

: રૂપરેખા :

- 11.0 ઉદ્દેશ
- 11.1 પ્રસ્તાવના
- 11.2 આકૃતિના પ્રકારો
 - 11.2.1 સ્તંભાકૃતિ
 - 11.2.2 વર્તુળાકૃતિ
 - 11.2.3 ચિત્રાકૃતિ
- 11.3 આવૃત્તિ વિતરણના આલેખો
 - 11.3.1 સ્તંભાલેખ
 - 11.3.2 આવૃત્તિ બહુકોણ
 - 11.3.3 આવૃત્તિ વક્ર
 - 11.3.4 સંયમી આવૃત્તિ બહુકોણ
 - 11.3.5 સંયમી આવૃત્તિ વક્ર
 - 11.3.6 સ્વાધ્યાય
- 11.4 ચાવીરૂપ શબ્દો
- 11.5 સંદર્ભસૂચિ

11.0 ઉદ્દેશો :

આ પ્રકરણનો મુખ્ય ઉદ્દેશ વિદ્યાર્થીઓને આંકડાશાસ્ત્રીય માહિતીને યોગ્ય આકૃતિઓ અને આલેખોમાં કેવી રીતે રજૂ કરી શકાય તે શીખવવાનો છે.

11.1 પ્રસ્તાવના :

અગાઉના પ્રકરણમાં વર્ગીકરણ અને કોષ્ટકમાં માહિતીઓ કેવી રીતે દર્શાવી શકાય તે શીખ્યા પરંતુ સામાન્ય રીતે ઓછું ભણેલ વ્યક્તિઓને કોષ્ટકો સમજવામાં મુશ્કેલી અનુભવતા હોય છે. તેથી આ પ્રકારની મુશ્કેલીઓ દૂર કરવા એકઠી કરેલી માહિતીને કોષ્ટકો સ્વરૂપે ન દર્શાવતા આલેખ કે આકૃતિઓ દ્વારા રજૂ કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે જટિલ માહિતીને કોષ્ટકો સ્વરૂપે રજૂ કરવી કંટાળા જનક નીવડે છે, ત્યારે આવી માહિતીનું આલેખી નિરૂપણ કરી ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે. અર્થશાસ્ત્ર, સમાજશાસ્ત્ર, મનોવિજ્ઞાન વગેરે વિષયોમાં આલેખની મદદથી વિગતો સ્પષ્ટ કરવી જરૂરી બનતી હોય છે. દા.ત. સમાજશાસ્ત્રી આકૃતિની મદદથી લોકોના માનસ ઉપર ધારી અસર ઊપજાવી સામાજિક સુધારાઓને અસરકારક બનાવતા હોય છે.

11.2 આકૃતિના પ્રકારો :

આકૃતિને મુખ્યત્વે ત્રણ ભાગોમાં વહેંચી શકાય. (A) સ્તંભાકૃતિ (B) વર્તુળાકૃતિ (C) ચિત્રાકૃતિ

આ પ્રકારની આકૃતિઓ એકત્રિત કરેલ માહિતીના વિવિધ લક્ષણો અને પ્રકારને અનુરૂપ તૈયાર કરવામાં આવે છે. જે નીચે મુજબ સમજાવું.

11.2.1

(A) સ્તંભાકૃતિ : આ પ્રકારની આકૃતિઓ સ્તંભોની રચના કરીને દોરવામાં આવે છે. તેને મુખ્ય ચાર ભાગમાં વહેંચી શકાય જેને એકમાપી આકૃતિ પણ કહે છે.

(i) એક લક્ષણ સ્તંભાકૃતિ (ii) પાસ-પાસેની સ્તંભાકૃતિ (iii) વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ (iv) પ્રતિશત વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ

(i) એક લક્ષણ સ્તંભાકૃતિ :

આ પ્રકારની સ્તંભાકૃતિ એટલે એકત્રિત કરેલ માહિતીને એક જ ચલ લક્ષણને આધારે આકૃતિના સ્વરૂપમાં દર્શાવવી. જેની મદદથી વિવિધ વસ્તુઓ, સ્થળો કે સમયોની સરખામણી કરી શકાય છે. સ્તંભાકૃતિની રચના નીચે મુજબ સમજી શકાય.

Step-I વિવિધ વસ્તુઓ, સ્થળો કે સમયે અંગેની માહિતીને X અક્ષ ઉપર સરખા અંતરે લો.

Step-II તે માહિતીઓના જથ્થા કે માપને પ્રમાણસર ઊંચાઈના સ્તંભો દોરો.

Step-III Y અક્ષ ઉપર યોગ્ય સ્કેલ લઈ સ્તંભની ઊંચાઈ નક્કી કરો.

Step-IV સ્તંભની પહોળાઈ યોગ્ય અને આકર્ષક દેખાય તે રીતે નક્કી કરો.

Step-V દરેક સ્તંભો વચ્ચેનું અંતર સરખું રાખો.

Step-VI દરેક સ્તંભો તાર્કિક ક્રમબદ્ધ રીતે ગોઠવો પરંતુ જો માહિતી સમયના ક્રમમાં આવી હોય તો તે ક્રમ બદલવો નહીં.

આમ, સ્તંભાકૃતિ તૈયાર થશે તેની મદદથી વિવિધ વસ્તુઓ, સ્થળો કે સમય વચ્ચે સરખામણી કરી તારણો મેળવવામાં આવે છે.

ઉદા.1 બાબા સાહેબ આંબેડકર યુનિવર્સિટીમાં 2016-17ના વર્ષમાં કાર્ય કરતા કર્મચારીઓની વિદ્યાશાખા વાર સંખ્યા નીચે મુજબ હતી. યોગ્ય આલેખ રજૂ કરો.

વિદ્યાશાખા	વિનયન	વિજ્ઞાન	વાણિજ્ય	કાયદાશાસ્ત્ર	તબીબી	ઈજનેરી	અન્ય
કર્મચારીઓની સંખ્યા	180	102	122	40	60	15	10

જવાબ :

Step-I X અક્ષ ઉપર વિદ્યાશાખાઓ સરખા અંતરે લો.

Step-II દરેક કર્મચારીઓની સંખ્યાના પ્રમાણમાં સ્તંભની ઊંચાઈ નક્કી કરો.

Step-III Y અક્ષ પર 1 સેમી = 20 કર્મચારીઓ સ્કેલ લઈ સ્તંભો દોરો.

$$\therefore \text{વિનયન શાખા માટે સ્તંભની ઊંચાઈ} = \frac{180}{20} = 9.0 \text{ સે.મી.}$$

$$\text{વિજ્ઞાન શાખા માટે સ્તંભની ઊંચાઈ} = \frac{102}{20} = 5.1 \text{ સે.મી.}$$

$$\text{વાણિજ્ય શાખા માટે સ્તંભની ઊંચાઈ} = \frac{122}{20} = 6.1 \text{ સે.મી.}$$

$$\text{કાયદાશાસ્ત્ર શાખા માટે સ્તંભની ઊંચાઈ} = \frac{40}{20} = 2.0 \text{ સે.મી.}$$

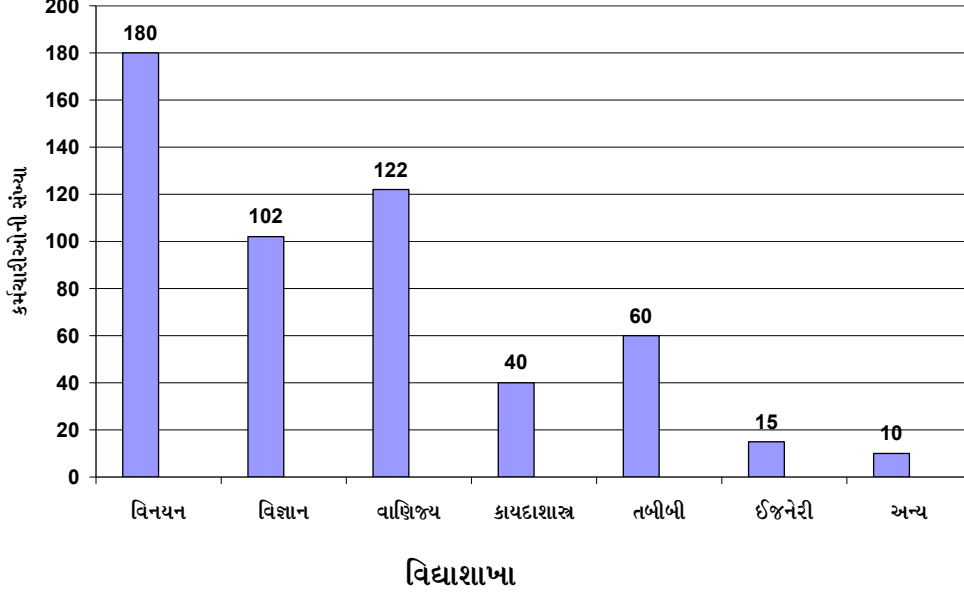
$$\text{તબીબી શાખા માટે સ્તંભની ઊંચાઈ} = \frac{60}{20} = 3.0 \text{ સે.મી.}$$

$$\text{ઈજનેરી શાખા માટે સ્તંભની ઊંચાઈ} = \frac{15}{20} = 0.75 \text{ સે.મી.}$$

$$\text{અન્ય શાખા માટે સ્તંભની ઊંચાઈ} = \frac{10}{20} = 0.5 \text{ સે.મી.}$$

સ્તંભોને ઊંચાઈના તાર્કિક ક્રમમાં ગોઠવતા સ્તંભાકૃતિ નીચે મુજબ દોરો.
આલેખનો તાર્કિક ક્રમ : વિનિયન, વાણિજ્ય, વિજ્ઞાન, તબીબી, કાયદાશાસ્ત્ર, ઈજનેરી, અન્ય.

