Toppersnotes®
Unleash the topper in you

GSSSB

Sub Accountant & Auditor

Gujarat Subordinate Service Selection Board (GSSSB)

ભાગ - 1

SIERRA INNOVATIONS

અનુક્રમણિકા

આંકડાશાસ્ત્ર અને ગણિતશાસ્ત્ર [Statistics & Mathematics]		
1.	આંકડાશાસ્ત્ર અને ગણિતશાસ્ત્ર (Statistics & Mathematics)	1
2.	માહિતીનું એકત્રિકીકરણ અને વિશ્લેષણ (Collection of Data and Analysis)	2
3.	માહિતીનું નિરૂપણ (Presentation of Information)	4
4.	મધ્યવર્તી સ્થિતિનાં માપ (Measures of Central Tendency)	7
5.	પ્રસારમાન (Measures of Dispersion)	13
6.	આવૃત્તિ વિતરણની વિષમતા (Skewness of Frequency Distribution)	19
7.	નિદર્શ અને નિદર્શન પદ્ધતિઓ (Sample and Methods of Samplin)	22
8.	ગુણોત્તર – શ્રેણી	24
9.	સૂચક આંક (Index Number)	28
10.	સામયિક શ્રેણી (Time Series)	34
11.	સુરેખ સહસંબંધ (Linear Correlation)	37
12.	સુરેખ નિયત સંબંધ (Linear Regression)	40
13.	સંભાવના (Probability)	43
14.	લક્ષ (Limit)	47
	MCQs	49
	મુખ્ય પરીક્ષામાં પુછાઈ શકે તેવાં પ્રશ્નો	51
નાણાકીય હિસાબી પદ્ધતિ [Financial Accounting]		
15.	હિસાબી પદ્ધતિના ખ્યાલો સિદ્ધાંતો અને ધારણાઓ (Basic Accounting Concepts, Principles and Assumptions)	63
16.	હિસાબો તૈયાર કરવાની પદ્ધતિઓ (Process of Accounts)	68
17.	વ્યવહારોની દ્વિઅસર (Dual Effects of Transactions)	69
18.	ખાતાંના પ્રકારો અને તેના નિયમો (Types of Accounts & their Rules)	72
19.	આમનોંધ (Journal)	74
20.	હિસાબી સમીકરણ અને ધંધાના વ્યવહારો (Account Equation and Business Transaction)	79

21.	પેટાનોંધો (Subsidiary Books)	80
22.	રોકડમેળ અને તેના પ્રકારો (Cash Book and Its Types)	83
23.	ખાસ આમનોંધ (Journal Proper)	85
24.	ખાતાવહી-ખતવણી (Ledger - Posting)	88
25.	કાચું સરવૈયું (Trial Balance)	90
26.	બેંક સિલકમેળ (Bank Reconciliation Statement)	92
27.	ભૂલ-સુધારણ (Rectification Errors)	94
28.	જોગવાઈઓ અને અનામતો (Provisions and Reserves)	95
29.	ભારતીય હિસાબી ધોરણો (Indian Accounting Standards)	97
30.	દેશી નામા પદ્ધતિ (Deshi Nama System)	100
31.	હિસાબી પદ્ધતિ અને કમ્પ્યૂટર (Accounting and Computer)	105
32.	ભાગીદારી (Partnership)	106
33.	ભાગીદારી પેઢીના વાર્ષિક હિસાબો (Final Accounts of Partnership Firm)	109
34.	પાઘડીનું મૂલ્યાંકન (Valuation of Goodwill)	115
35.	ભાગીદારીનું પુનર્ગઠન (Reconstruction of Partnership)	119
36.	ભાગીદારનો પ્રવેશ (Admission of a Partner)	122
37.	ભાગીદારની નિવૃત્તિ કે મૃત્યુ (Retirement/Death of a Partner)	127
38.	ભાગીદારી પેઢીનું વિસર્જન (Dissolution of Partnership Firm)	131
39.	કંપનીના વાર્ષિક હિસાબો (Company Final Accounts)	133
40.	હિસાબી ગુણોત્તરો અને વિશ્લેષણો (Accounting Ratios and Analysis)	136
41.	રોકડ પ્રવાહ પત્રક (Cash Flow Statement)	145
42.	શેરનું મૂલ્યાંકન (Valuation of Share)	147
	MCQs	149

પડતર હિસાબી પદ્ધતિ [Cost Accounting]

43.	પડતર હિસાબી પદ્ધતિ : અર્થ, લક્ષણો અને હેતુઓ (Cost Accounting : Meaning, Characteristics & Objectives)	151
44.	પડતરનો ખ્યાલો (Concept of Cost)	153
45.	પડતરના પ્રકારો (Types of Cost)	154
46.	પડતરનું વર્ગીકરણ (Classification of Cost)	158
47.	પડતર ઓડિટ (Cost Audit) • પડતરના કેન્દ્રો (Cost Centres)	164
48.	પડતરના મૂળતત્વો (Elements of Cost)	166
49.	માલ સામાનના હિસાબો – 1	170
50.	સ્ટોક અંગેની નોંધો અને માલસામાન	173
51.	મુખ્ય ખર્ચ (Prime Cost)	175
52.	કારખાના ખર્ચ (Factory Cost)	177
53.	ઉત્પાદન ખર્ચ (Production Cost)	178
54.	વેચાણ પડતર (Sales Cost)	179
55.	પડતરની અલગ-અલગ પદ્ધતિઓ (Different Methods of Costing)	180
	મુખ્ય પરીક્ષામાં પુછાઈ શકે તેવાં પ્રશ્નો	182

1 CHAPTER આંકડાશાસ્ત્ર અને ગણિતશાસ્ત્ર (Statistics & Mathematics)

❖ **પ્રસ્તાવના :**

☞ આંકડાશાસ્ત્ર શબ્દના બે અર્થ થાય છે.

(1) ચોક્કસ હેતુ માટે વ્યવસ્થિત રીતે એકઠી કરેલી સંખ્યાકીય માહિતી.

(2) આંકડાશાસ્ત્ર એક વિજ્ઞાન કે શાસ્ત્ર.

☞ કોક્ષ્ટન અને કાઉડનના મતે આંકડાશાસ્ત્ર એ એક વિજ્ઞાન છે. તેથી આંકડાશાસ્ત્ર એ વિજ્ઞાન છે જે આંકડાકીય માહિતીનું, એકત્રીકરણ, પૃથકકરણ અને અર્થઘટન કરે છે.

☞ આંકડાશાસ્ત્રને સંશોધનની કરોડજજુ કહે છે.

☞ આંકડાશાસ્ત્રનો ઉલ્લેખ ભારતના ઈતિહાસમાં મુઘલ સમ્રાટ અકબરના શાસનમાં વહીવટી અને મુલ્કી સેવાઓ માટે પ્રસ્થાપિત થયેલ આંકડાશાસ્ત્રીય પદ્ધતિનો ઉલ્લેખ અબુલ ફઝલ દ્વારા રચિત આઈ-ને-અકબરીમાં ઉલ્લેખ જોવા મળે છે.

