K7A3M4

પ્રકરણ 12

આંકડાશાસ્ત્ર

12.1 માહિતીની આલેખાત્મક રજૂઆત

માહિતીને કોષ્ટક દ્વારા દર્શાવવાની ચર્ચા આપણે કરી લીધી છે. ચાલો આપણે માહિતીની બીજી રીતે રજૂઆત એટલે કે માહિતીની ***આલેખાત્મક રજૂઆત*** *(graphical representation)* તરફ ધ્યાન આપીએ. તે સાચું જ કહેવાયું છે કે ''હજાર શબ્દો કરતાં એક ચિત્ર વધુ શ્રેષ્ઠ છે'' સામાન્ય રીતે વ્યક્તિગત માહિતીની તુલના આલેખ દ્વારા વધુ સારી રીતે થઈ શકે છે. વાસ્તવિક માહિતી કરતાં આ રજૂઆત સમજવામાં વધુ સરળ છે. આ વિભાગમાં આપણે નીચે દર્શાવેલ આલેખાત્મક રજૂઆતોનો અભ્યાસ કરીશું.

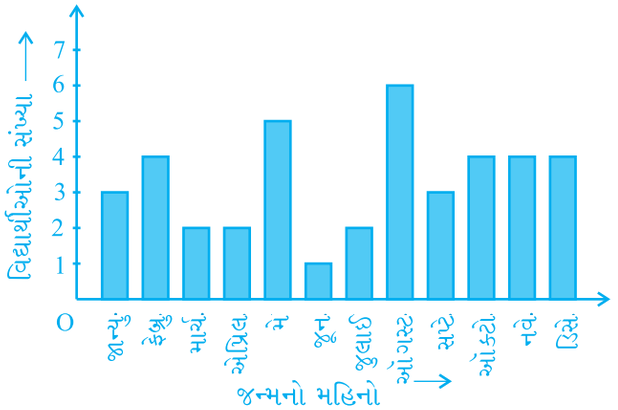
(A) ***લંબાલેખ*** *(Bar Graphs)*

(B) ***સમાન પહોળાઈ અને અસમાન પહોળાઈના સ્તંભાલેખ*** *(histograms of uniform width and of varying widths)*

(C) ***આવૃત્તિ બહુકોણો*** *(frequency polygons)*

(A) લંબાલેખ : અગાઉના ધોરણમાં તમે લંબાલેખ વિશે શીખી ગયા છો અને તેની ચિત્રાત્મક રજૂઆત પણ કરી છે. અહીં, આપણે વધારે ઔપચારિક અભિગમથી તેની ચર્ચા કરીશું. યાદ કરો કે જેમાં સામાન્ય રીતે સમાન પહોળાઈવાળા લંબચોરસ દ્વારા જુદાજુદા ચલો દર્શાવી તેને એક અક્ષ પર (ધારો કે x-અક્ષ) સમાન અંતરે દોરવામાં આવે છે એવી માહિતીની ચિત્રાત્મક રજૂઆત એ લંબાલેખ છે. બીજા અક્ષ (ધારો કે y-અક્ષ) પર ચલનું મૂલ્ય દર્શાવવામાં આવે છે. લંબચોરસની ઊંચાઈ તેના ચલની કિંમત પર આધારિત છે.

ઉદાહરણ 1 : ધોરણ 9 ના એક ચોક્કસ વિભાગના 40 વિદ્યાર્થીઓને તેમના જન્મનો મહિનો જણાવવાનું કહેવામાં આવ્યું અને તેથી મળેલી માહિતીને આધારે નીચેનો આલેખ તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો :



આકૃતિ 12.1

ઉપરના લંબાલેખને ધ્યાનથી જોઈને નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(i) નવેમ્બર મહિનામાં કેટલા વિદ્યાર્થીઓ જન્મ્યા હતા ?

(ii) કયા મહિનામાં સૌથી વધુ વિદ્યાર્થીઓ જન્મ્યા હતા ?

ઉકેલ : નોંધો કે 'જન્મનો મહિનો' એક ચલ છે અને 'વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા' એ ચલનું મૂલ્ય છે.

(i) નવેમ્બર મહિનામાં 4 વિદ્યાર્થીઓનો જન્મ થયો હતો.

(ii) ઑગષ્ટ મહિનામાં સૌથી વધુ વિદ્યાર્થીઓનો જન્મ થયો હતો.

ચાલો હવે નીચે દર્શાવેલ ઉદાહરણ માટે લંબાલેખ કેવી રીતે દોરી શકાય તે જોઈએ.

ઉદાહરણ 2 : ₹ 20,000 માસિક આવક ધરાવતા એક કુટુંબે જુદાજુદા શીર્ષક હેઠળ થતાં માસિક ખર્ચનું નીચે પ્રમાણે આયોજન કર્યું હતું.