બાબા સાહેબ આંબેડકર યુનિવર્સિટીમાં વર્ષ 2016-17ના વર્ષમાં કાર્ય કરતાં કર્મચારીઓની વિદ્યાશાખાવાર સંખ્યા દર્શાવતી સ્તંભાકૃતિ

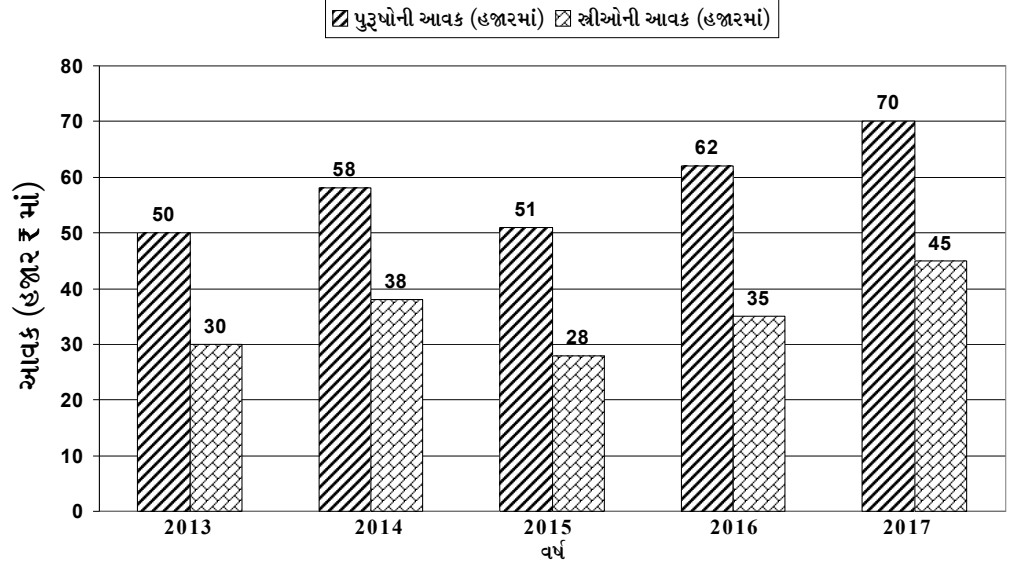


(ii) પાસ-પાસેની સ્તંભાકૃતિ :

જ્યારે સંબંધિત માહિતીઓની સરખામણી એક કરતા વધુ પ્રકારની હોય ત્યારે એક કરતા વધુ સ્તંભો ન દોરતા પાસ-પાસે એક બીજાને અડીને સ્તંભો દોરવામાં આવે છે અને સ્તંભોની દરેક જોડ વચ્ચે એકસરખું અંતર રાખવામાં આવે છે. સ્તંભાકૃતિની જેમ અહીં પણ દરેક સ્તંભો તાર્કિક ક્રમબદ્ધ રીતે ગોઠવવામાં આળે છે. પરંતુ જો માહિતી સમયના ક્રમમા આપી હોય તો તે ક્રમ બદલવો નહી. આમ પાસ-પાસેની સ્તંભાકૃતિની રચના નીચેના ઉદાહરણ ઊપરથી સમજશું.

ઉદા.2 નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી પાસ-પાસેની સ્તંભાકૃતિ દોરો.

વર્ષ	પુરૂષોની આવક (હજારમાં)	સ્ત્રીઓની આવક (હજારમાં)
2013	50	30
2014	58	38
2015	51	28
2016	62	35
2017	70	45



(iii) વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ :

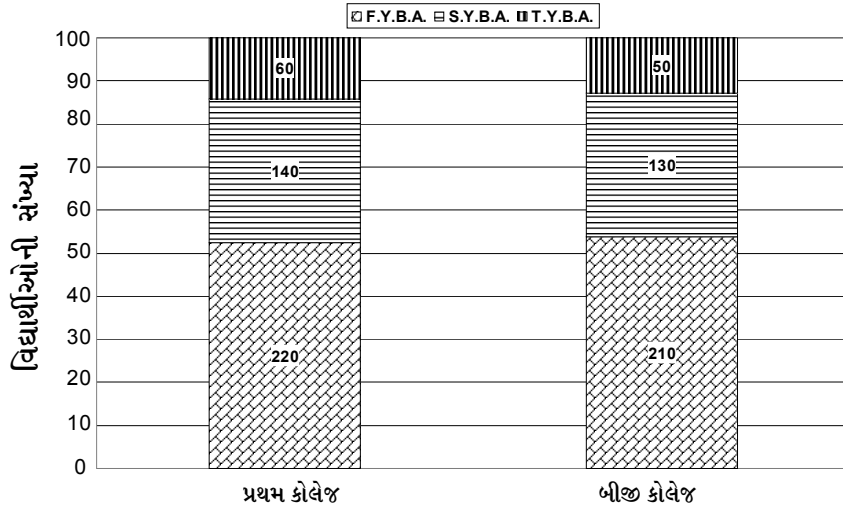
જ્યારે કુલ માહિતી વિવિધ સ્થળો, વસ્તુઓ કે વર્ષોમાં આપેલ હોય અને આ માહિતીઓને પણ પેટા માહિતી અનુસાર વિભાજિત કરી સરખાવવાની હોય ત્યારે જે આકૃતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તેને વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ તરીકે ઓળખાવવામાં આવે છે. તેમા સ્તંભોને પેટા માહિતી અનુસાર વિભાજિત કરી સ્તંભોની ઊંચાઈ અને સ્તંભના વિભાજિત પેટાવિભાગોની ઊંચાઈઓને આધારે માહિતીઓ અને પેટા-માહિતીઓની સરખામણી કરવામાં આવે છે. અહીં સરખામણી કરવા માટે જુદા જુદા વિભાગો માટે એક સરખી નિશાનીઓ કે રંગોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જે નીચેના ઉદાહરણ ઉપરથી સમજીશું.

ઉદા.3 બે કોલેજમાં ભણતા વિદ્યાર્થીઓની વર્ગવાર સંખ્યા નીચે મુજબ છે તે ઉપરથી વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ દોરો.

વર્ગ	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	
	પ્રથમ કોલેજ	બીજી કોલેજ
F.Y.B.A.	220	210
S.Y.B.A.	140	130
T.Y.B.A.	60	50
	420	390

જવાબ : વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ દોરવા સંયથી આવૃત્તિ શોધો.

વર્ગ	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા			
	પ્રથમ કોલેજ		બીજી કોલેજ	
	સંખ્યા	સંયથી આવૃત્તિ	સંખ્યા	સંયથી આવૃત્તિ
F.Y.B.A.	220	220	210	210
S.Y.B.A.	140	360	130	340
T.Y.B.A.	60	420	50	390
	420	-	390	-



(4) પ્રતિશત વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ :

વિભાજિત સ્તંભાકૃતિની મદદથી પેટા માહિતીઓની સરખામણી યોગ્ય રીતે થઈ શકતી નથી તેથી તે મર્યાદાને દૂર કરવા કુલ માહિતીને 100 ટકા તરીકે લઈ પેટા-માહિતીનેઓની ટકાવારી શોધી તે પ્રમાણે સ્તંભને વિભાજિત કરવામાં આવે તો તેને પ્રતિશત વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ તરીકે ઓળખાવી શકાય. આ પ્રકારની આકૃતિથી કુલ માહિતીની સરખામણી થઈ શકતી નથી. જે નીચેના ઉદાહરણ ઉપરથી સમજી શકાય છે.

ઉદા.4 બે કુટુંબોની માસિક ખર્ચની વિગતો નીચે મુજબ છે. તો તે ઉપરથી પ્રતિશત વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ દોરો.

