।
Answer in

English:

Definition of a Questionnaire: A questionnaire is a statistical document containing a structured set of questions arranged in a definite order. It is sent to respondents (via mail or digital forms) who fill out the answers on their own.

Two Essentials of a Good Questionnaire:

1. **Limited and Concise Questions:** The number of questions should be small, direct, and simple. Long questionnaires bore respondents and lead to incomplete or careless answers.
2. **Logical Sequence:** Questions must move naturally from simple, general introductory topics to more specific ones. Personal or offensive questions must be strictly avoided.

Hindi:

प्रश्नावली (Questionnaire) की परिभाषा: प्रश्नावली एक सांख्यिकीय दस्तावेज है जिसमें एक निश्चित क्रम में व्यवस्थित प्रश्नों का एक संरचित सेट होता है। इसे उत्तरदाताओं को (मेल या डिजिटल फॉर्म द्वारा) भेजा जाता है और वे स्वयं उत्तर भरते हैं।

एक अच्छी प्रश्नावली की दो आवश्यक शर्तें:

1. **सीमित और संक्षिप्त प्रश्न:** प्रश्नों की संख्या कम, सीधी और सरल होनी चाहिए। लंबी प्रश्नावली उत्तरदाताओं को उबा देती है जिससे उत्तर अधूरे मिलते हैं।
2. **तार्किक क्रम:** प्रश्नों का प्रवाह सामान्य परिचयात्मक विषयों से शुरू होकर विशिष्ट विषयों की ओर स्वाभाविक रूप से बढ़ना चाहिए। व्यक्तिगत या आक्रामक प्रश्नों से बचना चाहिए।

Question 10

English:

Distinguish between the Census method and the Sampling method of data collection.

Hindi:

संगणना विधि (Census) और प्रतिचयन विधि (Sampling) के बीच अंतर बताइए।
Answer in

English:

Distinguish between Census and Sampling Methods:

Basis	Census Method	Sampling Method
Coverage	Every single unit of the entire population is studied.	Only a small, representative group (sample) is studied.
Accuracy	Extremely high accuracy since no unit is left out.	Generally reliable, but prone to minor sampling errors.
Cost & Time	Very expensive, time-consuming, and requires huge manpower.	Economical, fast, and saves significant resources.
Suitability	Best for small populations or when absolute accuracy is vital.	Best for vast populations or when testing destroys the product.

Hindi:

संगणना (Census) और प्रतिचयन (Sampling) विधियों के बीच अंतर:

आधार	संगणना विधि (Census Method)	प्रतिचयन विधि (Sampling Method)
कवरेज	पूरी जनसंख्या की प्रत्येक इकाई का अध्ययन किया जाता है।	केवल एक छोटे, प्रतिनिधि समूह (नमूने) का अध्ययन किया जाता है।

आधार	संगणना विधि (Census Method)	प्रतिचयन विधि (Sampling Method)
सटीकता	अत्यधिक सटीक परिणाम मिलते हैं क्योंकि कोई इकाई नहीं छूटती।	आमतौर पर विश्वसनीय, लेकिन मामूली प्रतिचयन त्रुटियों की संभावना।
लागत व समय	बहुत खर्चीली, समय लेने वाली और अधिक जनशक्ति की आवश्यकता।	किफायती, तेज़ और संसाधनों की बचत करने वाली।
उपयुक्तता	छोटी जनसंख्या या पूर्ण सटीकता की आवश्यकता (जैसे राष्ट्रीय जनगणना) के लिए उपयुक्त।	विशाल जनसंख्या या परीक्षण में वस्तु नष्ट होने की स्थिति (जैसे रक्त जांच) के लिए उपयुक्त।

Question 11

English:

Explain the concept of Random Sampling and give one method of drawing a random sample.

Hindi:

□□□□□□□□ □□□□□□□□ (Random Sampling) □□ □□□□□□ □□ □□□□□□
□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□ □□ □□ □□□□ □□□□□□□□ Answer
in

English:

Concept of Random Sampling: Random sampling is a selection method where every item in the population has an equal and independent chance of being chosen in the sample. It completely eliminates human bias or personal preference of the investigator, ensuring the sample reflects the true traits of the population.

One Method - The Lottery Method: Every item in the population is assigned a number, and these numbers are written on identical slips of paper. The slips are folded, placed in a container, and thoroughly mixed. A blindfolded person or the investigator then draws out the required number of slips to form the random sample.

Hindi:

यादृच्छिक प्रतिचयन (Random Sampling) की अवधारणा: यादृच्छिक प्रतिचयन चयन की एक विधि है जिसमें जनसंख्या की प्रत्येक इकाई के नमूने में चुने जाने की समान और स्वतंत्र संभावना होती है। यह अन्वेषक के व्यक्तिगत पूर्वाग्रह को समाप्त करता है, जिससे नमूना जनसंख्या की वास्तविक विशेषताओं को दर्शाता है।

एक विधि - लॉटर विधि: जनसंख्या की प्रत्येक इकाई को एक नंबर दिया जाता है और इन नंबरों को समान कागज की पर्चियों पर लिखा जाता है। पर्चियों को मोड़कर एक बर्तन में अच्छी तरह मिलाया जाता है। इसके बाद निष्पक्ष रूप से आवश्यक संख्या में पर्चियां बाहर निकाली जाती हैं, जो यादृच्छिक नमूना बनाती हैं।

Question 12

English:

What do you mean by the "Editing of Statistical Data"? Why is it necessary?

Hindi:

"□□□□□□□□ □□□□ □□ □□□□□□" □□ □□□□ □□□□ □□□□□□□□ □□? □□ □□□□ □□□□□□ □□? Answer in

English:

Editing of Statistical Data: Editing involves checking and critically examining collected raw data to detect and correct errors, omissions, inconsistencies, and miscalculations made by respondents or enumerators.

Why it is Necessary: Raw field data is rarely error-free. Editing is essential before analysis to ensure:

- **Completeness:** Verifying no mandatory questions are left blank.
- **Consistency:** Checking that answers do not contradict each other (e.g., age listed as 10 but occupation listed as manager).
- **Accuracy:** Correcting clear mathematical or writing mistakes to prevent faulty conclusions.