કોષ્ટક 12.1

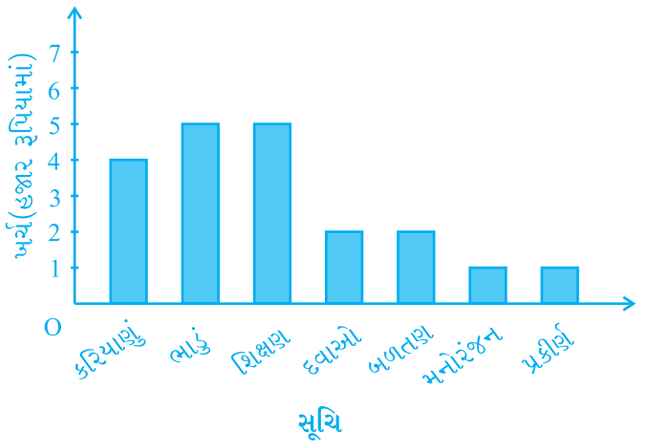
સૂચિ(બજેટ-હેડ)	**ખર્ચ (હજાર રૂપિયામાં)**
કરિયાણું	4
ભાડું	5
બાળકોનું શિક્ષણ	5
દવાઓ	2
બળતણ	2
મનોરંજન	1
પ્રકીર્ણ	1

ઉપર્યુક્ત માહિતીના આધારે લંબાલેખ દોરો.

ઉકેલ : આપણે આ માહિતીના આધારે નીચે આપેલ સોપાન પ્રમાણે લંબાલેખ દોરીશું. આપણે નોંધીએ કે બીજી હરોળમાં એકમ 'હજાર રૂપિયામાં' છે, એટલે કે કરિયાણા સામે '4' અંક છે. તેનો અર્થ ₹ 4000 થશે.

1. અહીં લંબચોરસની પહોળાઈનું કોઈ મહત્ત્વ નથી. તેથી કોઈ પણ માપ પસંદ કરીને સમક્ષિતિજ અક્ષ પર ચલ 'સૂચિ' લઈશું. પરંતુ ચોકસાઈ રાખી દરેક લંબચોરસની પહોળાઈ સરખી રાખીશું અને બે લંબચોરસ વચ્ચેનું અંતર પણ સમાન રાખીશું. એક સૂચિને એક એકમ તરીકે લો.
2. ખર્ચ શિરોલંબ અક્ષ પર નિર્દેશિત કરીએ છીએ. હવે વધુમાં વધુ ખર્ચ ₹ 5000 હોવાથી આપણે 1 એકમ = ₹ 1000 માપ લઈ શકીએ.
3. પહેલા ચલ કરિયાણાને દર્શાવવા 1 એકમની પહોળાઈ અને 4 એકમની ઊંચાઈવાળો લંબચોરસ બનાવીશું.
4. આ પ્રમાણે બે ક્રમિક લંબચોરસ વચ્ચે 1 એકમનું અંતર છોડીને બીજા અન્ય ચલને દર્શાવીશું.

લંબાલેખ આકૃતિ 12.2 માં દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ 12.2

અહીં તમે પહેલી નજરે માહિતીને સાપેક્ષ લક્ષણો સરળતાથી જોઈ શકો છો. ઉદાહરણ તરીકે શૈક્ષણિક ખર્ચ એ દવાઓના ખર્ચના બમણાં કરતા વધારે છે. તેથી કેટલીક બાબતોમાં કોષ્ટક સ્વરૂપ કરતાં આ રીતે માહિતીને ઉત્તમ રીતે રજૂ કરી શકાય છે.

હવે ચાલો જોઈએ કે સતત વર્ગોના વર્ગીકૃત આવૃત્તિ-વિતરણની આલેખાત્મક રજૂઆત કેવી રીતે કરી શકાય તે જોઈએ.

(B) સ્તંભાલેખ

આ આલેખ એ લંબાલેખની આલેખાત્મક રજૂઆતનું જ સ્વરૂપ છે. પરંતુ તે સતત વર્ગો માટે વપરાય છે.

ઉદાહરણ તરીકે આવૃત્તિ-વિતરણ કોષ્ટક 12.2 લઈએ. તેમાં એક વર્ગના 36 વિદ્યાર્થીઓનું વજન આપેલું છે.

કોષ્ટક 12.2

વજન (કિગ્રામાં)	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા
30.5 - 35.5	9
35.5 - 40.5	6
40.5 - 45.5	15
45.5 - 50.5	3
50.5 - 55.5	1
55.5 - 60.5	2
કુલ	36

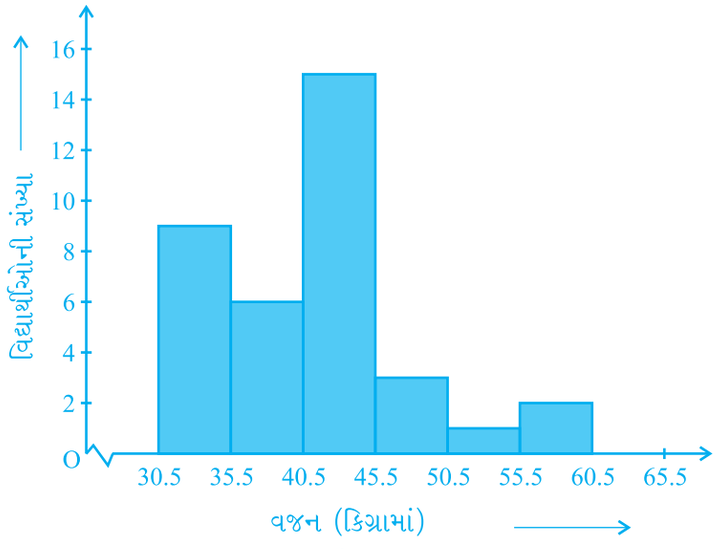
ચાલો આપણે ઉપર્યુક્ત માહિતીની આલેખાત્મક રજૂઆત નીચે દર્શાવ્યા પ્રમાણે કરીએ :

(i) આપણે સમક્ષિતિજ અક્ષ પર યોગ્ય માપ લઈને વજનને દર્શાવીશું. આપણે 1 સેમી = 5 કિગ્રા પસંદ કરી શકીએ. પરંતુ પહેલો વર્ગ શૂન્યને બદલે 30.5 થી શરૂ થતો હોવાથી અક્ષ પર કાપ *(kink)* નું ચિહ્ન બનાવીને દર્શાવીશું.