ખર્ચની વિગત	માસિક ખર્ચ (રૂપિયામાં)	
	કુટુંબ A	કુટુંબ B
ખોરાક	720	600
કપડા	600	400
ભાડુ	360	400
કેળવણી	200	180
અન્ય	100	120
કુલ ખર્ચ	1980	1700

જવાબ: કુલ ખર્ચને 100% ગણી બંને કુટુંબના દરેક ખર્ચની ટકાવારી શોધતા

ખર્ચની વિગત	કુટુંબ A			કુટુંબ B		
	માસિક ખર્ચ	ટકા	cf	માસિક ખર્ચ	ટકા	cf
ખોરાક	720	36	36	600	35	35
કપડા	600	30	66	400	24	59
ભાડુ	360	18	84	400	24	83
કેળવણી	200	10	94	180	10	93
અન્ય	100	6	100	120	07	100
કુલ	1980	100	-	1700	100	-

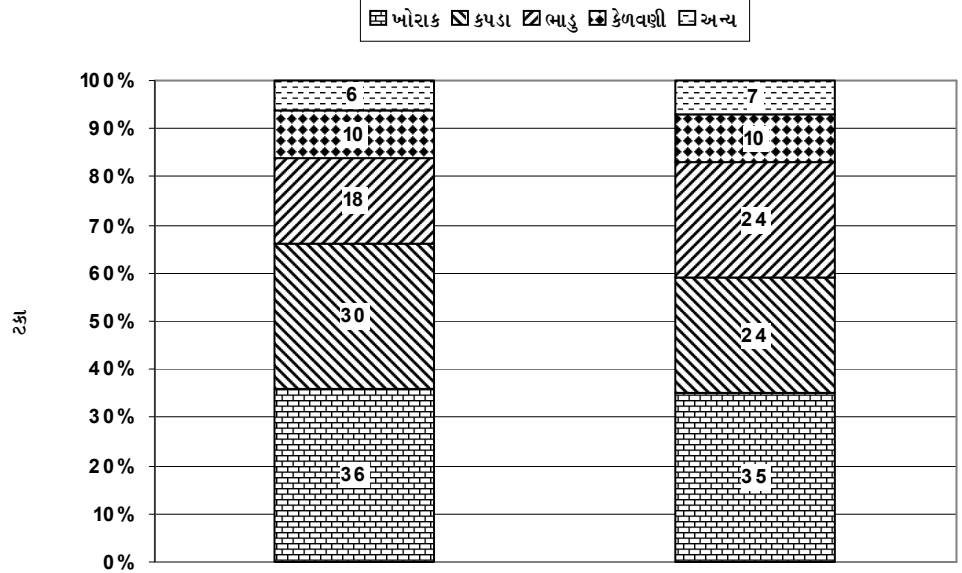
સમજૂતી :

$$\text{કુટુંબ A ખોરાક} = \frac{720}{1980} \times 100 = 36$$

તેવી જ રીતે કપડા, ભાડુ, કેળવણી, અન્ય, શોધાય.

$$\text{કુટુંબ B ખોરાક} = \frac{600}{1700} \times 100 = 35$$

તેવી જ રીતે કપડા, ભાડુ, કેળવણી, અન્ય, શોધાય.



કુટુંબ A → કુટુંબો ← કુટુંબ B

ઉદા.5 એક ફેક્ટરીમાં બે પ્રકારની વસ્તુઓ x અને y નું ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે. તેનો એકમદીઠ ખર્ચ અને વસ્તુદીઠ વેચાણ કિંમત નીચે પ્રમાણે છે. તો તે પરથી નફો-નુકસાન દર્શાવતી પ્રતિશત વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ દોરો.

વિગત	વસ્તુ-x	વસ્તુ-y
	રૂા.	રૂા.
ખર્ચ : મજૂરી	800	600
કાચો માલ	1500	1140
અન્ય	300	160
વેચાણ કિંમત	2500	2000

જવાબ: વેચાણ કિંમતને 100 ટકા તરીકે લેતા બંને વસ્તુના ખર્ચના પેટા વિભાગોની ટકાવારી નીચે મુજબ થશે. ખર્ચ વે.કિ.

$$\text{ટકાવારી} = \frac{\text{ખર્ચ}}{\text{વે.કિ.}} \times 100$$

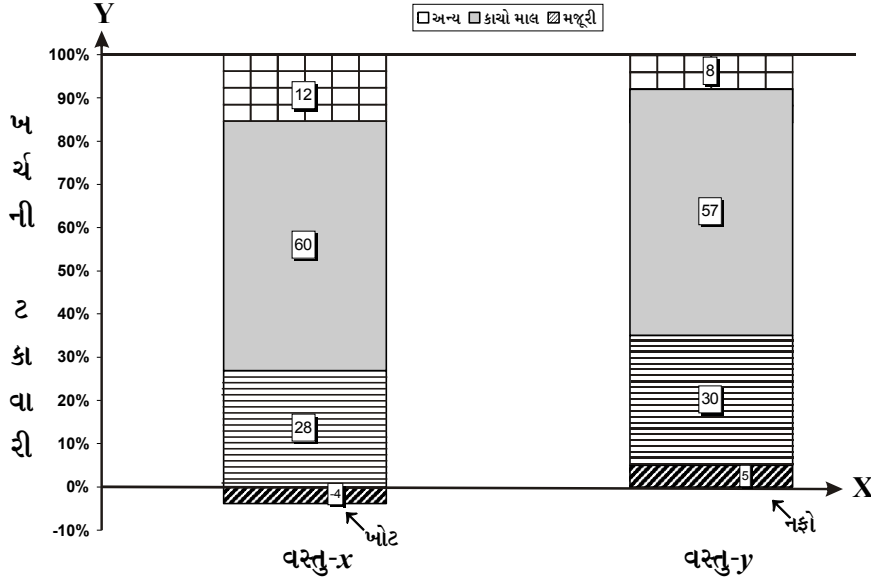
વિગત	વસ્તુ-x			વસ્તુ-y		
	રૂા.	ટકાવારી	cf	રૂા.	ટકાવારી	cf
ખર્ચ : મજૂરી	800	32	32	600	30	30
કાચો માલ	1500	60	92	1140	57	87
અન્ય	300	12	104	160	8	95
કુલ ખર્ચ	2600	104		1900	95	
વેચાણ કિંમત	2500	100		2000	100	
નફો/નુકસાન	100	-4		+100	+5	

સમજૂતી :

વસ્તુ x નો કુલ ખર્ચ 2600 છે અને વે.કિ. 2500 છે. તેથી 100 રૂા. નુકશાન જશે. તેની ટકાવારી શોધતા કુલ ખર્ચની સંચયી આવૃત્તિ 104 થાય છે. 4% નુકસાન છે. જે x અક્ષની નીચેના ભાગમાં દર્શાવીશું.

તેવી જ રીતે વસ્તુ y-100 નફો થાય છે.

∴ 5% નફો જે x અક્ષની ઉપરથી બાજુ દર્શાવાશે.



11.2.2 વર્તુળાકૃતિ :

—————> વસ્તુઓ <—————

વર્તુળાકૃતિઓને દ્વિમાપી આકૃતિ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રકારની આકૃતિઓને મુખ્ય બે ભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે. (1) વર્તુળ આકૃતિ (2) પાઈ (વૃત્તાંશ) આકૃતિ

(1) વર્તુળ આકૃતિ : જ્યારે જુદી જુદી માહિતીઓની સરખામણી કરતા તે માહિતીઓ વચ્ચે વધુ તફાવત જોવા મળતો હોય તો ત્યારે વર્તુળ આકૃતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ આકૃતિ નીચે મુજબ શોધી શકાય.

- કુલ માહિતીનું વર્ગમૂળ શોધો.
- નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી ત્રિજ્યા શોધો.

$$\text{ત્રિજ્યા} = \frac{\text{વર્ગમૂળ}}{120}$$

- ત્રિજ્યા જેટલું વર્તુળ દોરો, દરેક માહિતી માટે અલગ અલગ વર્તુળ દોરો.
- માહિતી જુદા જુદા સમય મજુબ આપેલ હોય તો સમયના ક્રમાનુસાર ગોઠવો, સમયાનુસાર ન આપેલ હોય તો ત્રિજ્યાના ચઢતા ક્રમમાં કે ઉતરતા ક્રમમાં ગોઠવી, તેની સરખામણી કરો. જે નીચેના ઉદાહરણ ઉપરથી સમજી શકાશે.

ઉદા.6 નીચે આપેલ માહિતી માટે વર્તુળ આકૃતિની રચના કરો.