Hindi:

सांख्यिकीय डेटा का संपादन (Editing): संपादन का तात्पर्य एकत्रित कच्चे डेटा की सावधानीपूर्वक जांच करने से है ताकि उत्तरदाताओं या प्रगणकों द्वारा की गई त्रुटियों, चूकों, विसंगतियों और गलत गणनाओं का पता लगाकर उन्हें सुधारा जा सके।

यह क्यों आवश्यक है: क्षेत्र से प्राप्त कच्चा डेटा पूरी तरह शुद्ध नहीं होता। विश्लेषण से पहले संपादन निम्न सुनिश्चित करने के लिए जरूरी है:

- **पूर्णता:** यह देखना कि कोई अनिवार्य प्रश्न खाली तो नहीं छूटा है।

- **संगति:** यह जांचना कि उत्तर एक-दूसरे के विरोधी न हों (जैसे आयु 10 वर्ष और व्यवसाय मैनेजर लिखना)।
- **सटीकता:** स्पष्ट गणितीय या लेखन की गलतियों को ठीक करना ताकि अंतिम निष्कर्ष दोषपूर्ण न हों।

Question 13

English:

Differentiate between Biased and Unbiased Errors in statistics.

Hindi:

□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□ (Biased) □□ □□□□□□□□ (Unbiased)
 □□□□□□□□ □□ □□□ □□□□ □□□□□□ □□□□□□ Answer in

English:

Distinction between Biased and Unbiased Errors:

Basis	Biased Errors	Unbiased Errors
Cause	Occur due to personal prejudice, flawed judgment of the investigator, or faulty instruments.	Occur purely by chance due to random variations or accidental mistakes.
Direction	Cumulative; they flow in one direction (systematically overestimating or underestimating).	Compensating; they flow in both directions (some positive, some negative).
Sample Size	Not reduced by increasing sample size; they grow larger as the study expands.	Significantly reduced by increasing sample size as positive and negative errors cancel out.
Example	Using a weighing scale that always adds 2 kg to every reading.	Rounding decimal values up or down randomly by chance.

Hindi:

पक्षपातपूर्ण (Biased) और निष्पक्ष (Unbiased) त्रुटियों के बीच अंतर:

आधार	पक्षपातपूर्ण त्रुटियाँ (Biased Errors)	निष्पक्ष त्रुटियाँ (Unbiased Errors)
कारण	अन्वेषक के व्यक्तिगत पूर्वाग्रह, दोषपूर्ण निर्णय या खराब उपकरणों के कारण होती हैं।	पूरी तरह से संयोगवश, यादृच्छिक विविधताओं या आकस्मिक गलतियों के कारण होती हैं।
दिशा	संचयी (cumulative); ये एक ही दिशा में चलती हैं (लगातार अधिक या कम आंकना)।	क्षतिपूरक (compensating); ये दोनों दिशाओं में चलती हैं (कुछ सकारात्मक, कुछ नकारात्मक)।
नमूने का आकार	नमूने का आकार बढ़ाने से कम नहीं होतीं , बल्कि अध्ययन के साथ बढ़ती हैं।	नमूने का आकार बढ़ाने से काफी कम हो जाती हैं क्योंकि गलतियाँ आपस में कट जाती हैं।
उदाहरण	ऐसी तौल मशीन का उपयोग जो हमेशा हर वजन में 2 किलो बढ़ा देती है।	डेटा लिखते समय दशमलव मानों को संयोगवश बेतरतीब ढंग से ऊपर-नीचे पूर्णांकित करना।

Question 14

English:

Define Classification of data and state its two main objectives.

Hindi:

□□□□ □□ □□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□ □□□□ □□ □□□□□□
 □□□□□□□□ □□□□□□ Answer in

English:

Definition of Classification: Classification is the process of arranging vast, unorganized raw data into distinct groups or classes based on their common characteristics, similarities, and relationships.

Two Main Objectives:

1. **To Simplify Complex Data:** It condenses massive amounts of raw information into a compact, easily understandable format by removing unnecessary details.
2. **To Facilitate Comparison:** By grouping similar items together and separating distinct ones, it makes it straightforward to compare different groups across variables (e.g., comparing literacy rates of males vs. females).

Hindi:

वर्गीकरण (Classification) की परिभाषा: वर्गीकरण एकत्रित अव्यवस्थित कच्चे डेटा को उनकी सामान्य विशेषताओं, समानताओं और संबंधों के आधार पर अलग-अलग समूहों या श्रेणियों में व्यवस्थित करने की प्रक्रिया है।

दो मुख्य उद्देश्य:

1. **जटिल डेटा को सरल बनाना:** यह अनावश्यक विवरणों को हटाकर विशाल कच्चे डेटा को एक संक्षिप्त और आसानी से समझ में आने वाले रूप में बदल देता है।
2. **तुलना की सुविधा:** समान मदों को एक साथ रखकर और भिन्न को अलग करके, यह चरों के बीच विभिन्न समूहों की तुलना करना आसान बनाता है (जैसे पुरुषों बनाम महिलाओं की साक्षरता दर)।

Question 15

English:

Explain Chronological and Geographical classification with examples.

Hindi:

□□□□□□□□□□ (Chronological) □□ □□□□□□ (Geographical) □□□□□□□□ □□
□□□□□□ □□□□ □□□□□□□□ Answer in

English:

Chronological Classification: When collected data is categorized and arranged on the basis of time periods—such as years, months, or weeks—it is called chronological classification.

- *Example:* The annual sales of a shop over consecutive years:
 - 2023: \$50,000
 - 2024: \$65,000

Distinguish between Discrete and Continuous Variables:

Basis	Discrete Variable	Continuous Variable
Definition	Changes in complete, distinct jumps or whole integer counts.	Can assume any fractional or decimal value within a specific range.
Values	Takes only exact, finite whole values; no fractions between steps.	Takes an infinite number of values within a range, including decimals.
Measurement	Obtained by direct counting.	Obtained by measurement using instruments.
Examples	Number of children in a family (1, 2, 3), number of rooms.	Height of individuals (5.4 ft), room temperatures, weights.

Hindi:

खंडित (Discrete) और सतत (Continuous) चरों के बीच अंतर:

आधार	खंडित चर (Discrete Variable)	सतत चर (Continuous Variable)
परिभाषा	यह पूर्ण पूर्णांक (integer) या स्पष्ट उछाल के रूप में बदलता है।	यह एक विशिष्ट सीमा के भीतर कोई भी भिन्नात्मक या दशमलव मान ले सकता है।
मान (Values)	केवल सटीक पूर्ण मान लेता है; चरणों के बीच कोई भिन्न (fraction) नहीं होते।	एक सीमा के भीतर असीमित मान ले सकता है, जिसमें दशमलव भी शामिल हैं।
मापन	सीधे गिनने (counting) द्वारा प्राप्त किया जाता है।	मापन उपकरणों का उपयोग करके मापने द्वारा प्राप्त किया जाता है।

Hindi:

"से कम" (Less Than) संचयी आवृत्ति वितरण को सामान्य सतत आवृत्ति वितरण में बदलने के लिए, हम वर्तमान वर्ग की संचयी आवृत्ति (cf) से पिछले वर्ग की आवृत्ति घटाते हैं।

दिए गए आंकड़े:

- अंक से कम: 10, 20, 30, 40
- छात्रों की संख्या (cf): 5, 12, 22, 30

परिवर्तन तालिका:

वर्ग अंतराल (अंक)	संचयी आवृत्ति (cf)	गणना	सामान्य आवृत्ति (f)
0 - 10	5	5	5
10 - 20	12	$12 - 5$	7
20 - 30	22	$22 - 12$	10
30 - 40	30	$30 - 22$	8
कुल			

Question 19**English:**

What are the advantages of Diagrammatic Representation of data over textual data?