(ii) વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યાને (આવૃત્તિ)શિરોલંબ અક્ષ પર યોગ્ય માપ દ્વારા દર્શાવીશું. સૌથી મોટી આવૃત્તિ 15 હોવાથી 15 નો સમાવેશ થઈ શકે તેવી રીતે તેને અનુરૂપ હોય તેવું માપ લઈશું.

(iii) હવે આપણે વર્ગલંબાઈ જેટલી પહોળાઈ અને વર્ગની સામે આપેલી આવૃત્તિને અનુરૂપ ઊંચાઈવાળો લંબચોરસ અથવા લંબચોરસ સ્તંભ દોરીશું. ઉદાહરણ તરીકે વર્ગ 30.5 - 35.5 ના લંબચોરસની પહોળાઈ 1 સેમી અને ઊંચાઈ 9 સેમી થશે.

(iv) આ પ્રમાણે આપણને આકૃતિ 12.3 માં બતાવ્યા પ્રમાણેનો આલેખ મળશે.



આકૃતિ 12.3

જુઓ કે ક્રમિક લંબચોરસ વચ્ચે કોઈ અંતર નથી. તેથી પરિણામી આલેખ એક ઘન આકૃતિ જેવો દેખાય છે. આ આલેખને ***સ્તંભાલેખ*** *(histogram)* કહે છે. તેમાં સતત વર્ગવાળા વર્ગીકૃત આવૃત્તિ-વિતરણની એક આલેખાત્મક રજૂઆત છે. ઊપરાંત જે લંબાલેખમાં ન હતી તે લંબચોરસની પહોળાઈ પણ આ આલેખની પ્રસ્તુતિમાં મહત્વપૂર્ણ ભાગ ભજવે છે.

અહીં, ખરેખર તો ઉભા કરેલા લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ તેને સંગત આવૃત્તિઓના સમપ્રમાણમાં હોય છે. જો કે બધા લંબચોરસની પહોળાઈ સમાન છે, પરંતુ ઊંચાઈ આવૃત્તિના સપ્રમાણમાં છે. આ કારણથી આપણે લંબાઈઓ ઉપર (iii) માં બતાવ્યા પ્રમાણે લીધી છે.

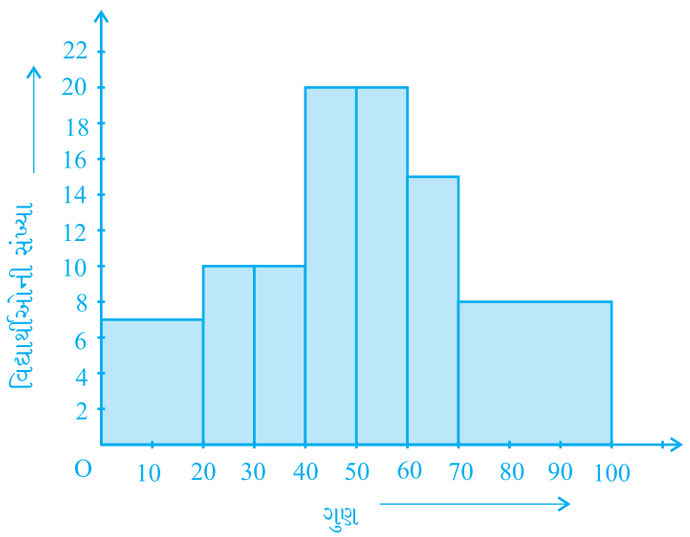
હવે ઉપરના કિસ્સા કરતા જુદી પરિસ્થિતિ ધ્યાનમાં લઈએ.

ઉદાહરણ 3 : એક શિક્ષિકા ગણિતની 100 ગુણની પરીક્ષા લઈને બે વિભાગના વિદ્યાર્થીઓના દેખાવનું વિશ્લેષણ કરવા માગે છે. તેમનું કાર્ય જોઈને તેને જણાય છે કે ફક્ત થોડા જ વિદ્યાર્થીઓના ગુણ 20 થી ઓછા છે અને થોડા વિદ્યાર્થીઓના ગુણ 70 કે તેથી વધુ છે. તેથી તેમણે વિદ્યાર્થીઓને 0 - 20, 20 - 30, . . ., 60 - 70, 70 - 100 જેવા જુદીજુદી વર્ગલંબાઈવાળા વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવાનો નિર્ણય લેતાં, નીચે બતાવ્યા પ્રમાણેનું કોષ્ટક મળશે :

કોષ્ટક 12.3

ગુણ	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા
0 - 20	7
20 - 30	10
30 - 40	10
40 - 50	20
50 - 60	20
60 - 70	15
70 - થી વધુ	8
કુલ	90

આકૃતિ 12.4 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક વિદ્યાર્થી દ્વારા આ કોષ્ટકનો સ્તંભાલેખ તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો.