વર્ષ	2016	2017	2018
નફો	3600	14400	32400

જવાબ :	વર્ષ	નફો	વર્ગમૂળ	ત્રિજ્યા = $\frac{\text{વર્ગમૂળ}}{120}$
	2016	3600	60	$\frac{60}{120} = 0.5$ સે.મી.
	2017	14400	120	$\frac{120}{120} = 1.0$ સે.મી.
	2018	32400	180	$\frac{180}{120} = 1.5$ સે.મી.

હવે, પરિકરની મદદથી 0.5, 1.0 અને 1.5 ત્રિજ્યા લઈ વર્તુળ દોરો. (અહીં માહિતી સમયાનુસાર આપેલ છે.)

$$\frac{3600}{0.5} \quad \frac{14400}{1.0} \quad \frac{32400}{1.5}$$

2016 2017 2018

- (2) પાઈ (વૃત્તાંશ) આકૃતિ : પાઈ આકૃતિએ વર્તુળાકૃતિનો બીજો પ્રકાર છે. જેમાં કુલ માહિતી = 360 અંશ લઈ અનુકૂળ ત્રિજ્યા લઈ એક વર્તુળ દોરી તેમાં વિવિધ પેટા માહિતીઓ માટેના ખૂણાના માપો શોધી તે માપો મુજબ વર્તુળના વૃત્તાંશ પાડવામાં આવે છે. તેથી તેને વૃત્તાંશ આકૃતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જે નીચેના ઉદાહરણ ઉપરથી સમજી શકાય.
- ઉદા.7 એક યુનિવર્સિટીમાં કાર્ય કરતા કર્મચારીઓની વિગત નીચે મુજબ છે. તો તે ઉપરથી પાઈ (વૃત્તાંશ) આકૃતિ દોરો.

કર્મચારીઓનો હોદ્દો	કર્મચારીઓની સંખ્યા
પ્રોફેસર	80
કારકુન	50
પટ્ટાવાળા	40
વોચમેન	30
કુલ	200

જવાબ :	કર્મચારીઓનો હોદ્દો	કર્મચારીઓની સંખ્યા	ખૂણાનું માપ (અંશમાં)
	પ્રોફેસર	80	$144^\circ = \frac{80}{200} \times 360^\circ$
	કારકુન	50	$90^\circ = \frac{50}{200} \times 360^\circ$
	પટ્ટાવાળા	40	$72^\circ = \frac{40}{200} \times 360^\circ$
	વોચમેન	30	$54^\circ = \frac{30}{200} \times 360^\circ$
	કુલ	200	360°

સમજૂતી :

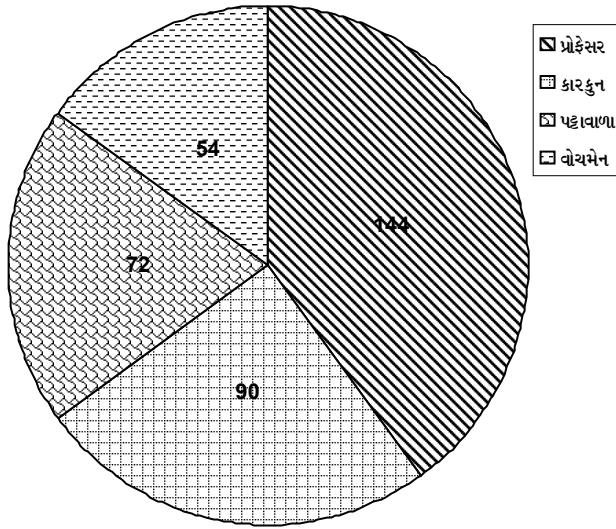
કર્મચારીઓની કુલ સંખ્યા = 200

$$\text{પ્રોફેસરો માટે ખૂણાનું માપ} = \frac{\text{પ્રોફેસરોની સંખ્યા}}{200} \times 360^\circ = 144^\circ$$

$$\text{કારકુન માટે ખૂણાનું માપ} = \frac{\text{કારકુનોની સંખ્યા}}{200} \times 360^\circ = 90^\circ$$

$$\text{પટાવાળા માટે ખૂણાનું માપ} = \frac{\text{પટાવાળાની સંખ્યા}}{200} \times 360^\circ = 72^\circ$$

$$\text{વોચમેન માટે ખૂણાનું માપ} = \frac{\text{વોચમેનની સંખ્યા}}{200} \times 360^\circ = 54^\circ$$



11.2.3 ચિત્રાકૃતિ : આ પ્રકારની આકૃતિમાં જે પ્રકારની માહિતી આપેલ હોય તે પ્રકારનું ચિત્ર દોરવામાં આવે છે. દા.ત. જાહેર શૌચાલયમાં દરવાજા ઉપર સ્ત્રી અને પુરૂષોનું ચિત્ર દોરવામાં આવતું હોય છે. જેથી ગમે તેવી અભણ વ્યક્તિ પણ તે સરળતાથી સમજી શકે છે. તેવી જ રીતે દૂધનું ઉત્પાદન દર્શાવવા માટે દુધની બોટલો દોરી તેનું ઉત્પાદન લખવામાં આવે છે. ચિત્રાકૃતિનો ઉપયોગ હાલ પ્રાથમિક શાળા અને બાલ મંદિરોમાં ખૂબ મોટા પ્રમાણમાં કરવામાં આવે છે. દા.ત. કમળનો ક લખીને સામે કમળનું ચિત્ર દોરવામાં આવે તો બાળક સરળતાથી કક્કો શીખી શકે.

ચિત્રાકૃતિનો ઉપયોગ કરવાથી માહિતીને સ્પષ્ટ, સંક્ષિપ્તમાં રજૂ કરી શકાય અને સરળતાથી સમજાવી માનવીના મન ઉપર ચિરંજીવી છાપ ઊભી કરી શકાય છે અને તેના ઉપયોગથી સમયનો પણ બચાવ થાય છે. ચિત્રાકૃતિ નીચે મુજબ સમજી શકાય.

પાલરના સ્ટોકની માહિતી

વસ્તુના નામ	આજનો સ્ટોક
 દૂધ	2000 લીટર
 પનીર	500 કીલો
 દહી	200 કીલો

ઉપરની આકૃતિ પરથી સમજી શકાય કે પાર્લરમાં દુધ, પનીર અને દહીંનો સ્ટોક કેટલો છે. અભણ વ્યક્તિ તેના ચિત્ર જોઈને પણ સમજી શકે કે અહીં દુધ, પનીર, દહીં વેચાય છે.

11.3 આવૃત્તિ વિતરણના આલેખો :

અગાઉના પ્રકરણમાં આપણે જોયું કે આવૃત્તિ વિતરણ એટલે આપેલ અવલોકનોને સમાન વર્ગમાં વિભાજન કરતી શ્રેણી એટલે કે આવૃત્તિની વર્ગદીઠ ફાળવણી.

આવૃત્તિ વિતરણની મદદથી જે આલેખો દોરવામાં આવે છે તેને આવૃત્તિ વિતરણના આલેખો કહે છે. તેને મુખ્ય પાંચ ભાગોમાં વિભાજીત કરીશું.

(1) સ્તંભાલેખ (2) આવૃત્તિ બહુકોણ (3) આવૃત્તિ વક્ર (4) સંયમી આવૃત્તિ બહુકોણ (5) સંયમી આવૃત્તિ વક્ર

11.3.1 સ્તંભાલેખ : X અક્ષ ઉપર વર્ગો અને Y અક્ષ ઉપર આવૃત્તિ લઈ પ્રમાણસર ઊંચાઈવાળા સ્તંભો લઈ જે આલેખની રચના કરવામાં આવે છે તેને સ્તંભાલેખ કહે છે. સ્તંભાલેખ મુખ્યત્વે બે પ્રકારના હોય છે.

(A) સમાન વર્ગો આપેલા હોય ત્યારે

(B) અસમાન વર્ગો આપેલા હોય ત્યારે

(A) સમાન વર્ગો આપેલા હોય ત્યારે :

X અક્ષ ઉપર જુદા જુદા વર્ગો લો.