Hindi:

□□□□ □□□□ □□ □□□□ □□□ □□□□ □□ □□□□□□ □□□□□□□□
(Diagrammatic Representation) □□ □□□□ □□□ □□□?

English:**Advantages of Diagrammatic Representation:**

1. **Highly Attractive:** Diagrams grab attention faster than dry tables of figures, making data interesting even for a layman.
2. **Saves Time:** Complex trends and variations that take long to read in text can be understood in seconds by looking at a chart.
3. **Facilitates Instant Comparison:** Visual layouts allow users to compare multiple datasets side-by-side effortlessly (e.g., seeing one bar physically tower over another).
4. **Long-Lasting Impression:** Diagrams leave a stronger, more permanent visual imprint on memory than raw numbers.

डेटा के चित्रमय प्रदर्शन (Diagrammatic Representation) के लाभ:

Question 20

Differentiate between a Simple Bar Diagram and a Component (Sub-divided) Bar Diagram.

□□ □□ □□ □□□ (Simple Bar Diagram) □□ □□ □□□ (□□-□□□□□□) □□□
 □□□□ (Component Bar Diagram) □□ □□□ □□□□□ □□□□□ Answer in

Distinguish between Simple and Component Bar Diagrams:

Basis	Simple Bar Diagram	Component (Sub-divided) Bar Diagram
Definition	Each bar represents a single, total value of a variable.	A single bar is broken down into multiple sections to show its inner components.
Data Handled	Used for only one classification characteristic (e.g., annual profits).	Used for a total value along with the breakdown of its constituent parts.
Complexity	Simple to construct and interpret; shows one value per bar.	More complex; shows the total as well as the relative sizes of sub-parts.
Example	Bars showing the total population of India from 2020 to 2025.	A bar for total population, split internally into males and females.

Hindi:

सरल और घटक (उप-विभाजित) दंड आरेख के बीच अंतर:

आधार	सरल दंड आरेख (Simple Bar Diagram)	घटक दंड आरेख (Component Bar Diagram)
परिभाषा	प्रत्येक दंड (bar) किसी चर के केवल एक ही कुल मूल्य को दर्शाता है।	एक ही दंड को उसके आंतरिक घटक भागों को दिखाने के लिए कई खंडों में विभाजित किया जाता है।
डेटा का स्वरूप	केवल एक वर्गीकरण विशेषता के अध्ययन के लिए उपयोग होता है (जैसे वार्षिक लाभ)।	कुल मूल्य के साथ-साथ उसके आंतरिक हिस्सों के वितरण को दिखाने के लिए उपयोग होता है।

आधार	सरल दंड आरेख (Simple Bar Diagram)	घटक दंड आरेख (Component Bar Diagram)
जटिलता	बनाने और समझने में सरल; प्रति बार केवल एक मान दिखाता है।	अधिक जटिल; कुल मूल्य के साथ उप-भागों के सापेक्ष आकारों को भी दिखाता है।
उदाहरण	2020 से 2025 तक भारत की कुल जनसंख्या को दर्शाने वाले दंड बनाना।	कुल जनसंख्या का एक दंड, जिसे भीतर से पुरुषों और महिलाओं के भागों में बांटा गया हो।

Question 21

English:

What is a Pie Diagram? When is it preferred over bar diagrams?

Hindi:

पाई आरेख (Pie Diagram) क्या है? कब इसे बार आरेखों से प्राथमिकता दी जाती है?
 Answer in

English:

Definition of a Pie Diagram:

A pie diagram (or circle graph) is a circular chart divided into sectors, where the central angle and area of each sector are directly proportional to the percentage size of the component it represents. The entire circle equals 360° (100% of the data).

When it is Preferred Over Bar Diagrams:

It is preferred when the main objective is to highlight the relative structural proportions and percentages that individual parts contribute to a grand total, rather than comparing absolute numbers (e.g., displaying a household's monthly budget breakdown or a country's share of budget spending).

Hindi:

पाई आरेख (Pie Diagram) की परिभाषा:

पाई आरेख एक गोलाकार चार्ट होता है जिसे विभिन्न क्षेत्रों (sectors) में विभाजित किया जाता है, जहाँ प्रत्येक टुकड़े का कोण और क्षेत्रफल उसके द्वारा दर्शाए जाने वाले भाग के प्रतिशत आकार के आनुपातिक होता है। पूरा वृत्त 360° (100% डेटा) का होता है।

दंड आरेखों की तुलना में इसे कब प्राथमिकता दी जाती है:

इसे तब प्राथमिकता दी जाती है जब मुख्य उद्देश्य पूर्ण संख्याओं की तुलना करने के बजाय यह दिखाना हो कि अलग-अलग हिस्से कुल योग में कितना प्रतिशत योगदान दे रहे हैं (जैसे परिवार के मासिक खर्च का विवरण या देश के बजट का आवंटन दिखाना)।

Question 22

English:

Explain the structural difference between a Histogram and a Bar Diagram.

Hindi:

□□ □□□□□□□□□□ (□□□□□□□□) □□ □□ □□□ □□□□ (Bar Diagram) □□ □□□□
□□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□ □□□□□□ Answer in

English:

Structural Differences between a Histogram and a Bar Diagram:

1. **Spacing:** A histogram is drawn for continuous variables, so the vertical rectangles are placed adjacent to each other with **zero gaps**. A bar diagram is for discrete or qualitative data, leaving **equal gaps** between bars.
2. **Significance of Width:** In a histogram, the width signifies the class interval range on the X-axis (width matters mathematically). In a bar diagram, the width has no statistical meaning and is kept uniform purely for visual neatness.
3. **Basis of Area:** In a histogram, the area of the rectangle represents the frequency. In a standard bar diagram, only the height determines the value, not the area.