☞ ઈ.સ. 1749 માં સૌપ્રથમ વખત ગોટફિટ એકિન વોલે જર્મન શબ્દ સ્ટેટિસ્ટિક (Statistik) નો ઉપયોગ કર્યો હતો. આ ઉપરાંત આંકડાશાસ્ત્રનો ઉલ્લેખ 'એનસાઈકલોપીડીયા બ્રિટાનિકા'માં 1797 માં થયો હતો.

☞ ગાણિતીક આંકડાશાસ્ત્રનો ઉપયોગ વિજ્ઞાન, ઉદ્યોગ અને રાજકારણમાં ગેલ્ટન અને કાર્લપિયર્સને કર્યો હતો.

☞ ગોસેટ અને ફિશર દ્વારા આધુનિક આંકડાશાસ્ત્રીય વિજ્ઞાનની રચના કરવાનો પ્રારંભ કર્યો હતો. જેનો ઉપયોગ જિનેટિકસ, બાયોમેટ્રી,મનોવિજ્ઞાન, શિક્ષણ, ખેતી જેવા ક્ષેત્રોમાં કરવામાં આવ્યો.

☞ **આંકડાશાસ્ત્રના પિતા :** રોનાલ્ડ એ. ફિશર

☞ **ગાણિતિક આંકડાશાસ્ત્રના પિતા :** કાર્લ પિયર્સન

☞ **ભારતીય આંકડાશાસ્ત્રના પિતા :** પી.સી. (મહાલનોબિસ) (પ્રશાંત ચંદ્રા)

☞ **આંકડાશાસ્ત્રના માતા :** ફલોરેન્સ નાટીંન્ગલ

☞ **સૌપ્રથમ રચાયેલ આંકડાશાસ્ત્રીય સમિતિ :** રોયલ આંકડાશાસ્ત્રીય સંગઠન (ઈ.સ. 1834) લંડન ખાતે

❖ **Indian Statistical Institute : I.S.I. (ભારતીય આંકડાશાસ્ત્રીય સંસ્થા)**

☞ સ્થાપના : 17 ડિસેમ્બર 1931માં કોલકત્તા ખાતે (પ્રેસીડેન્સી કોલેજમાં) પી.સી. મહાલનોબિસ દ્વારા કરવામાં આવી.

☞ ગુજરાતમાં I.S.I. ની સ્થાપના : 1931 માં વડોદરા ખાતે

☞ Motto : Unity In Diversity

☞ આંકડાશાસ્ત્ર વિષયની સૌપ્રથમ શરૂઆત : ઈ.સ. 1911માં લંડન ખાતે યુર્નિવસિટી કોલેજમાં (કાર્લપિયર્સન દ્વારા)

☞ ભારતમા આંકડાશાસ્ત્ર વિષયની શરૂઆત : 1941માં કોલકત્તા યુર્નિવસિટીમાં

☞ ભારતમાં 1949 માં હૈદરાબાદમાં રીજીઅનલ રિસર્ચ લેબોરેટરી ખાતે કાર્યાત્મક સંશોધનનું એકમ અસ્તિત્વમાં આવ્યું.

☞ IASRI : Indian Agriculture Statistics Research Institute

❖ **અગત્યની વ્યાખ્યા**

☞ **સમષ્ટિનું કદ :** સમષ્ટિના એકમોની કુલ સંખ્યાને સમષ્ટિનું કદ કહે છે. જેને N વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

☞ **નિદર્શ :** સમષ્ટિમાંથી કોઈ ચોક્કસ પદ્ધતિ વડે પસંદ કરેલ (Sample) એકમોના સમૂહને નિદર્શ કહે છે.

☞ **નિદર્શ કદ :** નિદર્શના એકમોની કુલ સંખ્યાને નિદર્શના કદ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, જેને સંકેતમાં n વડે દર્શાવાય છે.

☞ **સમષ્ટિ :** આંકડાશાસ્ત્રમાં અભ્યાસ હેઠળ આવતા એકમોના સમૂહને સમષ્ટિ કહે છે.

2 CHAPTER માહિતીનું એકત્રિકીકરણ અને વિશ્લેષણ (Collection of Data and Analysis)

❖ **પ્રસ્તાવના :**

☞ આંકડાકીય રીતે કે અન્ય રીતે ચોક્કસ હેતુસર એકત્રિત કરવામાં આવતી હકીકતો અથવા આંકડાઓને માહિતી કહે છે.

☞ માહિતીના બે પ્રકાર પડે છે. જે નીચે મુજબ છે :

(1) ગુણાત્મક માહિતી : જે ચલ લક્ષણ અસંખ્યાત્મક હોય તો તેને ગુણાત્મક ચલ કહે છે. ગુણાત્મક ચલના આવા અવલોકનોને ગુણાત્મક માહિતી કહે છે.

ઉદાહરણ : કામદારોની જાતિ (સ્ત્રી/પુરુષ), ફૂલોના રંગ

(2) સંખ્યાત્મક માહિતી : જે ચલ લક્ષણ સંખ્યાત્મક હોય તો તેને સંખ્યાત્મક ચલ કહે છે. સંખ્યાત્મક ચલના આવા અવલોકનોને સંખ્યાત્મક માહિતી કહે છે.

ઉદાહરણ : કામદારોની માસિક આવક, ફૂલોની સંખ્યા

☞ માહિતીએ પ્રાથમિક માહિતી અથવા ગૌણ માહિતી હોઈ શકે છે.

(A) પ્રાથમિક માહિતી :

- કોઈ પણ અધિકૃત સંસ્થા દ્વારા સૌપ્રથમ વખત અસલ સ્વરૂપે માહિતી એકઠી કરાયેલ હોય તેવી માહિતીને પ્રાથમિક માહિતી કહેવાય છે. ઉદા : NSSO દ્વારા એકત્રિત કરાયેલ માહિતી.
- પ્રાથમિક માહિતી તપાસ હેઠળના એકમો પરથી એકત્રિત કરવામાં આવે છે માટે તે વધુ વિશ્વસનીય હોય છે.
- પ્રાથમિક માહિતી મેળવવા માટેની તપાસ પદ્ધતિ મુખ્યત્વે નીચે મુજબ છે :
  (i) પ્રત્યક્ષ તપાસ (ii) પરોક્ષ તપાસ (iii) પ્રશ્નાવલિની પદ્ધતિ.
- પ્રાથમિક માહિતી એકત્રિત કરવાની સૌથી અગત્યની પદ્ધતિ પ્રશ્નાવલિની છે.

(i) પ્રત્યક્ષ તપાસ :

- સંશોધક જાતે અથવા તેણે નીમેલ આગણક (પ્રતિનિધિ) તપાસના સ્થળની રૂબરૂ મુલાકાત લે છે અને જરૂરી માહિતી મેળવે ત્યારે આવી તપાસને પ્રત્યક્ષ તપાસ કહે છે.
- પ્રત્યક્ષ તપાસ દ્વારા મેળવાતી માહિતી પરોક્ષ તપાસની સરખામણીએ વધુ વિશ્વસનીય હોય છે.
- **ઉદાઃ** શહેરમાં કેટલા અને કેવા પ્રકારના ગુના થઈ રહયા છે તે અંગેની માહિતી પોલીસ સ્ટેશનમાં રૂબરૂ જઈને મેળવવામાં આવે તો આવી તપાસને પ્રત્યક્ષ તપાસ કહે છે.