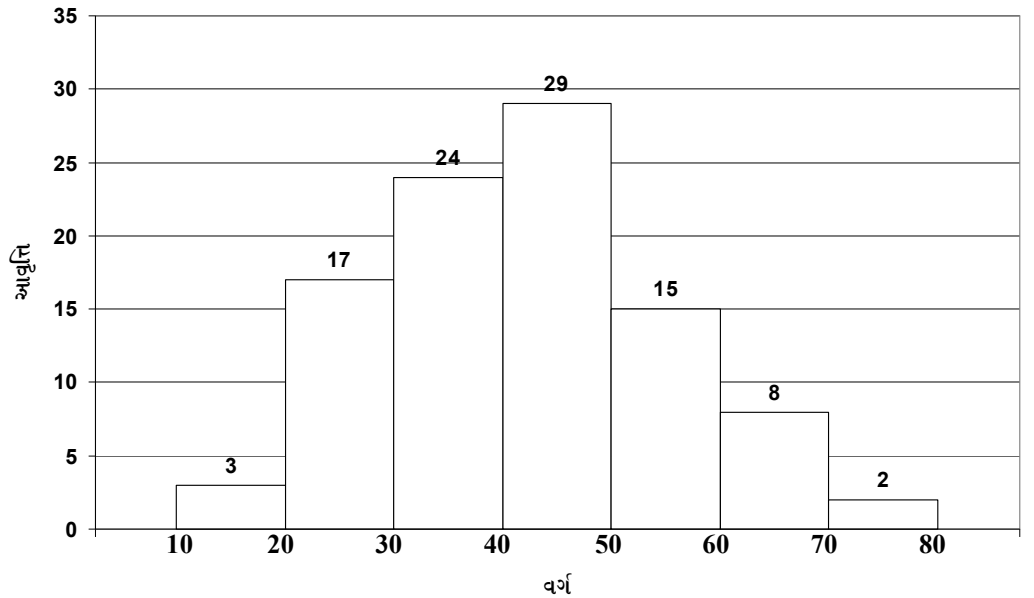
Y અક્ષ ઉપર જે તે વર્ગની આવૃત્તિ લો.

દરેક વર્ગની ઉપર તે વર્ગની આવૃત્તિની સંખ્યાના પ્રમાણસર ઊંચાઈના સ્તંભો દોરો.

આમ કરવાથી સ્તંભાલેખની રચના થશે. જ્યારે સમાન વર્ગો આપેલા હોય ત્યારે સ્તંભાલેખ કેવી રીતે દોરવું તે નીચેના ઉદાહરણ પરથી સમજીશું.

ઉદા.8 નીચે આપેલી માહિતી પરથી સ્તંભાલેખ દોરો.

વર્ગ	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
આવૃત્તિ	3	17	24	29	15	8	2



(B) અસમાન વર્ગો આપેલા હોય ત્યારે :

દરેક વર્ગની વર્ગલંબાઈ શોધો.

સૌથી નાના વર્ગોની વર્ગલંબાઈ ધ્યાનમાં રાખી દરેક વર્ગની સપ્રમાણ આવૃત્તિ શોધો.

$$\text{જ્યાં સપ્રમાણ આવૃત્તિ} = \left[\text{જે તે વર્ગની આવૃત્તિ} \right] \div \left[\frac{\text{જે તે વર્ગની વર્ગ લંબાઈ}}{\text{સૌથી નાના વર્ગ લંબાઈ}} \right]$$

X અક્ષ ઉપર વર્ગો લો.

Y અક્ષ ઉપર સપ્રમાણ આવૃત્તિઓ લો.

દરેક વર્ગાંતર ઉપર તે વર્ગની સપ્રમાણસર આવૃત્તિની સંખ્યાના પ્રમાણસર ઊંચાઈના સ્તંભ દોરવાથી સ્તંભાલેખની રચના થશે જે નીચેના ઉદાહરણની મદદથી સમજીશું.

ઉદા.9 નીચે આપેલ માહિતી પરથી સ્તંભાલેખ દોરો.

વર્ગ	5-10	10-15	15-25	25-45	45-75
આવૃત્તિ	8	10	40	32	24

જવાબ :

વર્ગ	વર્ગલંબાઈ	આવૃત્તિ	સપ્રમાણ આવૃત્તિ
5-10	5	8	8
10-15	5	10	10
15-25	10	40	20
25-45	20	32	8
45-75	30	24	4

સમજૂતી :

$$\text{સપ્રમાણ આવૃત્તિ} = [\text{જે તે વર્ગની આવૃત્તિ}] \div \left[\frac{\text{જે તે વર્ગની વર્ગ લંબાઈ}}{\text{સૌથી નાની વર્ગ લંબાઈ}} \right]$$

$$\therefore 5-10 \text{ વર્ગની સપ્રમાણ આવૃત્તિ} = 8 \div \left[\frac{5}{5} \right] = 8 \div 1 = 8$$

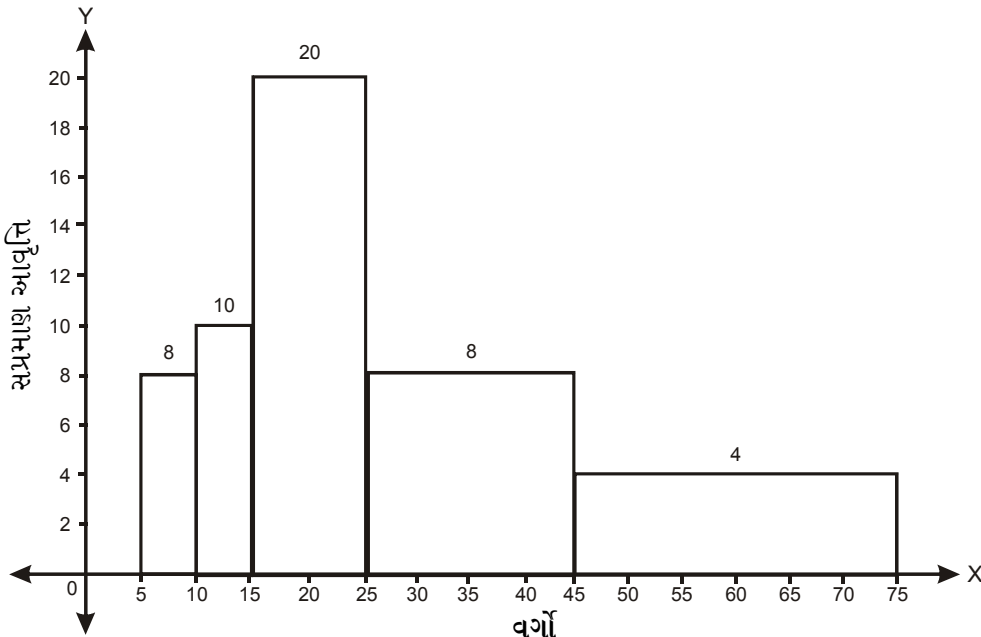
$$10-15 \text{ વર્ગની સપ્રમાણ આવૃત્તિ} = 10 \div \left[\frac{5}{5} \right] = 10 \div 1 = 10$$

$$15-25 \text{ વર્ગની સપ્રમાણ આવૃત્તિ} = 40 \div \left[\frac{10}{5} \right] = 40 \div 2 = 20$$

$$25-45 \text{ વર્ગની સપ્રમાણ આવૃત્તિ} = 32 \div \left[\frac{20}{5} \right] = 32 \div 4 = 8$$

$$45-75 \text{ વર્ગની સપ્રમાણ આવૃત્તિ} = 24 \div \left[\frac{30}{5} \right] = 24 \div 6 = 4$$

x અક્ષ ઉપર વર્ગો અને y અક્ષ ઉપર સપ્રમાણ આવૃત્તિ લઈ દરેક વર્ગાંતર ઉપર તે વર્ગની સપ્રમાણ આવૃત્તિની સંખ્યાના પ્રમાણસર ઊંચાઈના સ્તંભો દોરતા.



11.3.2 આવૃત્તિ બહુકોણ :

આવૃત્તિ બહુકોણ સ્તંભાલેખની મદદથી દોરી શકાય છે.

❖ સ્તંભાલેખ દોરવા :

- દરેક સ્તંભની ઉપરની બાજુનું મધ્ય-બિંદુ શોધો.
- વર્ગાન્તરના મધ્યબિંદુની સામે આવૃત્તિ દર્શાવતું બિંદુ શોધો.
- બધા જ બિંદુઓ ક્રમમાં રેખાખંડો વડે જોડો.
- પ્રથમ અને છેલ્લા છેડા X અક્ષ સાથે જોડો. આમ કરવાથી આવૃત્તિ બહુકોણ તૈયાર થશે.
અથવા
- જે તે વર્ગના મધ્ય બિંદુઓ શોધો.
- મધ્યબિંદુઓને x અક્ષ ઉપર લો.
- આવૃત્તિઓને y અક્ષ ઉપર લો.
- દરેક બિંદુઓને ક્રમમાં રેખાખંડો વડે જોડો.
- આવૃત્તિ બહુકોણની આગળના અને પાછળના બંને છેડાઓ અનુક્રમે પ્રથમ વર્ગના આગળા અને પછીના વર્ગ મધ્યબિંદુઓ દર્શાવતા x અક્ષ પરના બિંદુઓ સુધી લંબાવો.

