સ્વાધ્યાય 14.2

1. **નીચેનું કોષ્ટક એક વર્ષ દરમિયાન એક દવાખાનામાં દાખલ થયેલા દર્દીઓની ઉંમર દર્શાવે છે :**

ઉંમર (વર્ષમાં)	5 - 15	15 - 25	25 - 35	35 - 45	45 - 55	55 - 65
દર્દીઓની સંખ્યા	6	11	21	23	14	5

ઉપર આપેલી માહિતી માટે બહુલક અને મધ્યક શોધો. આ બે માપોની સરખામણી અને અર્થઘટન કરો.

જ. મધ્યક :

ઉંમર (વર્ષ માં)	દર્દીઓની સંખ્યા (f_i)	મધ્યકિંમત (x_i)	$d_i = x_i - a$	$f_i d_i$
5 – 15	6	10	−20	−120
15 – 25	11	20	−10	−110
25 – 35	21	$30 = a$	0	0
35 – 45	23	40	10	230
45 – 55	14	50	20	280
55 – 65	5	60	30	150
કુલ	80			430

કોષ્ટક પરથી $\sum f_i = 80$, $\sum f_i d_i = 430$ અને $a = 30$ કિંમતો મળે છે.

$\therefore\ \bar{x} = a + \frac{\sum f_i d_i}{\sum f_i}$

$\therefore\ \bar{x} = 30 + \frac{430}{80}$

$\therefore\ \bar{x} = 30 + 5.375$

$\therefore\ \bar{x} = 35.375 = 35.38$

મધ્યક સૂચવે છે કે દાખલ થયેલાં દર્દીઓની સરેરાશ ઉંમર 35.38 વર્ષ છે.

બહુલક :

બહુલક વર્ગ $= 35 - 45$

વર્ગ લંબાઈ $= 10$

બહુલક વર્ગની અધ:સીમા $(l) = 35$

બહુલક વર્ગની આવૃત્તિ $(f_1) = 23$

બહુલક વર્ગની આગળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_0) = 21$

બહુલક વર્ગની પાછળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_2) = 14$

$\therefore$ બહુલક $= l + \left(\frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\right) \times h$

$\therefore$ બહુલક $= 35 + \left(\frac{23 - 21}{2(23) - 21 - 14}\right) \times 10$

$\therefore$ બહુલક $= 35 + \left(\frac{2}{46 - 35}\right) \times 10$

$\therefore$ બહુલક $= 35 + \left(\frac{2}{11}\right) \times 10$

$\therefore$ બહુલક $= 35 + \frac{20}{11}$

$\therefore$ બહુલક $= 35 + 1.81$

$\therefore$ બહુલક $= 36.81$

બહુલક સૂચવે છે કે દાખલ થયેલાં દર્દીઓની મહત્તમ ઉંમર 36.81 વર્ષ છે.

2. **નીચેની માહિતી 225 વીજઉપકરણોના આયુષ્યની (કલાકોમાં) પ્રાપ્ત માહિતી દર્શાવે છે :**

આયુષ્ય (કલાકોમાં)	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100	100 - 120
આવૃત્તિ	10	35	52	61	38	29

તો ઉપકરણોના આયુષ્યનો બહુલક નક્કી કરો.

જ. બહુલક વર્ગ $= 60 - 80$

વર્ગ લંબાઈ $= 20$

બહુલક વર્ગની અધ:સીમા $(l) = 60$

બહુલક વર્ગની આવૃત્તિ $(f_1) = 61$

બહુલક વર્ગની આગળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_0) = 52$

બહુલક વર્ગની પાછળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_2) = 38$

$\therefore$ બહુલક $= l + \left(\frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\right) \times h$

$\therefore$ બહુલક $= 60 + \left(\frac{61 - 52}{2(61) - 52 - 38}\right) \times 20$

$\therefore$ બહુલક $= 60 + \left(\frac{9}{122 - 90}\right) \times 20$

$\therefore$ બહુલક $= 60 + \left(\frac{9}{32}\right) \times 20$

$\therefore$ બહુલક $= 60 + \frac{90}{16}$

$\therefore$ બહુલક $= 60 + 5.625$

$\therefore$ બહુલક $= 65.625$

તેથી, ઉપકરણોના આયુષ્યનો બહુલક 65.625 કલાક છે.