(ii) પરોક્ષ તપાસ :

- જે તપાસમાં ત્રાહિત વ્યક્તિની મદદથી માહિતી મેળવવામાં આવે તો તેવી તપાસને પરોક્ષ તપાસ કહે છે.
- ઉદા. શાળમાં શિક્ષકો કેવું ભણાવે છે તે અંગેની માહિતી વિદ્યાર્થીઓને બદલે શાળાના આચાર્ય પાસેથી લેવામાં આવે.
- **પરોક્ષ તપાસ ક્યારે કરવામાં આવે છે ?**
  - પ્રત્યક્ષ સ્રોત અસ્તિત્વમાં ન હોય.
  - પ્રત્યક્ષ તપાસ માટેનું ક્ષેત્ર ખૂબ જ વિશાળ હોય જેથી માહિતી આપનાર વ્યક્તિઓની રૂબરૂ મુલાકાત લેવા જેટલો સમય ન હોય.
  - જે માહિતી મેળવવાની હોય તેનું સ્વરૂપ ગૂંચવણભર્યું હોય.
  - પ્રત્યક્ષ તપાસ હેઠળ થતો ખર્ચ વધુ હોય.

(iii) પ્રશ્નાવલિની રીત :

- તર્કબદ્ધ રીતે ક્રમમાં ગોઠવેલા પ્રશ્નોની યાદી બનાવીને જે પદ્ધતિથી માહિતી મેળવવામાં આવે તેને પ્રશ્નાવલિની પદ્ધતિ કહે છે.
- પ્રશ્નાવલિ દ્વારા બે પદ્ધતિથી માહિતી મેળવી શકાય.

  (i) આગણક (પ્રતિનિધિ) દ્વારા (ii) ટપાલ દ્વારા
- માહિતી એકત્રીકરણની સફળતાનો આધાર મુખ્યત્વે પ્રશ્નાવલિની રચના ઉપર રહેલો છે.
- **આદર્શ પ્રશ્નાવલિ :**
  - સારી રીતે તૈયાર કરેલ પ્રશ્નાવલિને આદર્શ પ્રશ્નાવલિ કહે છે.

(B) ગૌણ માહિતી :

- ગૌણ માહિતી મેળવવા માટેનાં મુખ્યત્વે બે પ્રાપ્તિસ્થાનો છે. જે નીચે મુજબ છે :

  (a) પ્રકાશિત પ્રાપ્તિસ્થાનો (b) બિનપ્રકાશિત પ્રાપ્તિસ્થાન

(a) પ્રકાશિત પ્રાપ્તિસ્થાનો દ્વારા મળતી ગૌણ માહિતી :

- સરકારી પ્રકાશનો
- અર્ધસરકારી પ્રકાશનો
- આંતરરાષ્ટ્રીય પ્રકાશનો
- સંશોધક સંસ્થાના અહેવાલો : સંશોધક સંસ્થાઓ જેવી કે ATIRA, PRL, IEG CSO વગેરે તેમનાં પ્રકાશનો દ્વારા માહિતી પૂરી પાડે.
- વ્યાપારી અને વ્યવસાયિક સંસ્થાના પ્રકાશનો
- વર્તમાનપત્રો અને સામયિકો

(b) બિનપ્રકાશિત પ્રાપ્તિસ્થાનો દ્વારા મળતી ગૌણ માહિતી :

- ઘણી બધી માહિતીઓ એવી હોય છે કે જે પ્રકાશિત પ્રાપ્તિસ્થાનો દ્વારા પ્રાપ્ત થતી નથી એવી માહિતી ખાનગી કે જાહેર સંગઠનો દ્વારા પોતાના સંદર્ભ માટે તૈયાર કરેલ બિનપ્રકાશિત આંતરિક અહેવાલમાંથી માહિતી મેળવી શકાય છે.
- ઉદાઃ કોઈ કંપનીમાં કામ કરતા કામદારોનો પગાર, તેઓ કેટલા સમયથી નોકરી કરે છે, તેમનું શૈક્ષણિક સ્તર વગેરે.
- જુદી જુદી યુનિવર્સિટીના Ph.D. મહાનિબંધ વિશેની માહિતી.

3 CHAPTER માહિતીનું નિરૂપણ (Presentation of Information)

❖ **પ્રસ્તાવના :**

☞ સમષ્ટિ તપાસ અથવા નિર્દેશ તપાસને અંતે મળતી માહિતીને મૂળ માહિતી કે અવર્ગીકૃત માહિતી કહેવામાં આવે છે.

☞ માહિતી એ મુખ્યત્વે બે પ્રકારની હોય છે :

(1) સંખ્યાત્મક માહિતી (2) ગુણાત્મક માહિતી

(1) સંખ્યાત્મક માહિતી :

- સંખ્યાત્મક ચલના આધારે મેળવવામાં આવતી માહિતીને સંખ્યાત્મક માહિતી કહે છે.

(2) ગુણાત્મક માહિતી :

- ગુણાત્મક ચલના આધારે મેળવવામાં આવતી માહિતીને ગુણાત્મક માહિતી કહે છે.
- સંખ્યાત્મક ચલના બે પ્રકાર છે : (i) અસતત ચલ (ii) સતત ચલ

(i) અસતત ચલ :

☞ જે ચલ બે સીમાઓ વચ્ચેની **નિશ્ચિત કે ગણી શકાય તેટલી** કિંમતો **(ચોક્કસ કિંમતો)** જ ધારણ કરી શકે તેમ હોય તો તેને અસતત ચલ કહે છે.

☞ ઉદા., કુટુંબદીઠ બાળકોની સંખ્યા, માર્ગ પર થતા અકસ્માતોની સંખ્યા, શહેરમાં આવેલા હોસ્પિટલોની સંખ્યા

☞ અસતત ચલ દ્વારા રજૂ થતી માહિતીને અસતત સંખ્યાત્મક માહિતી કહે છે.

(ii) સતત ચલ

☞ જે ચલ બે સીમાઓ વચ્ચેની **બધી જ કિંમતો ધારણ** કરી શકે તેમ હોય તો તે ચલને સતત ચલ કહે છે.

☞ ઉદા., વ્યક્તિની ઊંચાઈ, દિવસનું મહત્તમ તાપમાન, કોઈ વ્યક્તિની આવક, દેશમાં બેરોજગારીનું પ્રમાણ વગેરે...

☞ સતત ચલ દ્વારા રજૂ થતી માહિતીને સતત સંખ્યાત્મક માહિતી કહેવામાં આવે છે.

☞ **સતત ચલ વિશે વધારાની માહિતી :**

- જે ચલની કિંમત મેળવવા માટે માપણી કરવી પડતી હોય એટલે કે ચલની કિંમતની સાથે માપનો એકમ જરૂરી હોય તેને સતત ચલ કહે છે.

ઉદા., કોઈ કાપડની માપણી મીટરમાં કરવામાં આવે.