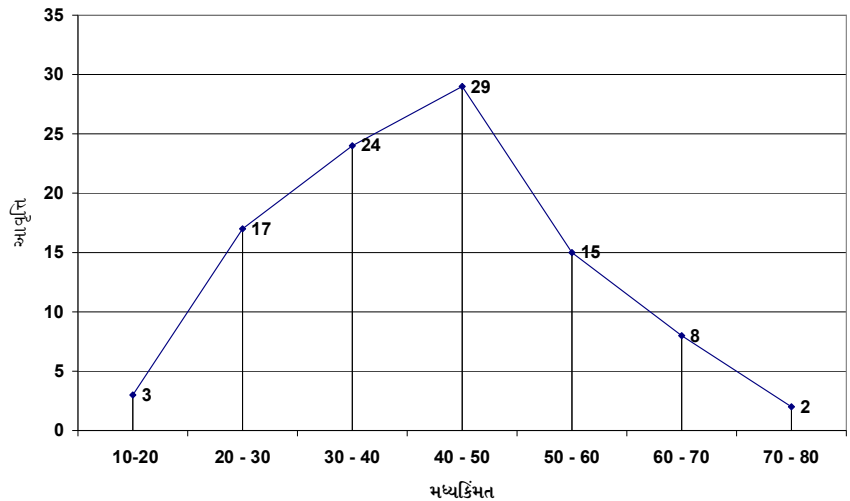
ઉદા.10 નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી આવૃત્તિ બહુકોણ દોરો.

વર્ગ	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
આવૃત્તિ	3	17	24	29	15	8	2

જવાબ: દરેકવર્ગોની મધ્યકિંમત શોધો.

વર્ગ	આવૃત્તિ	મધ્યકિંમત
10 - 20	3	15
20 - 30	17	25
30 - 40	24	35
40 - 50	29	45
50 - 60	15	55
60 - 70	8	65
70 - 80	2	75

x અક્ષ ઉપર મધ્યકિંમત અને y અક્ષ ઉપર આવૃત્તિ લઈ દરેક બિંદુઓ ક્રમમાં રેખાખંડો વડે જોડો.



11.3.3 આવૃત્તિ વક્ર :

આવૃત્તિ બહુકોણમાં બિંદુઓને રેખાખંડથી જોડવામાં આવે છે. જ્યારે આવૃત્તિ વક્રમાં બિંદુઓની હળવા હાથથી દોરવામાં આવે છે. આવૃત્તિ વક્ર નીચે મુજબ શોધી શકાય છે.

- જે તે વર્ગના મધ્ય બિંદુઓ શોધો.
- મધ્ય બિંદુઓને x અક્ષ ઉપર લો.
- આવૃત્તિઓને y અક્ષ ઉપર લો
- દરેક બિંદુઓ (x, y) ને હળવા હાથથી જોડો.

આમ કરવાથી જે વક્રની રચના થાય છે તેને આવૃત્તિ વક્ર કહે છે. તેને સામાન્ય વક્ર તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. તે ઘંટાકાર સ્વરૂપનો હોય છે.

- આવૃત્તિ વક્રના લક્ષણો :

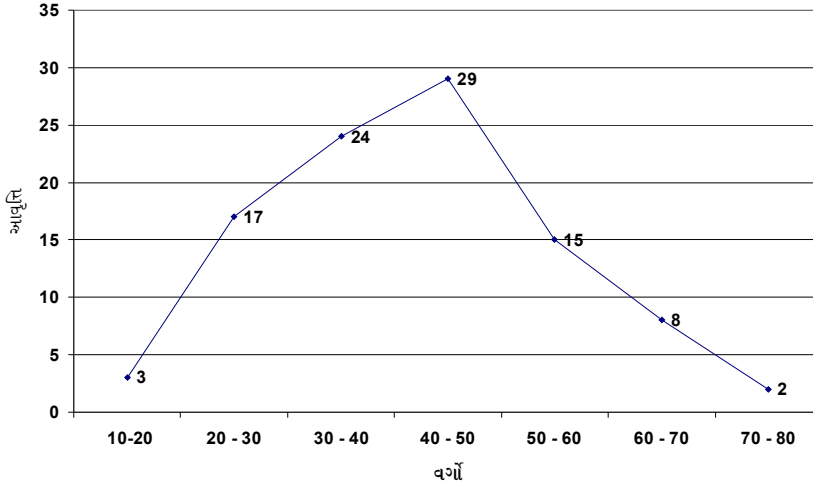
આવૃત્તિ વક્ર ઘંટાકાર સ્વરૂપનો હોય છે.

જો માહિતીમાં જો અનિયમિતતા ન હોય તો આવૃત્તિ વક્ર શરૂ શરૂમાં ક્રમશઃ ઊંચે જતો હોય છે અને ટોચના બિંદુઓ સુધી પહોંચ્યા પછી ક્રમશઃ નીચે જતો હોય છે.

જો માહિતીમાં અનિયમિતતા હોય તો આવૃત્તિવક્ર એક કરતા વધુ ટોચ બિંદુઓવાળો હોય છે કે જે ડાબી બાજુ કરતા જમણી બાજુ ઓછો કે વધુ વિસ્તરેલો હોય છે.

ઉદા.11 ઉદાહરણ 10 ઉપરથી આવૃત્તિ વક્ર દોરો.

જવાબ.



11.3.4 સંચયી આવૃત્તિ બહુકોણ :

સંચયી આવૃત્તિ બહુકોણ નીચે મુજબ દોરી શકાય.

- આપેલ આવૃત્તિ વિતરણની સંચયી આવૃત્તિ શોધો.
- જો પ્રાપ્તિઓ આપેલા હોય તો તેને x અક્ષ પર અને સંચયી આવૃત્તિને y અક્ષ પર સ્કેલ મુજબ બિંદુઓનું આલેખન કરો.
- જો સતત આવૃત્તિ વિતરણ આપેલ હોય તો x અક્ષ પર સતતવર્ગોના ઉર્ધ્વ સીમાબિંદુઓ અથવા અધઃસીમા બિંદુઓ લો અને y અક્ષ પર સંચયી આવૃત્તિ લઈ સ્કેલ મુજબ બિંદુઓનું આલેખન કરો.

એટલે કે આલેખના ક્રમિક બિંદુઓને સીધા રેખાખંડથી જોડવાથી સંચયી આવૃત્તિ બહુકોણની રચના થાય છે જે દાદર આકારનો હોય છે.

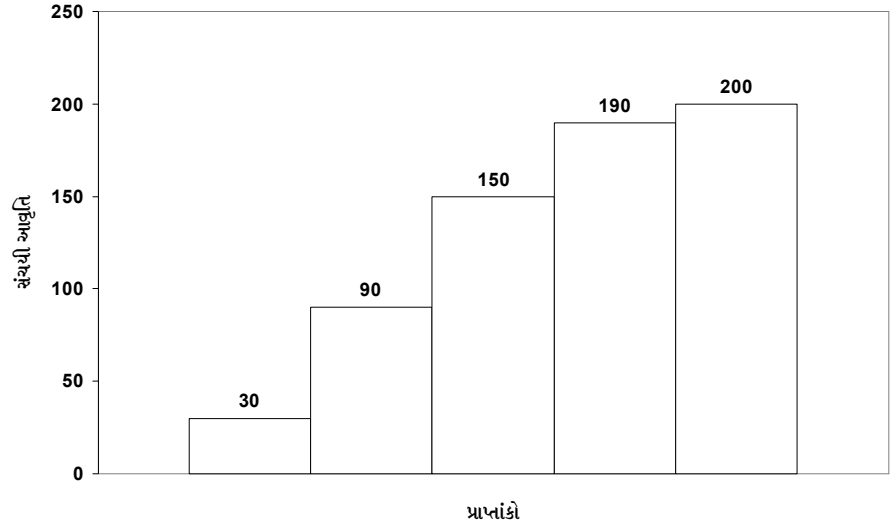
ઉદા.12 નીચે આપેલ માહિતી ઉપરથી સંચયી આવૃત્તિ બહુકોણ દોરો.

પ્રાપ્તિઓ	0	1	2	3	4
આવૃત્તિ	30	60	60	40	10

જવાબ :

પ્રાંપ્તાંકો	આવૃત્તિ	સંચયી આવૃત્તિ
0	30	30
1	60	$30 + 60 = 90$
2	60	$90 + 60 = 150$
3	40	$150 + 40 = 190$
4	10	$190 + 10 = 200$

પ્રાંપ્તાંકોને x અક્ષ પર અને સંચયી આવૃત્તિ y અક્ષ ઉપર લો.



11.3.5 સંચયી આવૃત્તિ વક :

સંચયી આવૃત્તિ વક મુખ્યત્વે બે પ્રકારના હોય છે. (A) થી ઓછા પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક (B) થી વધુ પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક

(A) થી ઓછા પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક : આ વકને ઓજાઈવ વક તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રકારનો વક નીચે મુજબ દોરાય.