આકૃતિ 12.4

આલેખાત્મક રજૂઆતને બરાબર ચકાસો. શું તમે વિચારી શકો છો કે માહિતીનું આ સાચું નિર્દેશન છે? ના, આ આલેખ આપણને ગેરમાર્ગે દોરે છે. અગાઉ જણાવ્યા પ્રમાણે સ્તંભાલેખમાં લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ આવૃત્તિના સપ્રમાણમાં હોય છે. અગાઉના આલેખમાં આ પ્રશ્ન ઉપસ્થિત થતો ન હતો, કારણ કે બધા જ લંબચોરસની પહોળાઈ સમાન હતી. પરંતુ અહીં લંબચોરસની પહોળાઈ બદલાય છે, આથી ઉપર જે સ્તંભાલેખ છે તે સાચું ચિત્ર રજુ કરતો નથી. ઉદાહરણ તરીકે, વર્ગ 60 - 70 કરતાં વર્ગ 70 - 100 ની આવૃત્તિ વધુ હોવી જોઈએ, પરંતુ તે હકીકતમાં નથી.

તેથી લંબચોરસની લંબાઈમાં થોડું પરિવર્તન કરવાની જરૂર પડશે, જેથી ક્ષેત્રફળ એ આવૃત્તિને સપ્રમાણ થાય.

આપણે નીચે પ્રમાણેનાં સોપાન અનુસરીએ :

1. સૌથી નાની વર્ગલંબાઈવાળો વર્ગ લો. ઉપર્યુક્ત ઉદાહરણમાં સૌથી નાની વર્ગલંબાઈ 10 છે.

2. લંબચોરસની લંબાઈ એવી રીતે બદલો કે જેથી દરેક લંબચોરસની વર્ગલંબાઈ 10 ને સપ્રમાણ થાય.

ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે વર્ગલંબાઈ 20 હોય ત્યારે લંબચોરસની લંબાઈ 7 છે, તો વર્ગલંબાઈ 10 હોય, તો લંબચોરસની લંબાઈ $\frac{7}{20} \times 10 = 3.5$ થાય.

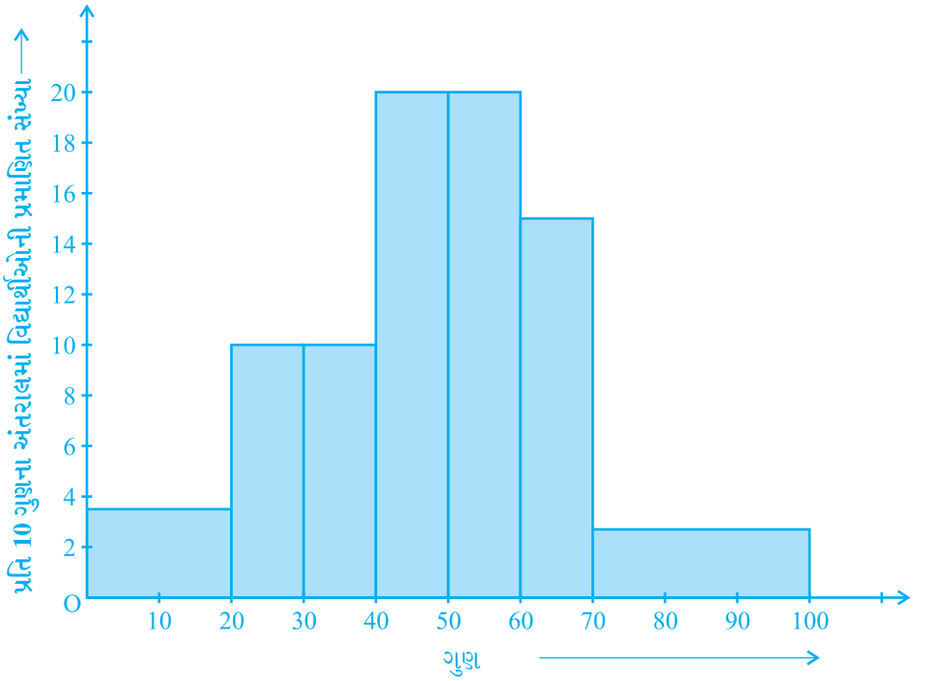
આ પ્રમાણે આગળ પ્રક્રિયા કરતાં આપણને નીચે પ્રમાણે કોષ્ટક 12.4 મળશે :

કોષ્ટક 12.4

ગુણ	આવૃત્તિ	વર્ગલંબાઈ	લંબચોરસની લંબાઈ
0 - 20	7	20	$\frac{7}{20} \times 10 = 3.5$
20 - 30	10	10	$\frac{10}{10} \times 10 = 10$
30 - 40	10	10	$\frac{10}{10} \times 10 = 10$
40 - 50	20	10	$\frac{20}{10} \times 10 = 20$
50 - 60	20	10	$\frac{20}{10} \times 10 = 20$
60 - 70	15	10	$\frac{15}{10} \times 10 = 15$
70 - 100	8	30	$\frac{8}{30} \times 10 = 2.67$

આપણે આ દરેક વર્ગમાં વર્ગલંબાઈની ગણતરી 10 ગુણ પ્રમાણે કરેલી છે. તેથી આ લંબાઈઓને ''10 ગુણની વર્ગલંબાઈને અનુરૂપ વિદ્યાર્થીઓની સપ્રમાણ આવૃત્તિ'' (*proportional frequency*) કહીશું.