- ચોમાસા દરમિયાન પડતાં વરસાદના પાણીને લિટરમાં કે મિલીલીટરમાં દર્શાવવામાં આવે.
- આ માહિતી અવ્યવસ્થિત સ્વરૂપમાં હોવાથી તેનો ઉપયોગ કરી આંકડાશાસ્ત્ર વિશ્લેષણ કરવામાં મુશ્કેલી પડતી હોય છે. આથી તેને સંક્ષિપ્ત અને વ્યવસ્થિત સ્વરૂપમાં ગોઠવવાની જરૂર પડે છે.

❖ **વર્ગીકરણ :**

☞ અવર્ગીકૃત માહિતીને સંક્ષિપ્તમાં અને વ્યવસ્થિત સ્વરૂપમાં ગોઠવવાની ક્રિયાને માહિતીનું વર્ગીકરણ કહે છે અને તે ગોઠવેલી માહિતીને વર્ગીકૃત માહિતી કહે છે.

☞ **વર્ગીકરણની જરૂરિયાત શા માટે છે ?**

- વિસ્તૃત માહિતીને સંક્ષિપ્તમાં સરળ અને આકર્ષક રીતે રજૂ કરવા માટે.
- માહિતીના જુદા જુદા લક્ષણો વચ્ચે સરળતાથી સરખામણી કરવા માટે.
- સમય, શક્તિ અને ખર્ચની બચત કરવા માટે.
- અભ્યાસ ક્ષેત્રના જુદા જુદા લક્ષણો વિશે સરળતાથી માહિતી મેળવવા માટે.

❖ વર્ગીકરણના પ્રકારો :

☞ વર્ગીકરણના મુખ્ય બે પ્રકારો પડે છે : (1) સંખ્યાત્મક માહિતીનું વર્ગીકરણ (2) ગુણાત્મક માહિતીનું વર્ગીકરણ

❖ આકૃતિઓ :

☞ વિશાળ અને જટિલ માહિતીને સરળતાથી સમજી શકાય તેમજ આકર્ષક રીતે રજૂ કરવા માટે વર્ગીકૃત કરેલ માહિતીને આકૃતિઓ કે આલેખ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે.

ઉદા., ટેલિવિઝન પર હવામાન અંગેની આગાહી વિવિધ પ્રકારની આકૃતિઓ દ્વારા થતી હોય છે.

☞ આકૃતિના મુખ્ય ત્રણ પ્રકાર છે. જે નીચે મુજબ છે :

(1) એકમાપી આકૃતિ (2) દ્વિમાપી આકૃતિ (3) ચિત્રાકૃતિ

(1) એકમાપી આકૃતિ :

- જયારે આપેલ માહિતીના કોઈ એક જ ગુણધર્મને ધ્યાનમાં લઈ આકૃતિ દોરવામાં આવે છે ત્યારે એકમાપી આકૃતિ કહે છે.
- એકમાપી આકૃતિમાં નીચેની ચાર આકૃતિઓનો સમાવેશ કરવામા આવે છે.
  - (i) સ્તંભાકૃતિ
  - (ii) પાસપાસેના સ્તંભ દર્શાવતી આકૃતિ
  - (iii) સાદી વિભાજીત સ્તંભાકૃતિ
  - (iv) ટકાવારી વિભાજીત સ્તંભાકૃતિ

(i) સ્તંભાકૃતિ :

- આપેલ માહિતીને ચઢતા કે ઉતરતા ક્રમમાં ગોઠવીને અક્ષ પર સમાન અંતરે સ્થળ, વસ્તુ કે સમય દર્શાવવામાં આવે અને Y-અક્ષ પર આપેલ સ્થળ, વસ્તુ કે સમયની માહિતીના જથ્થા કે માપને લઈને પ્રમાણસર ઊંચાઈ અને એક સરખી પહોળાઈવાળા સ્તંભ દોરવામાં આવે તો તે આકૃતિને સ્તંભાકૃતિ કહે છે.
- માહિતીના એક લક્ષણને દર્શાવવા માટે સ્તંભાકૃતિનો ઉપયોગ થાય છે.
- એક જ પ્રકારની માહિતી માટે સ્તંભાકૃતિ વધુ અનુકૂળ ગણાય છે.

(ii) પાસપાસેના સ્તંભ દર્શાવતી આકૃતિ :

- જયારે વિવિધ સ્થળો, વસ્તુઓ કે સમય માટે એક કરતાં વધુ લક્ષણની માહિતી એકઠી કરેલી હોય ત્યારે તે માહિતીને આકૃતિમાં દર્શાવવા માટે પાસપાસેના સ્તંભો દર્શાવતી સ્તંભાકૃતિનો ઉપયોગ થાય છે.
- માહિતીના એક કરતાં વધુ લક્ષણને દર્શાવવા માટે પાસપાસેના સ્તંભોવાળી સ્તંભાકૃતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

(iii) સાદી વિભાજીત સ્તંભાકૃતિ :

- વિવિધ સ્થળો, વસ્તુઓ કે સમય માટે આપેલી પરસ્પર સંબંધિત પેટા માહિતીને આકૃતિમાં દર્શાવવા માટે સ્તંભાકૃતિને પેટા માહિતી પ્રમાણે વિભાજિત કરતાં જે આકૃતિ મળે તેને સાદી વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ કહે છે.
- ઉદા.,કોઈ એક કુટુંબના જીવનનિર્વાહ માટે ખોરાક, કપડાં, ભાડું, બળતણ અને પરચૂરણ ખર્ચની માહિતી આપેલી હોય તો કુલ ખર્ચ માટેનો એક સ્તંભ બનાવીને તેને જુદા જુદા ચિહ્નોથી પેટા ખર્ચની માહિતીને તે જ સ્તંભાકૃતિમાં દર્શવવામાં આવે છે.
- એટલે કે કુલ માહિતી આપેલી હોય ત્યારે તે માહિતીના જુદા જુદા પેટાવિભાગોને રજૂ કરવામાં વિભાજિત સ્તંભાકૃતિનો ઉપયોગ થાય છે.

(iv) ટકાવારી વિભાજીત સ્તંભાકૃતિ (Percentage Divided Bar Diagram) :

- વિવિધ સ્થળો, વસ્તુઓ કે સમય માટે આપેલ કુલ માહિતીને 100% ગણીને તેના સંબંધિત પેટામાહિતીની ટકાવારી ગણીને તેના ટકાવારી પ્રમાણે વિભાજિત કરતાં જે આકૃતિ મળે તેને ટકાવારી વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ કહે છે.
- કુલ માહિતીના વિવિધ ભાગોને સ્તંભમાં દર્શાવવા માટે તેમજ તેમની સરખામણી કરવા માટે ટકાવારી વિભાજિત સ્તંભાકૃતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

❖ દ્વિમાપી આકૃતિ :

(1) વર્તુળ આકૃતિ :

☞ જયારે આંકડાકીય માહિતી ખૂબ જ મોટી હોય અને બે કે તેથી વધુ અભ્યાસ માટે વસ્તુઓ, સ્થળ કે સમય અંગેની માહિતીને રજૂ કરવાની હોય ત્યારે આ આકૃતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

☞ વર્તુળ આકૃતિમાં વસ્તુના જથ્થાને વર્તુળના ક્ષેત્રફળ તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે.