- સૌ પ્રથમ આપેલ આવૃત્તિ વિતરણના ઉર્ધ્વસીમા બિંદુઓ શોધો.
- આપેલ આવૃત્તિ વિતરણની સંચયી આવૃત્તિ શોધો.
- ઉર્ધ્વ સીમા બિંદુઓની કિંમતોને x અક્ષ પર લો.
- સંચયી આવૃત્તિ વિતરણની કિંમતોને y અક્ષ પર લો.
- પ્રત્યેક ઉર્ધ્વસીમા બિંદુઓ સાથે સંચયી આવૃત્તિ દર્શાવતા બિંદુઓ નોંધો.
- ક્રમિક બિંદુઓને હળવા હાથથી જોડો.

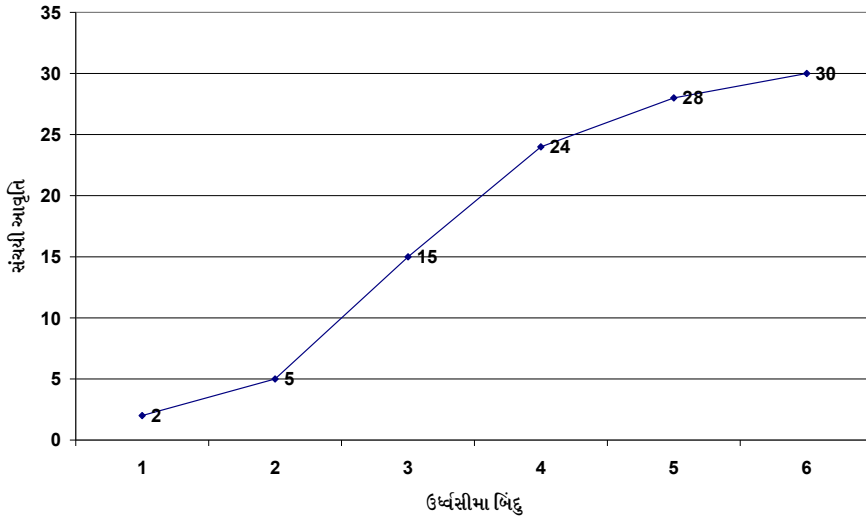
આમ કરવાથી જે વક મળશે તેને 'થી ઓછા' પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક કહેવાય છે, જે નીચેના ઉદાહરણથી સમજીશું.

ઉદા.13 નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી 'થી ઓછા' પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક દોરો.

ઉંમર	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
વ્યક્તિઓની સંખ્યા	2	3	10	9	4	2

જવાબ :

ઉંમર	વ્યક્તિઓની સંખ્યા	ઉર્ધ્વસીમા બિંદુ	સંચયી આવૃત્તિ
20-25	2	25	2
25-30	3	30	$2 + 3 = 5$
30-35	10	35	$5 + 10 = 15$
35-40	9	40	$15 + 9 = 24$
40-45	4	45	$24 + 4 = 28$
45-50	2	50	$28 + 2 = 30$



(B) થી વધુ પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક :

આ પ્રકારનો વક નીચે મુજબ દોરી શકાય.

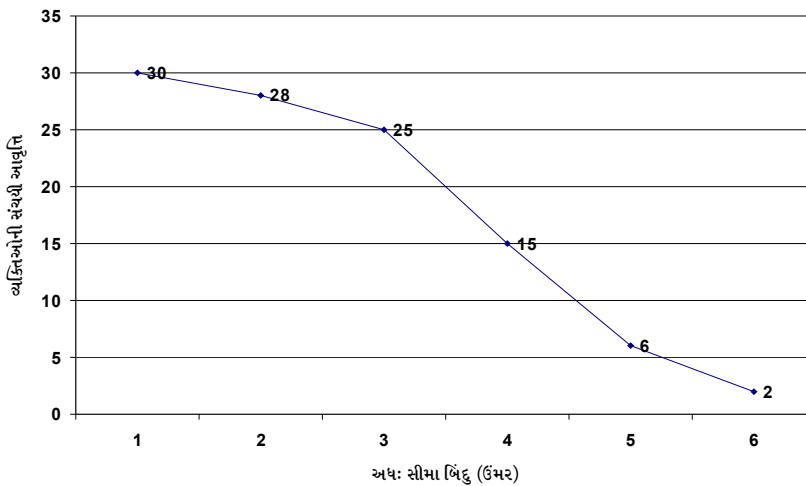
- સૌ પ્રથમ આપેલ આવૃત્તિ વિતરણના અધ:સીમા બિંદુઓ શોધો.
- આપેલ આવૃત્તિ વિતરણની સંચયી આવૃત્તિ શોધો.
- અધ:સીમા બિંદુઓની કિંમતોને x અક્ષ પર લો.
- સંચયી આવૃત્તિની કિંમતોને y અક્ષ પર લો.
- પ્રત્યેક અધ:સીમા બિંદુઓ સાથે સંચયી આવૃત્તિ દર્શાવતા બિંદુઓ શોધો.
- ક્રમિક બિંદુઓને હળવા હાથથી જોડો.

આમ કરવાથી જે વક મળે છે તેથી 'થી વધુ' પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક કહે છે જે નીચેના ઉદાહરણ પરથી સમજશું.

ઉદા.14 ઉદાહરણ-13 ઉપરથી ઓછા પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક દોરો.

જવાબ :

ઉંમર	વ્યક્તિઓની સંખ્યા	ઉર્ધ્વસીમા બિંદુ	સંચયી આવૃત્તિ
20-25	2	20	30
25-30	3	25	$30 - 2 = 28$
30-35	10	30	$28 - 3 = 25$
35-40	9	35	$25 - 10 = 15$
40-45	4	40	$15 - 9 = 6$
45-50	2	45	$6 - 4 = 2$



11.3.6 સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી સંભાકૃતિ દોરો.

વિદ્યાશાખા	આર્ટ્સ	કોમર્સ	સાયન્સ	લો	ઈજનેરી
વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	200	320	130	60	40

(Hint :- ઉદાહરણ-1 મુજબ દોરો.)

2. નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી પાસ-પાસેની સંભાકૃતિ દોરો.

વર્ષ	રકમ લાખ રૂા. માં		
	સાયન્સ ગ્રાન્ટ	યુ.જી.સી. ગ્રાન્ટ	સ્પેશ્યલ ગ્રાન્ટ
2016	60	80	50
2017	70	90	60
2018	80	120	90

(ઉદા.2 મુજબ દોરો.)

3. નીચે આપેલ માહિતી ઉપરથી વિભાજિત સંભાકૃતિ દોરો.

વિગત	ખર્ચ (કરોડ રૂા.માં)		
	2016	2017	2018
પ્રાથમિક શિક્ષણ	110	120	130
માધ્યમિક શિક્ષણ	60	80	100
ઉચ્ચ શિક્ષણ	40	50	60

(ઉદાહરણ-3 મુજબ દોરો.)

4. એક ફેક્ટરી બે જાતની વસ્તુઓ બનાવે છે. વસ્તુદીઠ વે.કિ. અને ખર્ચની વિગતો નીચે પ્રમાણે છે. તે ઉપરથી નફા-નુકશાન દર્શાવતી પ્રતિશત વિભાજિત સંભાકૃતિ દોરો.

	વસ્તુ x	વસ્તુ y
ખર્ચ, મજૂરી	400	300
કાચો માલ	800	570
અન્ય	100	80
પડતર કિંમત (રૂા. માં)	1300	950
વે.કિ. (રૂા. માં)	1250	1000

(ઉદાહરણ-5 મુજબ દોરો.)

5. બે કુટુંબોની માસિક-ખર્ચની વિગતો નીચે મુજબ છે તે પરથી વિભાજિત પ્રતિશત સંભાકૃતિ દોરો.

ખર્ચની વિગત	માસિક ખર્ચ (રૂા.માં.)	
	કુટુંબ x	કુટુંબ y
ખોરાક	600	700
કપડાં	500	600
ભાડુ	300	400
કેળવણી	200	100
અન્ય	100	50
કુલ ખર્ચ	1700	1850

(ઉદાહરણ-4 મુજબ દોરો.)

6. નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી વર્તુળ આકૃતિ દોરો.

વર્ષ	ઉત્પાદન
2016	57,600
2017	90,000
2018	1,76,400

(ઉદાહરણ-6 મુજબ દોરો.)

7. નીચે આપેલ માહિતી ઉપરથી પાઈ આકૃતિ દોરો.

શહેર A	પુરૂષો	સ્ત્રીઓ	બાળકો	કુલ
	3,50,000	2,10,000	1,60,000	7,20,000

(ઉદાહરણ-7 મુજબ દોરો.)