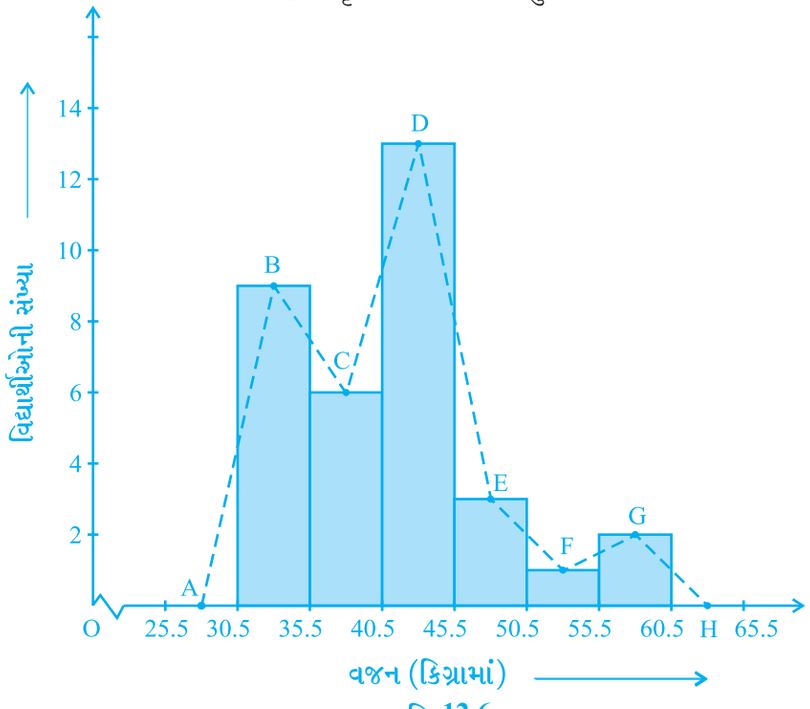
તેથી વિવિધ વર્ગલંબાઈવાળો સાચો સ્તંભાલેખ આકૃતિ 12.5 માં આપેલ છે.



આકૃતિ 12.5

(C) આવૃત્તિ બહુકોણ

સંખ્યાત્મક માહિતી અને તેની આવૃત્તિને રજૂ કરવાની હજુ પણ એક અન્ય પદ્ધતિ છે. તે પદ્ધતિ આવૃત્તિ બહુકોણ છે. તેનો અર્થ સમજવા માટે ચાલો આપણે આકૃતિ 12.3 માં દર્શાવેલ સ્તંભાલેખને ધ્યાનમાં લઈએ. આ સ્તંભાલેખમાં પરસ્પર જોડાયેલા લંબચોરસની ઉપરની બાજુઓનાં મધ્યબિંદુઓને રેખાખંડ વડે જોડી દઈએ. તેને આપણે અનુક્રમે B, C, D, E, F અને G કહીએ. જ્યારે રેખાખંડોને આપણે જોડીએ ત્યારે આકૃતિ BCDEFG (જુઓ આકૃતિ 12.6) મળે છે. આ આવૃત્તિ બહુકોણ પૂર્ણ કરવા માટે આપણે 30.5 - 35.5 નો પહેલાના સૈદ્ધાંતિક વર્ગ અને 55.5 - 60.5 ના પછીના સૈદ્ધાંતિક વર્ગની આવૃત્તિ શૂન્ય માની લઈએ અને તેમના મધ્યબિંદુને અનુક્રમે A અને H લઈએ. આકૃતિ 12.3 માં બતાવ્યા મુજબ આવૃત્તિને સંગત આવૃત્તિ બહુકોણ ABCDEFGH મળશે. તે આપણે આકૃતિ 12.6 માં બતાવ્યું છે.



આકૃતિ 12.6

જો કે સૌથી નાના વર્ગ પહેલાં અને સૌથી મોટા વર્ગ પછી કોઈ વર્ગ નથી. પરંતુ શૂન્ય આવૃત્તિવાળા બંને વર્ગને ઉમેરવાથી મળતા આવૃત્તિ બહુકોણનું ક્ષેત્રફળ એ સ્તંભાલેખના ક્ષેત્રફળ જેટલું જ હોય છે. તમે તે બતાવી શકશો કે આવું કેમ બને ?

(**સૂચન :** એકરૂપ ત્રિકોણોની શરતોનો ઉપયોગ કરો.)

હવે એક પ્રશ્ન ઊભો થાય છે કે જ્યારે પ્રથમ વર્ગ પહેલાં કોઈ વર્ગ ન હોય તો આવૃત્તિ બહુકોણ કેવી રીતે પૂર્ણ કરીશું ? તે સમજવા માટે એક ઉદાહરણને જોઈએ.