☞ વસ્તુનો જથ્થો $= \pi r^2$

(2) વૃતાંશ આકૃતિ :

☞ જયારે કોઈ વસ્તુ સ્થળ કે સમય માટેની પેટામાહિતી સંખ્યાત્મક રીતે મોટી હોય ત્યારે તેને વિભાજિત સ્તંભાકૃતિની જગ્યાએ વૃતાંશ આકૃતિ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે.

☞ વૃતાંશ આકૃતિમાં કુલ માહિતીના 360° ગણવામાં આવે અને તેને આધારે પ્રત્યેક પેટા વિભાગની માહિતીને અનુરૂપ વૃતાંશના અંશ શોધી તેને વર્તુળ પર રજૂ કરવા.

☞ વર્ગીકૃત માહિતીઓની પેટામાહિતીની સરખામણી માટે વૃતાંશ આકૃતિ ઉપયોગી છે.

❖ ચિત્રાકૃતિ :

☞ જે પ્રકારની માહિતી આપેલી હોય તે મુજબના ચિત્રો દ્વારા માહિતીની રજૂઆત કરવામાં આવે છે તો તેને ચિત્રાકૃતિ કહેવામાં આવે છે.

☞ ઉદા.,જો વસ્તીને લગતા આંકડા આપેલ હોય તો તેની રજૂઆત માનવ ચિત્રો આકૃતિ દ્વારા કરવામાં આવે છે.

4 CHAPTER મધ્યવર્તી સ્થિતિનાં માપ (Measures of Central Tendency)

❖ **પ્રસ્તાવના :**

☞ જે કેન્દ્રીય કિંમતની આસપાસ ચલની કિંમતો સંકલિત થાય છે તે કિંમતને મધ્યવર્તી સ્થિતિનાં માપ કહે છે.

☞ મધ્યવર્તી સ્થિતિના માપમાં મધ્યક, મધ્યસ્થ અને બહુલકનો સમાવેશ થાય છે.

❖ **મધ્યક (Mean) અથવા સમાંતર મધ્યક (Arithmatic Mean) :**

☞ બધા અવલોકનોના સરવાળાને અવલોકનની કુલ સંખ્યા વડે ભાગવાથી મળતી કિંમતને સમાંતર મધ્યક અથવા મધ્યક કહે છે.

☞ ચલ x ના મધ્યકને $\bar{x}$ વડે દર્શાવાય છે.

☞ $\bar{x} = \frac{\Sigma xi}{n}$ જ્યાં, Σxi = બધા અવલોકનોનો સરવાળો

n = કુલ અવલોકનની સંખ્યા

☞ અવલોકનનો મધ્યકમાંથી લીધેલ વિચલનોનો સરવાળો હંમેશાં શૂન્ય હોય છે. જેને સંકેતમાં $\Sigma(xi - x) = 0$ વડે દર્શાવાય.

❖ **નીચે આપેલી માહિતીનો મધ્યક શોધો.**

1, 2, 3, 4, 5

$$\bar{x} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

X	1	2	3	4	5	કુલ
$(x-\bar{x})$	-2	-1	0	1	2	$\Sigma(x-\bar{x}) = 0$

☞ મધ્યવર્તી સ્થિતિનાં માપની સૌથી પ્રચલિત સરેરાશ એ મધ્યક છે.

❖ **મધ્યક શોધવા માટેની ટૂંકી રીત**

☞ જો અવલોકનોની કિંમતો ખૂબ મોટી હોય તો ધારેલ મધ્યક (Assumed Mean)નો ઉપયોગ કરીને મધ્યક શોધવામાં આવે છે.

$\bar{x} = A + \frac{\Sigma d_i}{n}$ જ્યાં A = ધારેલો મધ્યક

$\Sigma d_i \; x = d_1 + d_2 + ... + d_n$

Σd_i = (x - A) ના તફાવતનો સરવાળો

n = અવલોકનોની સંખ્યા

❖ વર્ગીકૃત માહિતી માટે મધ્યક શોધવાનું સૂત્ર

☞ અસતત આવૃતિ માટે

$$\bar{x} = \frac{\text{બધા અવલોકનોનો સરવાળો}}{\text{અવલોકનની કુલ સંખ્યા}} \qquad \bar{x} = \frac{\Sigma f_i x_i}{n}$$

☞ સતત આવૃતિ માટે

$$\bar{x} = A + \frac{\Sigma f_i d_i}{n} \times C$$

જ્યાં, A = ધારેલો મધ્યક

C = x_i - A ના તફાવતનો સામાન્ય અવયવ (વર્ગલંબાઈ)

$d_i = \frac{x_i - A}{C}$

$\Sigma f_i d_i = f_i d_1 + f_2 d_2 \ldots$

n = અવલોકનોની કુલ સંખ્યા

☞ જ્યારે માહિતી સતત આવૃતિ વિતરણ (વર્ગોના) સ્વરૂપમાં આપી હોય ત્યારે તે વર્ગની દરેક કિંમત માટે પ્રતિનિધિ સ્વરૂપે મધ્યકિંમત શોધવામાં આવે છે.

❖ નીચે આપેલ આવૃતિ વિતરણનો મધ્યક શોધો.

વર્ગો	fi	મધ્યકિંમત (xi)	d = $\frac{x_i - A}{C}$	fidi
2000-3000	2	2500	-1	-2
3000-4000	3	3500 = A	0	0
4000-5000	5	4500	1	5
	n = 10			

$$\bar{x} = A + \frac{\Sigma f_i d_i}{n} \times C$$

☞ A = 3500, C = 1000

☞ મધ્યકિંમત = $\frac{\text{અધઃસીમા બિંદુ + ઊર્ધ્વસીમા બિંદુ}}{2}$

☞ મધ્યકિંમત (x_i) = $\frac{2000 + 3000}{2}$ = 2500

$= 3500 + \frac{3}{10} \times 1000$

$= 3500 + 300$

$= 3800$

❖ ગુણોતર મધ્યક (Geometric Mean)

☞ n ધન અવલોકનોના ગુણાકારના n મા મૂળને ગુણોતર મધ્યક કહેવાય છે. જેને સંકેતમાં G વડે દર્શાવાય છે.

☞ સમય સાથે બદલાતા કોઈ ચલના ફેરફારોનો સરેરાશ દર શોધવા માટે ગુણોતર મધ્યકનો ઉપયોગ થાય છે.

સૂત્ર : $G = \sqrt[n]{x_1\ x_2\ x_3 \ldots x_n}$

☞ સમાંતર મધ્યકની કિંમત હંમેશા ગુણોતર મધ્યક જેટલી અથવા તેનાથી વધુ હોય છે. એટલે કે $\bar{x} \geq G$

❖ બે સંખ્યાઓ 4 અને 25 છે તેનો ગુણોતર મધ્યક શોધો.

$$G = \sqrt{x_1 \times x_2}$$

$$= \sqrt{4 \times 25}$$

$$= \sqrt{100}$$

$$G = 10$$

❖ બે સંખ્યાઓનો ગુણોતર મધ્યક 2 છે. જો એક સંખ્યા બીજી સંખ્યાની 4 ગણી હોય તો તે સંખ્યા શોધો.