8. નીચે આપેલ આવૃત્તિ વિતરણ ઉપરથી સ્તંભાલેખ દોરો.

વર્ગો	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
આવૃત્તિ	2	7	15	10	8	3

(ઉદાહરણ-8 મુજબ દોરો.)

9. નીચે આપેલ આવૃત્તિ વિતરણનો સ્તંભાલેખ દોરો.

વેતન (રૂ.માં.)	0-5	5-10	10-20	20-40	40-70
મજૂરોની સંખ્યા	4	4	20	16	12

જવાબ : સપ્રમાણ આવૃત્તિ : 4, 5, 10, 4, 2

(ઉદાહરણ-9 મુજબ દોરો.)

10. નીચે આપેલ આવૃત્તિ વિતરણ ઉપરથી આવૃત્તિ વિતરણ ઉપરથી આવૃત્તિ બહુકોણ દોરો.

વર્ગ	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
આવૃત્તિ	2	7	15	10	8	3

(ઉદાહરણ-10 મુજબ ગણો.)

11. ઉપરના દાખલા નં. 10 ઉપરથી આવૃત્તિ વક્ર દોરો.

(ઉદાહરણ-11 મુજબ દોરો.)

12. નીચે આપેલ આવૃત્તિ ઉપરથી સંયમી આવૃત્તિ બહુકોણ દોરો.

બાળકોની સંખ્યા	0	1	2	3	4
કુટુંબો	32	60	60	40	8

[જવાબ : થી ઓછા પ્રકારની આવૃત્તિ : 32, 92, 152, 192, 200]

13. નીચેની માહિતી ઉપરથી થી ઓછા પ્રકારનો સંયમી આવૃત્તિ વક્ર દોરો.

ઊંમર	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
વ્યક્તિઓની સંખ્યા	4	6	20	16	5	4

[જવાબ : ઉર્ધ્વસીમા બિંદુ : 25 30 35 40 45 50

સંયમી આવૃત્તિ : 4 10 30 46 51 55]

14. ઉપર દાખલા નં-13 ઉપરથી થી વધુ પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક્ર દોરો.
 [જવાબ : અધ:સીમા બિંદુ : 20 25 30 35 40 45
 સંચયી આવૃત્તિ : 55 51 45 25 9 4]
15. નીચે આપેલા પ્રશ્ન માટે વૈકલ્પિક પ્રશ્નોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.
- (1) એ વર્ણનાત્મક આંકડાશાસ્ત્રના અભ્યાસમાં માહિતીના નિરૂપણ માટે મહત્વનો ભાગ ભજવે છે.
 (a) આકૃતિઓ (b) માહિતીનું પૃથક્કરણ
 (c) માહિતીનું અર્થઘટન (d) એકપણ નહીં
- (2) માં વિવિધ સમય માટે આપેલી પરસ્પર સંબંધિત માહિતીની પેટા માહિતીને દર્શાવવામાં આવે છે.
 (a) સાદી વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ (b) સાદી સ્તંભાકૃતિ
 (c) પાસ-પાસેની સ્તંભાકૃતિ (d) એકપણ નહીં
- (3) જ્યારે બે કે વધારે બાબતોની માહિતીના આપેલા જથ્થા વચ્ચે મોટો તફાવત હોય ત્યારે માહિતીને આકૃતિ દ્વારા રજૂ કરવામાં આવે છે.
 (a) ચોરસ (b) લંબચોરસ (c) વર્તુળ (d) એકપણ નહીં
- (4) વૃત્તાંશ આકૃતિમાં કુલ માહિતી = અંશ
 (a) 90° (b) 180° (c) 360° (d) એકપણ નહીં
- (5) ભાષાના બંધનો આકૃતિમાં નડતાનથી.
 (a) સ્તંભાકૃતિ (b) વૃત્તાંશકૃતિ (c) ચિત્રાકૃતિ (d) એક પણ નહીં
- (6) પાઈ આકૃતિમાં કુલ માહિતી બરાબર કેટલા અંશ ગણવામાં આવે છે.
 (a) 100° (b) 90° (c) 180° (d) એકપણ નહીં
- (7) થી વધુ પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિવક્ર દોરવા માટે x અક્ષ પર લેવામાં આવે છે.
 (a) વર્ગના અધ:સીમા બિંદુ (b) વર્ગના ઉર્ધ્વસીમા બિંદુ
 (c) વર્ગનું મધ્યબિંદુ (d) એક પણ નહીં
- (8) થી ઓછા પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિવક્ર દોરવા માટે x અક્ષ પર લેવામાં આવે છે.
 (a) વર્ગના અધ:સીમા બિંદુ (b) વર્ગના ઉર્ધ્વસીમા બિંદુ
 (c) વર્ગના મધ્યબિંદુ (d) એક પણ નહીં
- (9) ઓજાઈવ વક્ર તરીકે ઓળખાય છે.
 (a) થી ઓછા પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક્ર (b) થી વધુ પ્રકારનો સંચયી આવૃત્તિ વક્ર
 (c) સાદો વક્ર (d) એક પણ નહીં
- (10) ઓજાઈવ વક્ર દોરવા x -અક્ષ પર લેવામાં આવે છે.
 (a) વર્ગનું મધ્યબિંદુ (b) વર્ગનું અધ:સીમા બિંદુ
 (c) વર્ગનું ઉર્ધ્વસીમા બિંદુ (d) એક પણ નહીં

- (11) આકૃતિમાં સ્તંભોની ઊંચાઈ સરખી હોય છે.
 (a) સાદી (b) પાસ-પાસેની સ્તંભાકૃતિ
 (c) પ્રતિશત વિભાજિત સ્તંભાકૃતિ (d) એક પણ નહીં
- (12) આકૃતિઓને દ્વિમાપી આકૃતિઓ કહે છે.
 (a) વર્તુળાકૃતિ (b) સ્તંભાકૃતિ (c) ચિત્રાકૃતિ (d) એક પણ નહીં
- (13) અસતત આવૃત્તિ વિતરણના સંચયી આવૃત્તિ બહુકોણનો આકાર જેવો હોય છે.
 (a) રેખાખંડ (b) દાદર (c) એક (d) એક પણ નહીં

જવાબ : (1) a (2) a (3) c (4) c (5) c (6) d (7) a (8) b (9) a (10) c
 (11) c (12) a (13) b

16. ટૂંકા પ્રશ્નો

- (1) સપ્રમાણ આવૃત્તિ મેળવવાનું સૂત્ર લખો.
 (2) વૃત્તાંશ આકૃતિ એટલે શું ?
 (3) આલેખોના પ્રકારો કેટલા ? કયા કયા ?
 (4) આલેખ એટલે શું ?
 (5) સ્તંભાકૃતિના પ્રકારો જણાવો.
 (6) ઓજાઈવ વક્ર એટલે શું ?
 (7) આકૃતિ અને આલેખ વચ્ચેનો મુખ્ય તફાવત લખો.
 (8) વૃત્તાંશ આકૃતિમાં પ્રત્યેક અંશ કેટલું ક્ષેત્રફળ દર્શાવે છે. (જવાબ : $\frac{1}{360}$)
 (9) વૃત્તાંશ આકૃતિમાં કુલ માહિતી બરાબર કેટલા અંશ ગણવામાં આવે છે ?
 (10) સ્તંભાકૃતિ કયા પ્રકારની આકૃતિ છે ? (જવાબ : એક માપી)

14.4 ચાવીરૂપ શબ્દો

આલેખ આકૃતિની રચના	: ચિત્રો કે આલેખ દ્વારા રજૂઆત
સ્તંભાલેખ	: આલેખનો પ્રકાર
પ્રતિશત	: ટકાવારી
વૃત્તાંશ આકૃતિ	: પાઈ આકૃતિ
જટિલ માહિતી	: ગુંચવણ ભરેલી માહિતી

14.5 સંદર્ભસૂચિ

1. 'Basic Statistics' : S. Chand & Sons, Delhi
2. Business Research Method by MH & PM.Patel Publi- Akshar publication, Ahmedabad.
3. 1.Business statics by Setty Ahmed Pub- Chandra & Sons, New Delhi
4. Statical theory and Probability, Publication- S chandra and Sons
5. Basic Statics by Dick A Lewier By- Research Dir win inee Home wood liner.
6. ધંધાકીય સંશોધન પદ્ધતિઓ : ડૉ. મહેન્દ્ર એચ. મૈસુરીયા અને ડૉ. દિનેશ એમ. પટેલ, અક્ષર પબ્લિકેશન, અમદાવાદ.
7. ગાણિતિક આંકડાશાસ્ત્ર, ગુજરાત યુનિવર્સિટી, અમદાવાદ.