Hindi:

हिस्टोग्राम (आयतचित्र) और दंड आरेख (Bar Diagram) के बीच संरचनात्मक अंतर:

1. **अंतराल (Spacing):** हिस्टोग्राम सतत चरों के लिए बनता है, इसलिए आयतों के बीच **कोई खाली स्थान (शून्य रिक्ति)** नहीं होता। दंड आरेख खंडित या गुणात्मक डेटा के लिए होता है, इसलिए दंडों के बीच **समान अंतराल** छोड़ा जाता है।
2. **चौड़ाई का महत्व:** हिस्टोग्राम में चौड़ाई X-अक्ष पर वर्ग अंतराल की सीमा को दर्शाती है (इसका गणितीय महत्व है)। दंड आरेख में चौड़ाई का कोई सांख्यिकीय महत्व नहीं होता और इसे केवल साफ-सुथरी दृश्यता के लिए एक समान रखा जाता है।

3. **क्षेत्रफल का आधार:** हिस्टोग्राम में आयत का क्षेत्रफल उसकी आवृत्ति को दर्शाता है। एक सामान्य दंड आरेख में केवल ऊंचाई ही मूल्य निर्धारित करती है, क्षेत्रफल नहीं।

Question 23

English:

What is an Ogive curve? Mention its main practical use in statistical analysis.

Hindi:

□□□□ □□□□ (Ogive Curve / □□□□ □□□□□□ □□□□) □□□□ □□?
□□□□□□□□ □□□□□□ □□ □□□□ □□□□ □□□□□□□□ □□□□ □□
□□□□□ □□□□□ Answer in

English:

Definition of an Ogive Curve:

An Ogive curve is a smooth, freehand graph of a cumulative frequency distribution. It can be a '**Less Than**' Ogive (slopes upward as frequencies accumulate) or a '**More Than**' Ogive (slopes downward).

Main Practical Use:

Its primary use is the rapid graphic determination of positional averages like the **Median, Quartiles, Deciles, and Percentiles** without needing formulas. For example, finding $N/2$ on the Y-axis and dropping a line from the curve to the X-axis instantly gives the Median. It also helps find the number of observations above or below a specific value.

Hindi:

ओजाइव वक्र (Ogive Curve) की परिभाषा:

ओजाइव वक्र एक संचयी आवृत्ति वितरण का एक सुगम, मुक्तहस्त (freehand) ग्राफ है। यह दो प्रकार का होता है: '**से कम**' ओजाइव (आवृत्तियों के जुड़ने के साथ ऊपर की ओर ढलान) या '**से अधिक**' ओजाइव (नीचे की ओर ढलान)।

मुख्य व्यावहारिक उपयोग:

इसका मुख्य उपयोग बिना सूत्रों के **माधिका (Median), चतुर्थक (Quartiles), और शतमक (Percentiles)** जैसे स्थितिजन्य औसतों का त्वरित आरेखीय निर्धारण करना है। उदाहरण के लिए, Y-अक्ष पर $N/2$ खोजकर वक्र के माध्यम से X-अक्ष पर लंब गिराने से तुरंत माधिका मिल जाती है। यह किसी विशिष्ट मान से ऊपर या नीचे की इकाइयों की संख्या जानने में भी मदद करता है।

Question 24

English:

Define the terms "Central Tendency" and list three main objectives of calculating an average.

Hindi:

"केंद्रीय प्रवृत्ति (Central Tendency) की परिभाषा: केंद्रीय प्रवृत्ति का तात्पर्य एक ऐसे सांख्यिकीय माप से है जो एक एकल, केंद्रीय मूल्य की पहचान करता है जो पूरे डेटा वितरण के एक प्रतिनिधि सारांश के रूप में कार्य करता है।"

English:

Definition of Central Tendency: Central Tendency is a statistical measure that identifies a single, central value that acts as a representative summary of an entire distribution of data.

Three Main Objectives of Calculating an Average:

1. **To Provide a Compact Summary:** It condenses vast, unorganized data into a single value that represents the entire group (e.g., per capita income summarizing an economy).
2. **To Enable Comparison:** It permits an easy comparison between two or more different datasets (e.g., comparing average sales of two retail stores).
3. **Base for Advanced Analysis:** It serves as the essential baseline foundation required for executing advanced statistical methods like dispersion, skewness, or correlation.

Hindi:

केंद्रीय प्रवृत्ति (Central Tendency) की परिभाषा: केंद्रीय प्रवृत्ति का तात्पर्य एक ऐसे सांख्यिकीय माप से है जो एक एकल, केंद्रीय मूल्य की पहचान करता है जो पूरे डेटा वितरण के एक प्रतिनिधि सारांश के रूप में कार्य करता है।

औसत की गणना करने के तीन मुख्य उद्देश्य:

1. **संक्षिप्त सारांश प्रदान करना:** यह विशाल और अव्यवस्थित डेटा को एक एकल मूल्य में समेटता है जो पूरे समूह का प्रतिनिधित्व करता है (जैसे प्रति व्यक्ति आय)।
2. **तुलना में सक्षम बनाना:** यह दो या दो से अधिक विभिन्न डेटासेट के बीच एक आसान तुलना की अनुमति देता है (जैसे दो दुकानों की औसत बिक्री की तुलना)।
3. **उन्नत विश्लेषण के लिए आधार:** यह अपकिरण (dispersion), विषमता (skewness) या सहसंबंध जैसी उन्नत सांख्यिकीय विधियों को लागू करने के लिए आवश्यक आधार प्रदान करता है।

Question 25

English:

State any four properties of a good ideal average.

Hindi:

□□ □□□□□ □□□□□ □□□ □□ □□□ □□□ □□□□□ Answer in

English:

Four Properties of a Good Ideal Average:

1. **Rigidly Defined:** It must be strictly defined by a fixed mathematical formula so that its calculated value remains uniform, leaving no room for personal bias.
2. **Based on All Observations:** It should incorporate the values of every single item in the distribution (if any value changes, the average should change).
3. **Simple to Understand:** It should be straightforward and intuitive so that a non-expert can interpret and calculate it easily.
4. **Least Affected by Sampling Fluctuations:** If multiple random samples are drawn from the same population, their calculated averages should be very close, demonstrating stability.