☞ G = 2, ધારો કે એક સંખ્યા x અને બીજી સંખ્યા = $4x$

$$G = \sqrt{x_1 \times x_2}$$

$$2 = \sqrt{x \times 4x}$$

$$2 = \sqrt{4x^2}$$

$$2 = 2x$$

$$x = \frac{2}{2}$$

$$x = 1$$

☞ એક સંખ્યા 1 અને બીજી સંખ્યા = 4

❖ સ્થાનીય સરેરાશ માપ

☞ સ્થાનીય સરેરાશ માપમાં મધ્યસ્થ, ચર્તુથકો, દશાંશકો અને શતાંશકોનો સમાવેશ થાય છે.

☞ **મધ્યસ્થ :** આપેલ માહિતીને ચઢતા કે ઊતરતા ક્રમમાં ગોઠવતા તેના મધ્યમાં આવેલ અવલોકનની કિંમતને મધ્યસ્થ કહેવાય છે.

☞ મધ્યસ્થ શોધવાનું સૂત્ર : $M = \frac{[n+1]}{2}$ માં અવલોકનની કિંમત

❖ એક ફેરિયાનો છેલ્લા 8 દિવસનો નફો આપેલ છે. જે આ મુજબ છે. 300, 250, 290, 360, 310, 330, 340, 350 નફાનો મધ્યસ્થ શોધો.

(A) 305 (B) 310 (C) 330 (D) 320

☞ આપેલ માહિતીના નફાને ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવતાં : 250, 290, 300, 310, 330, 340, 350, 360

$$M = \left(\frac{n+1}{2}\right)$$

$$= \left(\frac{8+1}{2}\right)$$

$$= \frac{9}{2}$$

$$= 4.5$$

$$= \frac{4 \text{ ક્રમનાં અવલોકનની કિંમત} + 5 \text{ ક્રમનાં અવલોકનની કિંમત}}{2}$$

$$= \frac{310 + 330}{2}$$

$$= \frac{640}{2}$$

$$M = 320$$

☞ જ્યારે આવૃત્તિ વિતરણમાં ખુલ્લા છેડાના વર્ગો હોય ત્યારે એકમાત્ર સરેરાશ તરીકે મધ્યસ્થ વપરાય છે.

❖ ચર્તુથકો (Quartiles) :

☞ ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવેલા માહિતીના અવલોકનોને જે ત્રણ કિંમતો ચાર સરખા ભાગમાં વહેંચે છે તે કિંમતોને ચર્તુથકો કહેવામાં આવે છે.

☞ આ ત્રણ ચર્તુથકોને અનુક્રમે Q_1, Q_2, Q_3 વડે દર્શાવાય છે.

☞ $Q_2 = M$

☞ ચર્તુથક શોધવાનું સૂત્ર : $Q_j = j\left(\frac{n+1}{4}\right)$ માં અવલોકનની કિંમત

❖ દશાંશકો (Deciles)

☞ ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવેલ માહિતીના અવલોકનોને જે નવ કિંમતો દશ સરખા ભાગમાં વહેંચે છે તે કિંમતોને દશાંશકો કહે છે.

☞ આ નવ દશાંશકોને અનુક્રમે D_1, D_2.....D_9 વડે દર્શાવાય છે.

☞ $D_5 = M = Q_2$

☞ દશાંશક શોધવાનું સૂત્ર : $D_j = j\left(\frac{n+1}{10}\right)$ માં અવલોકનની કિંમત

❖ શતાંશકો (Percentiles)

☞ ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવેલ માહિતીના અવલોકનોને જે 99 કિંમતો 100 સરખા ભાગમાં વહેંચે છે તે કિંમતોને શતાંશકો કહે છે.

☞ આ 99 શતાંશકોને અનુક્રમે P_1, P_2 ... P_{99} વડે દર્શાવાય છે.

☞ $M = Q_2 = D_5 = P_{50}$

☞ શતાંશક શોધવાનું સૂત્ર : $P_j = j\left(\frac{n+1}{10}\right)$ માં અવલોકનની કિંમત

❖ **10, 25, 28, 30, 32, 40, 45 આપેલ અવલોકનોના મધ્યક (M), Q2, D5, P50 શોધો.**

(A) 30 (B) 28 (C) 31 (D) 30

$M = \left(\frac{n+1}{2}\right)$ માં અ. કિં.

$= \left(\frac{7+1}{2}\right)$

$= \frac{8}{2}$

$= 4$ માં અવલોકનની કિંમત કરવી

$\boxed{M = 30}$

$D_5 = 5\left(\frac{n+1}{10}\right)$

$= 5\left(\frac{7+1}{10}\right)$

$= \frac{40}{10}$

$= 4$ માં અવલોકનની કિંમત કરવી

$\boxed{D_5 = 30}$

$Q2 = \frac{2\,[n+1\,]\text{ માં અ.કિં.}}{4}$

$= 2\frac{[7+1]}{2}$

$= \frac{8}{2}$

$= 4$ માં અવલોકનની કિંમત કરવી

$\boxed{Q_2 = 30}$

$P_{50} = 50\left(\frac{n+1}{100}\right)$ માં અવલોકનની કિંમત કરવી

$= 50\left(\frac{7+1}{100}\right)$

$= \frac{50(8)}{100} \quad = \frac{400}{100}$

$= 4$ માં અવલોકનની કિંમત કરવી

$\boxed{P_{50} = 30}$

Toppersnotes
Unleash the topper in you

❖ મધ્યસ્થનો ઉપયોગ

☞ સમાજશાસ્ત્ર, ખેતીવિષયક અભ્યાસ કે ધંધાકીય પ્રવૃત્તિઓ, શિક્ષણ, કુશળતા, ગ્રાહકના સંતોષ, ગુણાત્મક માહિતી માટે મધ્યસ્થનો સરેરાશ તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

❖ બહુલક (Mode)

☞ આપેલ માહિતીમાં ચલની સૌથી વધુ વખત પુનરાવર્તિત થતી એટલે કે મહત્તમ આવૃત્તિ ધરાવતી કિંમતને બહુલક કહેવાય છે. બહુલકને સંકેતમાં M વડે દર્શાવાય છે.

☞ બહુલકની કિંમત આલેખ વડે મેળવી શકાય છે. અવર્ગીકૃત માહિતી અને અસતત આવૃત્તિ-વિતરણ માટે અવલોકનોમાંથી મહત્તમ વખત પુનરાવર્તન પામતી અથવા મહત્તમ આવૃત્તિ ધરાવતી કિંમતને બહુલક તરીકે લેવામાં આવે છે.

☞ સતત આવૃત્તિ વિતરણમાં મહત્તમ આવૃત્તિ ધરાવતા વર્ગને બહુલક વર્ગ કહે છે.