3. **નીચેની માહિતી એક ગામનાં 200 કુટુંબો માટે તેમના ઘર ચલાવવા માટે કુલ માસિક ખર્ચનું આવૃત્તિ વિતરણ દર્શાવે છે. કુટુંબોનો માસિક ખર્ચનો બહુલક શોધો તથા કુટુંબોના મસિક ખર્ચ નો મધ્યક શોધો :**

માસિક ખર્ચ (₹ માં)	કુટુંબોની સંખ્યા
1000 - 1500	24
1500 - 2000	40
2000 - 2500	33
2500 - 3000	28
3000 - 3500	30
3500 - 4000	22
4000 - 4500	16
4500 - 5000	7

જ. બહુલક :

બહુલક વર્ગ $= 1500 - 2000$

વર્ગ લંબાઈ $= 500$

બહુલક વર્ગની અધ:સીમા $(l) = 1500$

બહુલક વર્ગની આવૃત્તિ $(f_1) = 40$

બહુલક વર્ગની આગળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_0) = 24$

બહુલક વર્ગની પાછળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_2) = 33$

$\therefore$ બહુલક $= l + \left(\frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\right) \times h$

$\therefore$ બહુલક $= 1500 + \left(\frac{40 - 24}{2(40) - 24 - 33}\right) \times 500$

$\therefore$ બહુલક $= 1500 + \left(\frac{16}{80 - 57}\right) \times 500$

$\therefore$ બહુલક $= 1500 + \left(\frac{16}{23}\right) \times 500$

$\therefore$ બહુલક $= 1500 + \frac{8000}{23}$

$\therefore$ બહુલક $= 1500 + 347.826$

$\therefore$ બહુલક $= 1847.83$

મધ્યક :

વર્ગ લંબાઈ $(h) = 500$

ધારેલો મધ્યક $(a) = 2750$ લેતાં,

માસિક ખર્ચ (₹ માં)	કુટુંબોની સંખ્યા (f_i)	મધ્યકિંમત (x_i)	$d_i = x_i - a$	$u_i = \frac{x_i - a}{h}$	$f_i u_i$
1000 – 1500	24	1250	−1500	−3	−72
1500 – 2000	40	1750	−1000	−2	−80
2000 – 2500	33	2250	−500	−1	−33
2500 – 3000	28	$2750 = a$	0	0	0
3000 – 3500	30	3250	500	1	30
3500 – 4000	22	3750	1000	2	44
4000 – 4500	16	4250	1500	3	48
4500 – 5000	7	4750	2000	4	28
કુલ	**200**				**−35**

કોષ્ટક પરથી $\sum f_i = 200$, $\sum f_i u_i = -35$, $a = 2750$ અને $h = 500$ કિંમતો મળે છે.

$\therefore\ \bar{x} = a + \left(\frac{\sum f_i u_i}{\sum f_i}\right) h$

$\therefore\ \bar{x} = 2750 + \left(\frac{-35}{200}\right) \times 500$

$\therefore\ \bar{x} = 2750 - \frac{175}{2}$

$\therefore\ \bar{x} = 2750 - 87.5$

$\therefore\ \bar{x} = 2662.50$

તેથી, કુટુંબોનો માસિક ખર્ચનો બહુલક ₹ 1847.83 તથા કુટુંબોના મસિક ખર્ચ નો મધ્યક ₹ 2662.50 મળશે.

4. **નીચેનું વિતરણ ભારતની ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાઓમાં રાજ્યવાર શિક્ષક – વિદ્યાર્થી ગુણોત્તરનું આવૃત્તિ વિતરણ આપે છે. આ માહિતીનો બહુલક અને મધ્યક શોધો. આ બે માપનું અર્થઘટન કરો.**

પ્રતિ શિક્ષક વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	રાજ્યો/કેન્દ્ર શાસિત પ્રદેશોની સંખ્યા
15 - 20	3
20 - 25	8
25 - 30	9
30 - 35	10
35 - 40	3
40 - 45	0
45 - 50	0
50 - 55	2

જ. બહુલક :

બહુલક વર્ગ $= 30 - 35$

વર્ગ લંબાઈ $= 5$

બહુલક વર્ગની અધ:સીમા $(l) = 30$

બહુલક વર્ગની આવૃત્તિ $(f_1) = 10$

બહુલક વર્ગની આગળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_0) = 9$

બહુલક વર્ગની પાછળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_2) = 3$

$\therefore$ બહુલક $= l + \left(\frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\right) \times h$

$\therefore$ બહુલક $= 30 + \left(\frac{10 - 9}{2(10) - 9 - 3}\right) \times 5$

$\therefore$ બહુલક $= 10 + \left(\frac{1}{20 - 12}\right) \times 5$

$\therefore$ બહુલક $= 10 + \left(\frac{1}{8}\right) \times 5$

$\therefore$ બહુલક $= 10 + \frac{5}{8}$

$\therefore$ બહુલક $= 10 + 0.625$

$\therefore$ બહુલક $= 10.625$

મધ્યક :

પ્રતિ વિદ્યાર્થી શિક્ષક સંખ્યા	**રાજ્યો/કેન્દ્રશાસિત પ્રદેશોની સંખ્યા (f_i)**	**મધ્યકિંમત (x_i)**	$d_i = x_i - a$	$u_i = \frac{x_i - a}{h}$	$f_i u_i$
15 – 20	3	17.5	-15	-3	-9
20 – 25	8	22.5	-10	-2	-16
25 – 30	9	27.5	-5	-1	-9
30 – 35	10	$32.5 = a$	0	0	0
35 – 40	3	37.5	5	1	3
40 – 45	0	42.5	10	2	0
45 – 50	0	47.5	15	3	0
50 – 55	2	52.5	20	4	8
કુલ	**35**				**-23**

કોષ્ટક પરથી $\sum f_i = 35$, $\sum f_i u_i = -23$, $a = 32.5$ અને $h = 5$ કિંમતો મળે છે.