Hindi:

एक अच्छे आदर्श औसत के चार गुण:

1. **निश्चित परिभाषा (Rigidly Defined):** इसे एक निश्चित गणितीय सूत्र द्वारा परिभाषित होना चाहिए ताकि इसका मान समान रहे और व्यक्तिगत पूर्वाग्रह का कोई असर न पड़े।
2. **सभी अवलोकनों पर आधारित:** इसे वितरण की प्रत्येक इकाई के मूल्य को शामिल करना चाहिए (यदि कोई मान बदलता है, तो औसत भी बदलना चाहिए)।
3. **समझने में सरल:** यह सीधा और सरल होना चाहिए ताकि एक आम व्यक्ति भी इसे आसानी से समझ और गणना कर सके।
4. **प्रतिचयन के उतार-चढ़ाव से न्यूनतम प्रभावित:** यदि एक ही जनसंख्या से कई नमूने लिए जाएं, तो उनके औसत मान एक-दूसरे के बेहद करीब होने चाहिए, जो इसकी स्थिरता को दर्शाता है।

Question 26

English: Calculate the Arithmetic Mean from the following individual series: Income (in

); 1200, 1500, 1800, 2000, 2500
Hindi: निम्नलिखित व्यक्तिगत श्रेणी से समांतर माध्य (Arithmetic Mean) की गणना की जाए: आय (में): 1200, 1500, 1800, 2000, 2500

Answer in English:

$$\text{Formula: } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

- Sum of observations ($\sum X$) = 1200 + 1500 + 1800 + 2000 + 2500 = 9000
- Number of items (N) = 5

$$\bar{X} = \frac{9000}{5} = 1800$$

Thus, the Arithmetic Mean income is \$1,800.

Hindi में उत्तर:

$$\text{सूत्र: } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

- पदों का कुल योग ($\sum X$) = 1200 + 1500 + 1800 + 2000 + 2500 = 9000
- पदों की कुल संख्या (N) = 5

$$\bar{X} = \frac{9000}{5} = 1800$$

अतः, समांतर माध्य आय \$1800 है।

Question 27

English: Explain the mathematical properties of the Arithmetic Mean.

Hindi: समांतर माध्य के गणितीय गुणों की व्याख्या कीजिए।

Answer in English:

1. **Sum of Deviations is Zero:** The algebraic sum of deviations of a set of observations from their arithmetic mean is always zero. Symbolically, $\sum(X - \bar{X}) = 0$.
2. **Sum of Squared Deviations is Minimum:** The sum of the squared deviations of items from their mean is minimum compared to deviations taken from any other value. Symbolically, $\sum(X - \bar{X})^2$ is minimum.

Hindi में उत्तर:

1. **विचलनों का योग शून्य होता है:** अपने समांतर माध्य से लिए गए अवलोकनों के एक समूह के विचलनों का बीजगणितीय योग हमेशा शून्य होता है। प्रतीकात्मक रूप से, $\sum(X - \bar{X}) = 0$ ।

2. **विचलनों के वर्गों का योग न्यूनतम होता है:** किसी अन्य मूल्य से लिए गए विचलनों की तुलना में माध्य से वस्तुओं के विचलनों के वर्गों का योग न्यूनतम होता है। प्रतीकात्मक रूप से, $\sum (X - \bar{X})^2$ न्यूनतम होता है।

Question 28

English: Compute the Geometric Mean for the numbers: 2, 4, and 8.

Hindi: संख्याओं 2, 4, और 8 के लिए गुणोत्तर माध्य (Geometric Mean) की गणना कीजिए।

Answer in English:

$$\text{Formula: } GM = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \dots X_n}$$

Given $n = 3$ items: 2, 4, 8.

$$GM = \sqrt[3]{2 \times 4 \times 8} = \sqrt[3]{64}$$

Since $4 \times 4 \times 4 = 64$:

$$GM = 4$$

The Geometric Mean is 4.

Hindi में उत्तर:

$$\text{सूत्र: } GM = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \dots X_n}$$

यहाँ $n = 3$ मदें दी गई हैं: 2, 4, 8.

$$GM = \sqrt[3]{2 \times 4 \times 8} = \sqrt[3]{64}$$

चूँकि $4 \times 4 \times 4 = 64$ होता है:

$$GM = 4$$

गुणोत्तर माध्य 4 है।

Question 29

English: A car travels the first half of a journey at a speed of 40 km/h and the second half at 60 km/h. Find the average speed using the Harmonic Mean.

Hindi: एक कार यात्रा का पहला आधा भाग 40 किमी/घंटा की गति से और दूसरा आधा भाग 60 किमी/घंटा की गति से तय करती है। हरात्मक माध्य (Harmonic Mean) का उपयोग करके औसत गति ज्ञात कीजिए।

Answer in English:

When equal distances are covered at different speeds, average speed is calculated using Harmonic Mean (HM):

$$\text{Formula: } HM = \frac{N}{\sum \left(\frac{1}{X}\right)} = \frac{2}{\frac{1}{40} + \frac{1}{60}}$$

$$\text{LCM of 40 and 60 is 120} \Rightarrow \frac{1}{40} + \frac{1}{60} = \frac{3+2}{120} = \frac{5}{120}$$

$$HM = \frac{2}{\frac{5}{120}} = \frac{2 \times 120}{5} = 48 \text{ km/h}$$

Hindi में उत्तर:

जब अलग-अलग गतियों से समान दूरी तय की जाती है, तो औसत गति हरात्मक माध्य (HM) द्वारा ज्ञात की जाती है:

$$\text{सूत्र: } HM = \frac{N}{\sum \left(\frac{1}{X}\right)} = \frac{2}{\frac{1}{40} + \frac{1}{60}}$$

$$40 \text{ और } 60 \text{ का LCM } 120 \text{ है} \Rightarrow \frac{1}{40} + \frac{1}{60} = \frac{3+2}{120} = \frac{5}{120}$$

$$HM = \frac{2}{\frac{5}{120}} = \frac{2 \times 120}{5} = 48 \text{ किमी/घंटा}$$

Question 30

English: Calculate the First Quartile (Q_1) from the following dataset: 12, 15, 20, 28, 30, 40, 50.

Hindi: निम्नलिखित डेटासेट से प्रथम चतुर्थक (Q_1) की गणना कीजिए: 12, 15, 20, 28, 30, 40, 50।

Answer in English:

1. **Arrange in ascending order:** 12,15,20,28,30,40,50 (already ordered).
2. **Number of items (N):** 7.

$$\text{Formula: } Q_1 = \text{Value of } \left(\frac{N+1}{4}\right) \text{th item}$$

$$Q_1 = \text{Value of } \left(\frac{7+1}{4}\right) \text{th item} = \text{Value of 2nd item}$$

The 2nd item is 15. Thus, $Q_1 = 15$.

Hindi में उत्तर:

1. आरोही क्रम में व्यवस्थित करें: 12,15,20,28,30,40,50 (पहले से व्यवस्थित है)।
2. मदों की संख्या (N): 7.

$$\text{सूत्र: } Q_1 = \left(\frac{N+1}{4}\right) \text{ वें पद का मान}$$

$$Q_1 = \left(\frac{7+1}{4}\right) \text{ वें पद का मान} = 2 \text{ वें पद का मान}$$

दूसरा पद 15 है। अतः, $Q_1 = 15$ ।

Question 31

English: Calculate the Range and its Coefficient for the following dataset representing monthly sales (in thousands): 50, 90, 120, 40, 180, 110.