❖ બહુલકનો ઉપયોગ

☞ વેપાર અને વાણિજ્ય ક્ષેત્રોમાં, તૈયાર કપડાંની કંપનીઓ, પગરખાં બનાવતી કંપનીઓ તેમજ રેસ્ટોરન્ટમાં પીરસાતી વાનગીઓ અને સ્વાદ નક્કી કરવા માટે બહુલકનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

❖ બહુલક માટેનું આસાદિત સૂત્ર

☞ બહુલક માટેનું આસાદિત સૂત્ર આપનાર પ્રસિદ્ધ આંકડાશાસ્ત્રી **કાર્લ પિયર્સન** હતા.

☞ કાર્લ પિયર્સનના નિરીક્ષણ મુજબ મધ્યક અને બહુલક વચ્ચેનો તફાવત એ મધ્યક અને મધ્યસ્થના તફાવત કરતાં લગભગ 3 ગણો હોય છે. એટલે કે ... (મધ્યક - બહુલક) = 3 (મધ્યક – મધ્યસ્થ)

= 3 (મધ્યસ્થ) – 2 (મધ્ય)

$$M_0 = 3M - 2\bar{x}$$

☞ **નોંધ :** જો આપેલ માહિતીમાં બધા અવલોકનોની કિંમત સમાન હોય તો મધ્યવર્તી સ્થિતિના બધા માપોની કિંમત સરખી હોય છે.

Toppersnotes
Unleash the topper in you

5 CHAPTER પ્રસારમાન (Measures of Dispersion)

❖ **પ્રસ્તાવના :**

☞ માહિતીના સરેરાશ માપની આસપાસ તેના અવલોકનો કેટલા પ્રમાણમાં ફેલાયેલા છે તે દર્શાવતું મૂલ્ય એટલે પ્રસારમાન.

☞ જો પ્રસારમાપને માહિતીના અવલોકનોના એકમો વડે દર્શાવવામાં આવે તે માપને પ્રસારનું નિરપેક્ષ માપ કહે છે.
ઉદા. : જો માહિતીના અવલોકનોનો એકમ કિ.ગ્રા. હોય તો પ્રસાર નિરપેક્ષ માપનો એકમ પણ કિ.ગ્રા. થશે.

☞ પ્રસારના નિરપેક્ષ માપ અને સમૂહના અવલોકનોની યોગ્ય સરેરાશના ગુણોત્તરને પ્રસારનું સાપેક્ષ માપ કહે છે. પ્રસારના સાપેક્ષ માપને પ્રસારાંક કહેવાય છે. પ્રસારાંક એકમથી મુક્ત હોય છે.

❖ **પ્રસારનાં માપ :**

☞ પ્રસારના માપોમાં વિસ્તાર, ચર્તુથક વિચલન, પ્રમાણિત વિચલન અને સરેરાશ વિચલનનો સમાવેશ થાય છે.

☞ વિસ્તાર અને ચર્તુથક વિચલન એ બંને સ્થાનીય માપો છે. જ્યારે પ્રમાણિત વિચલન અને સરેરાશ વિચલન એ વિચલન આધારિત માપો છે.

❖ **વિસ્તાર (Range)**

☞ માહિતીના સૌથી મોટા અને સૌથી નાના અવલોકનોના તફાવતને વિસ્તાર કહે છે. જેને સંકેતમાં "R" વડે દર્શાવાય છે.

$R = X_H - X_L$

જ્યાં, R = વિસ્તાર, X_H = સૌથી મોટું અવલોકન, X_L = સૌથી નાનું અવલોકન

☞ વિસ્તાર પર નિદર્શનની અસર વધુ થાય છે. માહિતીના અવલોકનોમાં સઘન ઓછું હોય તો વિસ્તાર ઉપયોગી માપ છે.

☞ વિસ્તાર પ્રસારનું નિરપેક્ષ માપ છે જ્યારે વિસ્તારાંક એ પ્રસારનું સાપેક્ષ માપ છે.

❖ **વિસ્તારાંક**

☞ માહિતીના વિસ્તાર (R) ને $X_H + X_L$ વડે ભાગવાથી સાપેક્ષ વિસ્તાર મળે છે. સાપેક્ષ વિસ્તારને વિસ્તારાંક પણ કહે છે.

સાપેક્ષ વિસ્તાર $= \dfrac{R}{X_H + X_L} = \dfrac{X_H - H_L}{X_H + H_L}$

❖ **40, 90, 10, 20, 45, 70 આપેલ માહિતી પરથી વિસ્તાર અને વિસ્તારાંક શોધો.**

(A) 30 (B) 28 (C) 31 (D) 30

$R = X_H - X_L$

$R = 90 - 10$

$R = 80$

વિસ્તારાંક $= \dfrac{X_H - X_L}{X_H + X_L}$

વિસ્તારાંક $= \dfrac{90-10}{90+10}$

વિસ્તારાંક $= \dfrac{80}{100}$

વિસ્તારાંક $= 0.8$

☞ જ્યારે માહિતી વર્ગીકૃત સ્વરૂપમાં આપવામાં આવી હોય ત્યારે વિસ્તાર શોધવા માટે સૌથી મોટી કિંમતોના વર્ગોની ઊર્ધ્વ સીમા અને સૌથી નાની કિંમતોના વર્ગની અધઃસીમાનો તફાવત લેવામાં આવે છે એટલે કે અવલોકનોની આવૃત્તિની જરૂર રહેતી નથી.

વજન (કિગ્રા)	10-20	20-30	30-40	40-50
ખોખાની સંખ્યા	8	15	26	47

અહિં, $X_H = 50,\ X_L = 10$

$R = 50 - 10$

$R = 40$

વિસ્તારાંક $= \dfrac{R}{X_H + X_L}$

$= \dfrac{40}{50 + 10}$

$= \dfrac{40}{60}$

$= \mathbf{0.67}$

❖ ચતુર્થક વિચલન

☞ માહિતીના તૃતીય ચર્તુથક (Q_3) અને પ્રથમ ચતુર્થક (Q_1) વચ્ચેના તફાવતને 2 વડે ભાગવાથી મળતા માપને ચતુર્થક વિચલન કહે છે. તેને સંકેતમાં 'Q_d' વડે દર્શાવાય છે.

☞ ચતુર્થક શોધવાનું સૂત્ર : $Q_d = \dfrac{Q_3 - Q_1}{2}$

☞ ચર્તુથક વિચલનને અર્ધ આંતર ચતુર્થક વિસ્તાર પણ કહેવાય છે.

☞ ($Q_3 - Q_1$) ને આંતર ચતુર્થક વિસ્તાર કહે છે.

☞ જો આવૃત્તિ-વિત્તરણના વર્ગો ખુલ્લાં છેડાવાળા હોય તો પ્રસાર માત્ર આ એક જ માપથી મેળવી શકાય છે.

❖ ચતુર્થક વિચલનાંક

☞ ચર્તુથક વિચલન (Q_d) ને Q_1 અને Q_3 ની સરેરાશ વડે ભાગવાથી ચતુર્થક વિચલનનું સાપેક્ષ માપ મળે છે. જેને ચતુર્થક વિચલનાંક પણ કહેવાય છે.

☞ ચતુર્થક વિચલનાંક શોધવાનું સૂત્ર : $\dfrac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$

❖ Q1 = 28.5 અને Q3 = 39.52 હોય તો અર્ધ આંતર ચતુર્થક વિસ્તાર કેટલો થાય ?