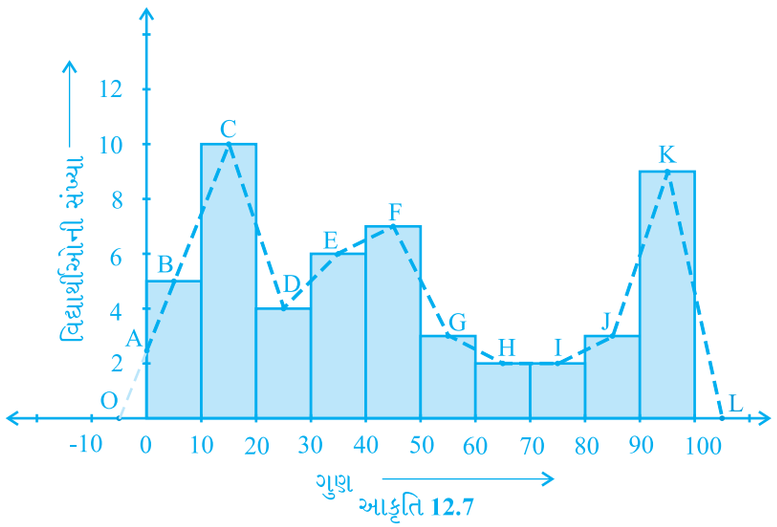
ઉદાહરણ 4 : કોઈ એક વર્ગના 51 વિદ્યાર્થીઓના 100 ગુણની કસોટીમાં મેળવેલા ગુણ નીચેના કોષ્ટક 12.5 માં આપ્યા છે :

કોષ્ટક 12.5

ગુણ	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા
0 - 10	5
10 - 20	10
20 - 30	4
30 - 40	6
40 - 50	7
50 - 60	3
60 - 70	2
70 - 80	2
80 - 90	3
90 - 100	9
કુલ	**51**

ઉપર્યુક્ત આવૃત્તિ-વિતરણના કોષ્ટકને અનુરૂપ આવૃત્તિ બહુકોણ દોરો.

ઉકેલ : સૌપ્રથમ આ માહિતીનો ઉપયોગ કરી સ્તંભાલેખ દોરીએ અને લંબચોરસના ઉપરની બાજુઓનાં મધ્યબિંદુઓને અનુક્રમે B, C, D, E, F, G, H, I, J, K વડે દર્શાવીએ. અહીં પહેલો વર્ગ 0-10 છે. તેની આગળનો વર્ગ મેળવવા માટે સમક્ષિતિજ અક્ષને ઋણ દિશામાં લંબાવીને અને કાલ્પનિક વર્ગ (–10) - 0 નું મધ્યબિંદુ શોધો. પ્રથમ અંત્યબિંદુ એટલે કે B ને સમક્ષિતિજ અક્ષની ઋણ દિશામાં શૂન્ય આવૃત્તિવાળા વર્ગના મધ્યબિંદુ સાથે જોડવામાં આવે છે. તે શિરોલંબ અક્ષને જે બિંદુમાં છેદે તેને A વડે દર્શાવવામાં આવે છે. આ માહિતીના અંતિમ વર્ગની પછીના વર્ગનું મધ્યબિંદુ L માનીએ. આમ, આકૃતિ 12.7 માં દર્શાવ્યા મુજબ OABCDEFGHIJKL એ આવૃત્તિ બહુકોણ છે. તે આકૃતિ 12.7 માં દર્શાવાયો છે.



આકૃતિ **12.7**

આવૃત્તિ બહુકોણને સ્તંભાલેખ દોર્યા સિવાય પણ સ્વતંત્ર રીતે દોરી શકાય છે. આ માટે માહિતીના દરેક વર્ગનાં મધ્યબિંદુઓની જરૂર પડે છે. આ વર્ગોનાં મધ્યબિંદુઓને વર્ગની ***મધ્યકિંમત*** *(class-marks)* કહે છે.

વર્ગની મધ્યકિંમત શોધવા માટે વર્ગની અધઃસીમા અને ઊર્ધ્વસીમાનો સરવાળો કરી 2 વડે ભાગવામાં આવે છે.

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

ચાલો એક ઉદાહરણ જોઈએ.

ઉદાહરણ 5 : એક શહેરમાં જીવનનિર્વાહ-અંક (*cost of living index*) નો અભ્યાસ કરવા માટેનાં સાપ્તાહિક અવલોકનો નીચે કોષ્ટકમાં આપેલાં છે :

કોષ્ટક 12.6

જીવન નિર્વાહ અંક	સાપ્તાહિક સંખ્યા
140 - 150	5
150 - 160	10
160 - 170	20
170 - 180	9
180 - 190	6
190 - 200	2
કુલ	52

ઉપર્યુક્ત માહિતી માટે આવૃત્તિ બહુકોણ (સ્તંભાલેખ દોર્યા વગર) તૈયાર કરો.

ઉકેલ : સ્તંભાલેખ દોર્યા સિવાય આપણે આવૃત્તિ બહુકોણ દોરવા માટે ઉપર્યુક્ત વર્ગો 140 - 150, 150 - 160,.... ની મધ્યકિંમતો શોધીએ.