Hindi: मासिक बिक्री (हजारों में) को दर्शाने वाले निम्नलिखित डेटासेट के लिए विस्तार (Range) और इसके गुणांक की गणना कीजिए: 50, 90, 120, 40, 180, 110।

Answer in English:

- Largest value (L) = 180, Smallest value (S) = 40

$$\text{Range} = L - S = 180 - 40 = 140$$

$$\text{Coefficient of Range} = \frac{L - S}{L + S} = \frac{180 - 40}{180 + 40} = \frac{140}{220} = 0.636$$

Hindi में उत्तर:

- सबसे बड़ा मान (L) = 180, सबसे छोटा मान (S) = 40

$$\text{विस्तार (Range)} = L - S = 180 - 40 = 140$$

$$\text{विस्तार का गुणांक} = \frac{L - S}{L + S} = \frac{180 - 40}{180 + 40} = \frac{140}{220} = 0.636$$

Question 32

English: If the first quartile (Q_1) of a distribution is 24 and the third quartile (Q_3) is 60, find its Quartile Deviation and the Coefficient of Quartile Deviation.

Hindi: यदि किसी वितरण का प्रथम चतुर्थक (Q_1) 24 और तृतीय चतुर्थक (Q_3) 60 है, तो इसका चतुर्थक विचलन (Quartile Deviation) और चतुर्थक विचलन गुणांक ज्ञात कीजिए।

Answer in English:

Given: $Q_1 = 24, Q_3 = 60$.

$$\text{Quartile Deviation (QD)} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{60 - 24}{2} = 18$$

$$\text{Coefficient of QD} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{60 - 24}{60 + 24} = \frac{36}{84} = 0.428$$

Hindi में उत्तर:

दिया है: $Q_1 = 24, Q_3 = 60$.

$$\text{चतुर्थक विचलन (QD)} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{60 - 24}{2} = 18$$

$$\text{चतुर्थक विचलन गुणांक} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{60 - 24}{60 + 24} = \frac{36}{84} = 0.428$$

Question 33

English: Calculate the Mean Deviation from the Median for the following dataset: 4, 7, 8, 9, 12.

Hindi: निम्नलिखित डेटासेट के लिए मध्यका (Median) से माध्य विचलन (Mean Deviation) की गणना कीजिए: 4, 7, 8, 9, 12।

Answer in English:

1. **Find Median (M):** $N = 5$ (odd). Median = 3rd item = 8.
2. **Absolute deviations $|d| = |X - M|$:** $|4 - 8| = 4, |7 - 8| = 1, |8 - 8| = 0, |9 - 8| = 1, |12 - 8| = 4$.
3. **Sum of deviations ($\sum |d|$):** $4 + 1 + 0 + 1 + 4 = 10$.

$$\text{Mean Deviation from Median} = \frac{\sum |d|}{N} = \frac{10}{5} = 2$$

Hindi में उत्तर:

1. **मध्यका (M) ज्ञात करें:** $N = 5$ (विषम)। मध्यका = तीसरा पद = 8.
2. **निरपेक्ष विचलन $|d| = |X - M|$:** $|4 - 8| = 4, |7 - 8| = 1, |8 - 8| = 0, |9 - 8| = 1, |12 - 8| = 4$.
3. **विचलनों का योग ($\sum |d|$):** $4 + 1 + 0 + 1 + 4 = 10$.

$$\text{मध्यका से माध्य विचलन} = \frac{\sum |d|}{N} = \frac{10}{5} = 2$$

Question 34

English: Compute the Standard Deviation (σ) for the data: 2, 4, 6, 8.

Hindi: डेटा के लिए मानक विचलन (σ) की गणना कीजिए: 2, 4, 6, 8।

Answer in English:

1. **Mean ($\bar{X}$):** $\frac{2+4+6+8}{4} = 5$.
2. **Squared deviations ($X - \bar{X}$):** $(2 - 5)^2 = 9, (4 - 5)^2 = 1, (6 - 5)^2 = 1, (8 - 5)^2 = 9$.
3. **Sum ($\sum(X - \bar{X})^2$):** $9 + 1 + 1 + 9 = 20$.

$$\text{Standard Deviation } (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{20}{4}} = \sqrt{5} \approx 2.236$$

Hindi में उत्तर:

1. **माध्य ($\bar{X}$):** $\frac{2+4+6+8}{4} = 5$.
2. **विचलनों के वर्ग ($X - \bar{X}$):** $(2 - 5)^2 = 9, (4 - 5)^2 = 1, (6 - 5)^2 = 1, (8 - 5)^2 = 9$.
3. **योग ($\sum(X - \bar{X})^2$):** $9 + 1 + 1 + 9 = 20$.

$$\text{मानक विचलन } (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{20}{4}} = \sqrt{5} \approx 2.236$$

Question 35

English: A firm has an average weekly production of 120 units with a standard deviation of 12 units. Calculate its Coefficient of Variation (CV).

Hindi: एक फर्म का औसत साप्ताहिक उत्पादन 120 इकाइयाँ है और मानक विचलन 12 इकाइयाँ है। इसके विचरण गुणांक (CV) की गणना कीजिए।

Answer in English:

Given: Mean ($\bar{X}$) = 120, Standard Deviation (σ) = 12.

$$\text{Formula: } CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$$CV = \frac{12}{120} \times 100 = 10\%$$

The Coefficient of Variation is 10%.

Hindi में उत्तर:

दिया है: माध्य ($\bar{X}$) = 120, मानक विचलन (σ) = 12.

$$\text{सूत्र: } CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$$CV = \frac{12}{120} \times 100 = 10\%$$

विचरण गुणांक 10% है।

Question 36

English: What do you understand by "Measures of Dispersion"? Distinguish between absolute and relative measures.

Hindi: "अपकिरण के माप" से आप क्या समझते हैं? निरपेक्ष (absolute) और सापेक्ष (relative) मापों के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

Answer in English:

Measures of dispersion quantify the scattering or variability of items in a dataset around a central average.