(A) 28.5 (B) 39.52 (C) 5.51 (D) ઉપરોકત પૈકી એક પણ નહીં

$Q_d = \dfrac{Q_3 - Q_1}{2} = \dfrac{39.52 - 28.5}{2}$

$Q_d = 5.51$

❖ સરેરાશ વિચલન (Mean Deviation)

☞ **વિચલન :** અવલોકનની કિંમત અને તેના મધ્યક વચ્ચેના તફાવતને વિચલન કહે છે.

☞ **સરેરાશ વિચલન :** સરેરાશ વિચલન એટલે માહિતીનાં અવલોકનોનાં તેમના મધ્યકમાંથી લીધેલા વિચલનોના માનાંકની સરેરાશ કિંમત. જેને સંકેતમાં MD (Mean Diviation) વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

☞ વિચલનો ઋણ, શૂન્ય અથવા ધન હોઈ શકે અને આવા વિચલનોનો સરવાળો શૂન્ય હોય છે તે આપણે જાણીએ છીએ. જેની આપણે મધ્યક (Mean) ના પ્રકરણમાં વાત કરી છે. આ પરિસ્થિતિ નિવારવા આ વિચલનોના માનાંક લેવામાં આવે છે એટલે કે ઋણ વિચલનોનાં ઋણ ચિહ્ન અવગણના કરીને માનાંકોને આધારે માહિતીના પ્રસારનું માપ વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે.

☞ **સરેરાશ વિચલન શોધવાનું સૂત્ર :**

અવર્ગીકૃત માહિતી માટે : $MD = \frac{\Sigma | x_i - x |}{n}$

વર્ગીકૃત માહિતી માટે : $MD = \frac{\Sigma f_i \, | x_i - x |}{n}$

☞ **સરેરાશ વિચલનાંક :** સરેરાશ વિચલન (MD) ને મધ્યક ($\bar{x}$) વડે ભાગવાથી મળતા સાપેક્ષ માપને સરેરાશ વિચલનાંક કહેવાય.

સરેરાશ વિચલનાંક $= \frac{MD}{\bar{x}}$

❖ 5, 10, 15, 25, 20 આપેલ માહિતી પરથી સરેરાશ વિચલન અને સરેરાશ વિચલનાંક શોધો.

xi	(xi - $\bar{x}$)	| xi − $\bar{x}$ |
5	-10	10
10	-5	5
15	0	0
25	10	10
20	5	5
કુલ 75	**0**	**30**

$$\bar{x} = \frac{x_i}{n} = \frac{75}{5} = 15$$

સરેરાશ વિચલન $(MD) = \frac{\Sigma |x_i - x|}{n} = \frac{30}{5} = 6$

સરેરાશ વિચલનાંક $= \frac{MD}{\bar{x}} = \frac{6}{15} = 0.40$

❖ સરેરાશ વિચલનની અન્ય મહત્ત્વની માહિતી :

- ☞ સરેરાશ વિચલન એ સ્પષ્ટ રીતે વ્યાખ્યાયિત થયેલું પ્રસારનું માપ છે. સરેરાશ વિચલન વિસ્તાર અને ચતુર્થક વિચલન કરતાં ચઢિયાતું માપ છે.
- ☞ સરેરાશ વિચલનમાં બધાં જ અવલોકનોનો ઉપયોગ થતો હોવાથી તેની કિંમત પર અંતિમ અવલોકનોની અસર પ્રસારનાં અન્ય કેટલાંક માપની સરખામણીએ ઓછી હોય છે.
- ☞ અવલોકનનું મધ્યકથી અંતર માપવા માટે અવલોકન અને મધ્યકના તફાવતના માનાંકનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જે અંતર માટેનું યોગ્ય માપ છે.

ઉપયોગ :

- ☞ સરેરાશ વિચલન એ સામાજિક શાસ્ત્રોના અભ્યાસમાં અર્થશાસ્ત્રમાં આર્થિક સમાનતા નક્કી કરવામાં, સમુદાય અથવા દેશની વ્યક્તિગત સંપત્તિના વિતરણની ગણતરીમાં, હવામાન અને વેપાર ચક્રોના પૂર્વાનુમાન વગેરેમાં ઉપયોગી છે.

❖ પ્રમાણિત વિચલન (Standard Deviation)

- ☞ **વિચરણ :** માહિતીના પ્રત્યેક અવલોકનના મધ્યકથી લીધેલા વિચલનના માનાંકને બદલે વિચલનનો વર્ગ લઈ બધાં વિચલનોના વર્ગોના સરવાળાને અવલોકનની કુલ સંખ્યા વડે ભાગતા જે માપ મળે તેને વિચરણ (Variance) કહે છે. જેને સંકેતમાં S' વડે દર્શાવાય છે.
- ☞ **પ્રમાણિત વિચલન :** માહિતીનાં અવલોકનોના તેના મધ્યકમાંથી લીધેલાં વિચલનોના વર્ગોની સરેરાશનું ઘન વર્ગમૂળ એટલે પ્રમાણિત વિચલન. ટૂંકમાં, વિચરણના ઘન વર્ગમૂળને પ્રમાણિત વિચલન કહે છે. જેને સંકેતમાં 'S' વડે દર્શાવાય છે.
- ☞ **પ્રમાણિત વિચલનાંક :** પ્રમાણિત વિચલનને માહિતીના મધ્યક વડે ભાગતા પ્રસારનું જે સાપેક્ષ માપ મળે તેને પ્રમાણિત વિચલનાંક કહે છે. પ્રમાણિક વિચલનાંક શોધવાનું સૂત્ર નીચે મુજબ છે.

$$\text{પ્રમાણિક વિચલનાંક} = \frac{s}{x} = \frac{\text{પ્રમાણિક વિચલન}}{\text{મધ્યક}}$$

- ☞ **ચલનાંક :** મધ્યકની સાપેક્ષમાં પ્રમાણિત વિચલનને ટકાવારીમાં દર્શાવતાં માપને ચલનાંક કહે છે.
- ☞ ચલનાંક સાપેક્ષ માપ છે. જે કાર્લ પિયર્સન દ્વારા સૂચવવામાં આવ્યું છે.

$$\text{ચલનાંક} = \frac{s}{x} \times 100$$

- ☞ બે કે તેથી વધુ માહિતી સમૂહોના પ્રસારમાનની સરખામણી માટે ચલનાંક ઉપયોગી સાપેક્ષ માપ છે.

> જેમ કઠિયારાને તેના કામ માટે કુહાડી અને કરવત એ પાયાનાં સાધનો છે તેમ આંકડાશાસ્ત્રી માટે 'મધ્યક' અને પ્રમાણિત વિચનલ છે. - M. M. Blair

પ્રમાણિત વિચલન શોધવાનું સૂત્ર :

❖ અવર્ગીકૃત માહિતી માટે :

$$\text{વિચરણ} = (S^2) = \frac{\Sigma\,(xi - \overline{x})^2}{n}$$

$$\text{પ્રમાણિત વિચલન} = (S) = \sqrt{\frac{\Sigma\,(xi - \overline{x})^{\,2}}{n}}$$