વર્ગ 140 - 150 માટે ઊર્ધ્વસીમા = 150 અને અધઃસીમા = 140

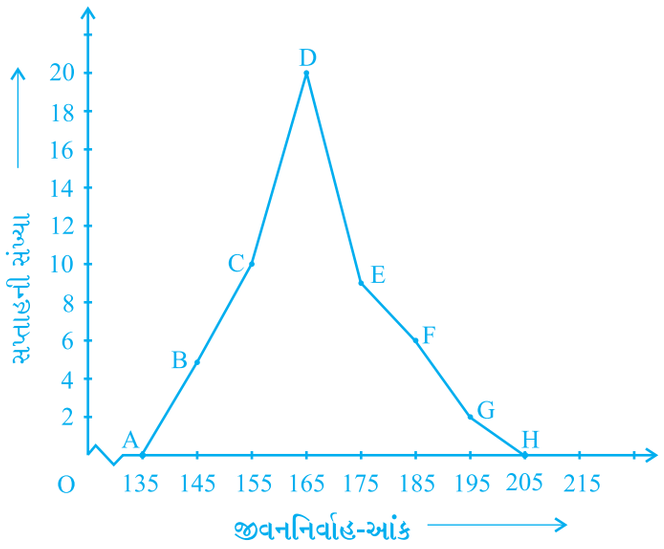
$$\text{વર્ગ મધ્યકિંમત} = \frac{150 + 140}{2} = \frac{290}{2} = 145.$$

આ રીતે આપણે બીજા વર્ગોની મધ્યકિંમતો શોધીએ. આમ નીચે દર્શાવ્યા પ્રમાણે નવું કોષ્ટક મળશે :

કોષ્ટક 12.7

વર્ગ	મધ્યકિંમત	આવૃત્તિ
140 - 150	145	5
150 - 160	155	10
160 - 170	165	20
170 - 180	175	9
180 - 190	185	6
190 - 200	195	2
કુલ		52

હવે આપણે મધ્યકિંમતોને સમક્ષિતિજ અક્ષ પર અને આવૃત્તિઓને શિરોલંબ અક્ષ પર મૂકીએ અને પછી તે બિંદુઓ B(145, 5), C(155, 10), D(165, 20), E(175, 9), F(185, 6) અને G(195, 2) ને આલેખી તેમને રેખાખંડથી જોડીએ. વર્ગ 130 - 140 (જે સૌથી નાના વર્ગ 140 - 150 ની બરાબર આગળનો વર્ગ) ના મધ્યબિંદુને સંગત શૂન્ય આવૃત્તિ એટલે કે A(135, 0) અને G(195, 2) ના તરત પછી આવતાં વર્ગ માટે બિંદુ H (205, 0) લેવાનું આપણે ભૂલીશું નહિ. તેના પરિણામે આવૃત્તિ બહુકોણ ABCDEFGH મળશે. (જુઓ આકૃતિ 12.8.)



આકૃતિ 12.8

જ્યારે માહિતી સતત અને ખૂબ જ મોટી હોય ત્યારે આવૃત્તિ બહુકોણનો ઉપયોગ થાય છે. એક જ લાક્ષણિકતા ધરાવતી બે જુદીજુદી માહિતીના સમૂહની સરખામણી કરવા માટે આ ખૂબ જ ઉપયોગી છે. ઉદાહરણ તરીકે એક જ વર્ગના બે જુદાજુદા વિભાગોના પ્રદર્શનની તુલના કરવા માટે આ આલેખ વધુ ઉપયોગી છે.

સ્વાધ્યાય 12.1

1. કોઈ એક સંસ્થા દ્વારા 15 થી 44 (વર્ષમાં) વચ્ચેની વયવાળી સ્ત્રીની માંદગી અને મૃત્યુનાં કારણો શોધવા માટે કરવામાં આવેલ વિશ્વવ્યાપી સર્વેક્ષણના આંકડા(% માં) નીચે પ્રમાણે મળ્યા હતા :

અ.નં.	કારણો	સ્ત્રી મૃત્યુદર (%)
1.	પ્રજનન સ્વાસ્થ્ય સ્થિતિ	31.8
2.	જ્ઞાનતંતુ સંગત મનોવિકાર	25.4
3.	ઈજાઓ	12.4
4.	હૃદય અને રક્તવાહિકા તંત્રની સ્થિતિ	4.3
5.	શ્વસનતંત્રની સ્થિતિ	4.1
6.	અન્ય કારણો	22.0

(i) ઉપર આપેલી માહિતીની આલેખાત્મક રજૂઆત કરો.

(ii) વિશ્વમાં સ્ત્રીઓની માંદગી અને મૃત્યુ માટે કયું પરિબળ સૌથી વધુ કારણભૂત છે ?

(iii) તમારા શિક્ષકની મદદથી ઉપર (ii) માં દર્શાવ્યા સિવાયના અન્ય બે મુખ્ય પરિબળો શોધવાનો પ્રયત્ન કરો.

2. ભારતીય સમાજના વિવિધ વિભાગોમાં હજાર છોકરાઓ દીઠ છોકરીઓની સંખ્યાઓની (લગભગ 10 ના ગુણિતની નજીક) માહિતી નીચે પ્રમાણે છે :

વિભાગ	હજાર છોકરાઓ દીઠ છોકરીઓની સંખ્યા
અનુસૂચિત જાતિ (SC)	940
અનુસૂચિત જનજાતિ (ST)	970
બિન અનુસૂચિત જાતિ/અનુસૂચિત જનજાતિ	920
પછાત જિલ્લાઓ	950
બિન પછાત જિલ્લાઓ	920
ગ્રામ્ય	930
શહેર	910

(i) ઉપર્યુક્ત માહિતીને આધારે લંબાલેખ દોરો.