- **Absolute Measures:** Expressed in the original mathematical units of the dataset (e.g., kilograms, dollars). They cannot be used to compare datasets with different units. *Example: Standard Deviation.*
- **Relative Measures:** Expressed as unit-free ratios or percentages (coefficients). They are strictly used to compare variability between two distinct populations. *Example: Coefficient of Variation.*

Hindi में उत्तर:

अपकिरण के माप किसी केंद्रीय औसत के चारों ओर डेटासेट में मदों के बिखराव या भिन्नता को मापते हैं।

- **निरपेक्ष माप (Absolute Measures):** डेटासेट की मूल गणितीय इकाइयों (जैसे, किलोग्राम, रुपये) में व्यक्त किए जाते हैं। इनका उपयोग विभिन्न इकाइयों वाले डेटासेट की तुलना करने के लिए नहीं किया जा सकता है। *उदाहरण: मानक विचलन।*
- **सापेक्ष माप (Relative Measures):** इकाई-मुक्त अनुपातों या प्रतिशतों (गुणांकों) के रूप में व्यक्त किए जाते हैं। इनका उपयोग दो अलग-अलग समष्टियों (populations) के बीच भिन्नता की तुलना करने के लिए किया जाता है। *उदाहरण: विचरण गुणांक।*

Question 37

English: Explain Karl Pearson's formula for calculating the Coefficient of Skewness based on Mode and Median.

Hindi: बहुलक और मध्यका के आधार पर विषमता गुणांक की गणना करने के लिए कार्ल पियर्सन के सूत्रों की व्याख्या कीजिए।

Answer in English: Karl Pearson's Coefficient of Skewness (S_k) measures the asymmetry of a distribution relative to its standard deviation (σ):

1. **Based on Mode:** Used when the mode is clearly defined.

$$S_k = \frac{\text{Mean} - \text{Mode}}{\sigma}$$

2. **Based on Median:** Used when the mode is ill-defined or multi-modal.

$$S_k = \frac{3(\text{Mean} - \text{Median})}{\sigma}$$

The value generally ranges between -1 and $+1$ (or -3 and $+3$ for the median version).

Hindi में उत्तर: कार्ल पियर्सन का विषमता गुणांक (S_k) मानक विचलन (σ) के सापेक्ष वितरण की असममितता को मापता है:

1. **बहुलक पर आधारित:** इसका उपयोग तब किया जाता है जब बहुलक स्पष्ट रूप से परिभाषित हो।

$$S_k = \frac{\text{माध्य} - \text{बहुलक}}{\sigma}$$

2. **मध्यका पर आधारित:** इसका उपयोग तब किया जाता है जब बहुलक अस्पष्ट या बहु-बहुलकीय हो।

$$S_k = \frac{3(\text{माध्य} - \text{मध्यका})}{\sigma}$$

इसका मान आमतौर पर -1 और $+1$ (मध्यका संस्करण के लिए -3 और $+3$) के बीच होता है।

Question 38

English: Given Mean = 50, Mode = 44, and Standard Deviation (σ) = 12. Determine Karl Pearson's Coefficient of Skewness and comment on the nature of the distribution.

Hindi: दिया गया है: माध्य = 50, बहुलक = 44, और मानक विचलन (σ) = 12। कार्ल पियर्सन के विषमता गुणांक (Coefficient of Skewness) को निर्धारित कीजिए और वितरण की प्रकृति पर टिप्पणी कीजिए।

Answer in English:

$$\text{Formula: } S_k = \frac{\text{Mean} - \text{Mode}}{\sigma}$$

Given: Mean = 50, Mode = 44, $\sigma = 12$.

$$S_k = \frac{50 - 44}{12} = \frac{6}{12} = +0.5$$

Comment: Since $S_k > 0$, the distribution is positively skewed, meaning the curve features a longer tail extending towards the higher values on the right.

Hindi में उत्तर:

$$\text{सूत्र: } S_k = \frac{\text{माध्य} - \text{बहुलक}}{\sigma}$$

दिया है: माध्य = 50, बहुलक = 44, $\sigma = 12$.

$$S_k = \frac{50 - 44}{12} = \frac{6}{12} = +0.5$$

टिप्पणी: चूंकि $S_k > 0$ है, वितरण धनात्मक रूप से विषम (positively skewed) है, जिसका अर्थ है कि वक्र की दाईं ओर अधिक फैलाव है।

Question 39

English: For a dataset, the lower quartile (Q_1) is 30, the upper quartile (Q_3) is 70, and the median (M) is 45. Find Bowley's Coefficient of Skewness.

Hindi: एक डेटासेट के लिए, निम्न चतुर्थक (Q_1) 30, उच्च चतुर्थक (Q_3) 70, और मध्यका (M) 45 है। बाउले के विषमता गुणांक (Bowley's Coefficient of Skewness) की गणना कीजिए।

Answer in English:

$$\text{Formula: } S_b = \frac{Q_3 + Q_1 - 2M}{Q_3 - Q_1}$$

Given: $Q_1 = 30$, $Q_3 = 70$, $M = 45$.

$$S_b = \frac{70 + 30 - 2(45)}{70 - 30} = \frac{100 - 90}{40} = \frac{10}{40} = +0.25$$

Bowley's Coefficient of Skewness is +0.25 (positively skewed).

Hindi में उत्तर:

$$\text{सूत्र: } S_b = \frac{Q_3 + Q_1 - 2M}{Q_3 - Q_1}$$

दिया है: $Q_1 = 30, Q_3 = 70, M = 45$.

$$S_b = \frac{70 + 30 - 2(45)}{70 - 30} = \frac{100 - 90}{40} = \frac{10}{40} = +0.25$$

बाउले का विषमता गुणांक +0.25 है (धनात्मक रूप से विषम)।

Question 40

English: Distinguish between Dispersion and Skewness.

Hindi: अपकिरण (Dispersion) और विषमता (Skewness) के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

Answer in English:

- **Dispersion:** Measures the amount of variation, spread, or scatter among individual observations around a central average. It determines the scale of the distribution's spread but does not provide details about its shape.
- **Skewness:** Measures the lack of symmetry or asymmetry in the frequency curve. It determines the direction of the spread, indicating whether data points cluster more heavily toward higher or lower values.

Hindi में उत्तर:

- **अपकिरण (Dispersion):** एक केंद्रीय औसत के चारों ओर व्यक्तिगत अवलोकनों के बीच भिन्नता या बिखराव की मात्रा को मापता है। यह फैलाव के आकार को बताता है लेकिन वक्र के रूप (shape) के बारे में जानकारी नहीं देता।
- **विषमता (Skewness):** आवृत्ति वक्र में समरूपता की कमी या असममितता को मापता है। यह फैलाव की दिशा को इंगित करता है, जिससे पता चलता है कि डेटा बिंदु उच्च या निम्न मूल्यों की ओर झुके हुए हैं।

Question 41

English: What are the characteristics of a Symmetric Distribution?

Hindi: एक सममित वितरण (Symmetric Distribution) की क्या विशेषताएं होती हैं?