$\therefore \bar{x} = a + \left(\frac{\sum f_i u_i}{\sum f_i}\right) h$

$\therefore \bar{x} = 32.5 + \left(\frac{-23}{35}\right) \times 5$

$\therefore \bar{x} = 32.5 + \left(\frac{-23}{7}\right)$

$\therefore \bar{x} = 32.5 - \frac{23}{7}$

$\therefore \bar{x} = 32.5 - 3.28$

$\therefore \bar{x} = 29.22 = 29.2$

તેથી, માહિતીનો બહુલક 30.6 અને મધ્યક 29.2 છે.

બહુલક સૂચવે છે કે મોટાભાગના રાજ્યો/કેન્દ્રશાસિત પ્રદેશોમાં પ્રતિ 30.6 વિદ્યાર્થીએ એક શિક્ષક છે.

મધ્યક સૂચવે છે કે મોટાભાગના રાજ્યો/કેન્દ્રશાસિત પ્રદેશોમાં પ્રતિ 29.2 વિદ્યાર્થીએ એક શિક્ષક છે.

5. **નીચે આપેલ આવૃત્તિ વિતરણ વિશ્વના કેટલાક શ્રેષ્ઠ બેટ્સમેનો દ્વારા એક દિવસીય આંતરરાષ્ટ્રીય મેચોમાં નોંધાવેલ રનની સંખ્યા આપે છે :**

નોંધાવેલ રન	બેટ્સમેનોની સંખ્યા
3000 - 4000	4
4000 - 5000	18
5000 - 6000	9
6000 - 7000	7
7000 - 8000	6
8000 - 9000	3
9000 - 10000	1
10000 - 11000	1

માહિતીનો બહુલક શોધો.

જ. બહુલક વર્ગ $= 4000 - 5000$

વર્ગ લંબાઈ $= 1000$

બહુલક વર્ગની અધ:સીમા $(l) = 4000$

બહુલક વર્ગની આવૃત્તિ $(f_1) = 18$

બહુલક વર્ગની આગળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_0) = 4$

બહુલક વર્ગની પાછળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_2) = 9$

$\therefore$ બહુલક $= l + \left(\frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\right) \times h$

$\therefore$ બહુલક $= 4000 + \left(\frac{18 - 4}{2(18) - 4 - 9}\right) \times 1000$

$\therefore$ બહુલક $= 4000 + \left(\frac{14}{36 - 13}\right) \times 1000$

$\therefore$ બહુલક $= 4000 + \frac{14000}{23}$

$\therefore$ બહુલક $= 4000 + 608.695$

$\therefore$ બહુલક $= 4608.695 = 4608.7$

તેથી, માહિતીનો બહુલક 4608.7 રન છે.

6. **એક વિદ્યાર્થીએ, પ્રત્યેક 3 મિનિટનો એક એવા 100 સમયગાળા માટે રસ્તા પરની એક જગ્યાએથી પસાર થતી ગાડીઓની સંખ્યાની નોંધ કરી અને તેને નીચે આપેલ કોષ્ટકમાં સંક્ષિપ્ત સ્વરૂપમાં દર્શાવી છે. આ માહિતીનો બહુલક શોધો.**

ગાડીઓની સંખ્યા	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80
આવૃત્તિ	7	14	13	12	20	11	15	8

જ. બહુલક વર્ગ $= 40 - 50$

વર્ગ લંબાઈ $= 10$

બહુલક વર્ગની અધ:સીમા $(l) = 40$

બહુલક વર્ગની આવૃત્તિ $(f_1) = 20$

બહુલક વર્ગની આગળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_0) = 12$

બહુલક વર્ગની પાછળના વર્ગની આવૃત્તિ $(f_2) = 11$

$\therefore$ બહુલક $= l + \left(\frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\right) \times h$

$\therefore$ બહુલક $= 40 + \left(\frac{20 - 12}{2(20) - 12 - 11}\right) \times 10$

$\therefore$ બહુલક $= 40 + \left(\frac{8}{40 - 23}\right) \times 10$

$\therefore$ બહુલક $= 40 + \frac{80}{17}$

$\therefore$ બહુલક $= 40 + 4.7$

$\therefore$ બહુલક $= 44.7$

તેથી, માહિતીનો બહુલક 44.7 ગાડીઓ છે.