(ii) આલેખ પરથી કયા તારણ કાઢી શકાય તેની વર્ગમાં ચર્ચા કરો

3. એક રાજ્યની વિધાનસભાની ચૂંટણીમાં જુદાજુદા રાજકીય પક્ષોએ જીતેલી બેઠકો માટે મતદાનનું પરિણામ નીચે પ્રમાણે છે :

રાજકીય પક્ષો	A	B	C	D	E	F
જીતેલી બેઠકો	75	55	37	29	10	37

(i) મતદાનનાં પરિણામોને દર્શાવતો એક લંબાલેખ દોરો.

(ii) કયો રાજકીય પક્ષ સૌથી વધુ બેઠકો જીત્યો ?

4. એક છોડનાં 40 પાંદડાંની લંબાઈ મિલિમીટરમાં આપવામાં આવી છે અને તેનાથી મળતી માહિતી નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવી છે:

લંબાઈ (મિમી માં)	પાંદડાંની સંખ્યા
118 - 126	3
127 - 135	5
136 - 144	9
145 - 153	12
154 - 162	5
163 - 171	4
172 - 180	2

(i) આપેલી માહિતીનું નિરૂપણ કરતો એક સ્તંભાલેખ દોરો. [**સૂચન:** સૌપ્રથમ વર્ગોને સતત બનાવો.]

(ii) શું અન્ય રીતે આ માહિતીની આલેખાત્મક રજૂઆત થઈ શકે ?

(iii) 153 મિલિમીટર લંબાઈના પાંદડાની સંખ્યા સૌથી વધુ છે. શું આ તારણ સાચું છે ? કેમ ?

5. નીચેના કોષ્ટકમાં 400 નિયોન બલ્બનું આયુષ્ય આપેલું છે :

આયુષ્ય (કલાકમાં)	બલ્બની સંખ્યા
300 - 400	14
400 - 500	56
500 - 600	60
600 - 700	86
700 - 800	74
800 - 900	62
900 - 1000	48

(i) આપેલી માહિતીને સ્તંભાલેખની મદદથી દર્શાવો.

(ii) કેટલા બલ્બનું આયુષ્ય 700 કલાકથી વધુ છે ?

6. નીચેના કોષ્ટકમાં વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા ગુણ અનુસાર તેમને બે વિભાગમાં વહેંચવામાં આવ્યા છે :

વિભાગ A		વિભાગ B	
ગુણ	આવૃત્તિ	ગુણ	આવૃત્તિ
0 - 10	3	0 - 10	5
10 - 20	9	10 - 20	19
20 - 30	17	20 - 30	15
30 - 40	12	30 - 40	10
40 - 50	9	40 - 50	1

બંને વિભાગોના વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા ગુણ એક જ આલેખમાં જુદાજુદા આવૃત્તિ બહુકોણ દ્વારા દર્શાવો. બંને આવૃત્તિ બહુકોણનો અભ્યાસ કરી બંને વિભાગના વિદ્યાર્થીના દેખાવની તુલના કરો.

7. એક ક્રિકેટ મૅચમાં બે ટીમો A અને B દ્વારા પ્રથમ 60 બૉલમાં કરેલા રનની માહિતી નીચે નોંધવામાં આવી છે :

બૉલની સંખ્યા	ટીમ A	ટીમ B
1 - 6	2	5
7 - 12	1	6
13 - 18	8	2
19 - 24	9	10
25 - 30	4	5
31 - 36	5	6
37 - 42	6	3
43 - 48	10	4
49 - 54	6	8
55 - 60	2	10

એક જ આલેખપત્ર પર બંને ટીમોની માહિતીને આવૃત્તિ બહુકોણની મદદથી દર્શાવો.

[સૂચન : સૌપ્રથમ વર્ગોને સતત બનાવો.]

8. એક બગીચામાં રમતાં જુદા-જુદા વય-જૂથનાં બાળકોની સંખ્યાનું યાદચ્છિક સર્વેક્ષણ કરવાથી નીચે પ્રમાણેની માહિતી પ્રાપ્ત થઈ.

ઉંમર (વર્ષમાં)	બાળકોની સંખ્યા
1 - 2	5
2 - 3	3
3 - 5	6
5 - 7	12
7 - 10	9
10 - 15	10
15 - 17	4

ઉપર્યુક્ત માહિતીને દર્શાવતો એક સ્તંભાલેખ દોરો.

9. એક સ્થાનિક ટેલિફોન ડિરેક્ટરીમાંથી યાદચ્છિક રીતે 100 અટક પસંદ કરવામાં આવી. તેમાંથી અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોની સંખ્યાનું આવૃત્તિ-વિતરણ નીચે પ્રમાણે પ્રાપ્ત થયું.

મૂળાક્ષરોની સંખ્યા	અટકની સંખ્યા
1 - 4	6
4 - 6	30
6 - 8	44
8 - 12	16
12 - 20	4

(i) આપેલી માહિતીનું નિરૂપણ કરતો સ્તંભાલેખ દોરો.

(ii) જે વર્ગમાં સૌથી વધુ સંખ્યામાં અટક છે તે વર્ગ શોધીને લખો.

12.2 સારાંશ

આ પ્રકરણમાં આપણે નીચેની બાબત શીખ્યા :

1. માહિતીનો લંબાલેખ, સ્તંભાલેખ કે આવૃત્તિ બહુકોણના સ્વરૂપમાં આલેખાત્મક રજૂઆત કેવી રીતે થાય.