Answer in English: In a perfectly symmetric distribution:

1. **Equality of Averages:** The Arithmetic Mean, Median, and Mode are perfectly equal to one another ($\text{Mean} = \text{Median} = \text{Mode}$).
2. **Equidistant Quartiles:** The quartiles are situated at equal distances from the median ($Q_3 - M = M - Q_1$).

3. **Bell Shape:** Frequencies slope downwards uniformly on both sides of the center, creating a balanced bell-shaped curve where the total skewness evaluates to zero.

Hindi में उत्तर: एक पूर्णतः सममित वितरण में:

1. **औसतों की समानता:** समांतर माध्य, मध्यका और बहुलक सभी एक दूसरे के बिल्कुल बराबर होते हैं (माध्य = मध्यका = बहुलक)।
2. **चतुर्थकों की समान दूरी:** चतुर्थक मध्यका से समान दूरी पर स्थित होते हैं $(Q_3 - M = M - Q_1)$ ।
3. **घंटी का आकार:** आवृत्तियाँ केंद्र के दोनों ओर समान रूप से घटती हैं, जिससे एक संतुलित घंटी के आकार का वक्र बनता है और विषमता का मान शून्य होता है।

Question 42

English: Using the short-cut method with an assumed mean ($A = 50$), find the mean of the scores: 42, 48, 55, 60.

Hindi: कल्पित माध्य ($A = 50$) के साथ लघु विधि (Short-cut method) का उपयोग करके अंकों का माध्य ज्ञात कीजिए: 42, 48, 55, 60।

Answer in English:

$$\text{Formula: } \bar{X} = A + \frac{\sum d}{N} \text{ where } d = X - A$$

Given $A = 50, N = 4$.

- Deviations (d): $(42 - 50) = -8, (48 - 50) = -2, (55 - 50) = +5, (60 - 50) = +10$.
- Sum of deviations ($\sum d$): $-8 - 2 + 5 + 10 = 5$.

$$\bar{X} = 50 + \frac{5}{4} = 50 + 1.25 = 51.25$$

Hindi में उत्तर:

$$\text{सूत्र: } \bar{X} = A + \frac{\sum d}{N} \text{ जहाँ } d = X - A$$

दिया है $A = 50, N = 4$.

- विचलन (d): $(42 - 50) = -8, (48 - 50) = -2, (55 - 50) = +5, (60 - 50) = +10$.
- विचलनों का योग ($\sum d$): $-8 - 2 + 5 + 10 = 5$.

$$\bar{X} = 50 + \frac{5}{4} = 50 + 1.25 = 51.25$$

Question 43

English: Find the 4th Decile (D_4) for the data series: 5, 9, 11, 14, 18, 22, 25, 30, 36.

Hindi: डेटा श्रेणी के लिए चौथे दशमक (D_4) की गणना कीजिए: 5, 9, 11, 14, 18, 22, 25, 30, 36।

Answer in English:

1. **Data in order:** 5,9,11,14,18,22,25,30,36(already sorted).
2. **Number of items (N):** 9.

$$\text{Formula: } D_4 = \text{Value of } \left[\frac{4(N + 1)}{10} \right] \text{th item}$$

$$D_4 = \text{Value of } \left[\frac{4(9 + 1)}{10} \right] = \text{Value of 4th item}$$

The 4th item in the series is 14. Thus, $D_4 = 14$.

Hindi में उत्तर:

1. **क्रमबद्ध डेटा:** 5,9,11,14,18,22,25,30,36(पहले से व्यवस्थित है)।
2. **मदों की संख्या (N):** 9.

$$\text{सूत्र: } D_4 = \left[\frac{4(N + 1)}{10} \right] \text{वें पद का मान}$$

$$D_4 = \left[\frac{4(9 + 1)}{10} \right] = 4\text{वें पद का मान}$$

श्रृंखला में चौथा पद 14 है। अतः, $D_4 = 14$ ।

Question 44

English: Calculate the 70th Percentile (P_{70}) from the given individual array: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.

Hindi: दिए गए व्यक्तिगत सरणी से 70वें शतमक (P_{70}) की गणना कीजिए: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90।

Answer in English:

1. **Arranged array:** 10,20,30,40,50,60,70,80,90($N = 9$).

$$\text{Formula: } P_{70} = \text{Value of } \left[\frac{70(N + 1)}{100} \right] \text{th item}$$

$$P_{70} = \text{Value of } \left[\frac{70(9 + 1)}{100} \right] = \text{Value of 7th item}$$

The 7th item is 70. Therefore, $P_{70} = 70$.

Hindi में उत्तर:

1. व्यवस्थित सरणी: 10,20,30,40,50,60,70,80,90($N = 9$).

$$\text{सूत्र: } P_{70} = \left[\frac{70(N + 1)}{100} \right] \text{ वें पद का मान}$$

$$P_{70} = \left[\frac{70(9 + 1)}{100} \right] = 7 \text{ वें पद का मान}$$

सातवां पद 70 है। इसलिए, $P_{70} = 70$ ।

Question 45

English: Calculate Karl Pearson's Coefficient of Correlation (r) from the following data:

X: 1, 2, 3

Y: 4, 5, 6

Hindi: निम्नलिखित डेटा से कार्ल पियर्सन के सहसंबंध गुणांक (r) की गणना कीजिए:

X: 1, 2, 3

Y: 4, 5, 6

Answer in English:

1. **Means:** $\bar{X} = 2, \bar{Y} = 5$.
2. **Deviations** ($x = X - 2, y = Y - 5$):
 - $x: -1, 0, 1 \Rightarrow \sum x^2 = 2$
 - $y: -1, 0, 1 \Rightarrow \sum y^2 = 2$
 - Product (xy): $1, 0, 1 \Rightarrow \sum xy = 2$

$$\text{Formula: } r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}} = \frac{2}{\sqrt{2 \times 2}} = \frac{2}{2} = +1$$

The variables feature a perfect positive correlation ($r = 1$).

Hindi में उत्तर:

1. माध्य: $\bar{X} = 2, \bar{Y} = 5$.
2. विचलन ($x = X - 2, y = Y - 5$):
 - $x: -1, 0, 1 \Rightarrow \sum x^2 = 2$
 - $y: -1, 0, 1 \Rightarrow \sum y^2 = 2$
 - गुणनफल (xy): $1, 0, 1 \Rightarrow \sum xy = 2$

$$\text{सूत्र: } r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}} = \frac{2}{\sqrt{2 \times 2}} = \frac{2}{2} = +1$$

चरों के बीच पूर्ण धनात्मक सहसंबंध ($r = 1$) है।