माध्यक (Median) :→

माध्यक → जब अवरोहित आंकड़ों के मानों को बढ़ते क्रम या घटते क्रम में रखा जाता है तो इस व्यवस्था के ठीक बीच के मान को माध्यक कहते हैं।

जैसे :→ (i) 1, 3, 2, 5, 4, 6, 7, 8, 9

1, 2, 3, 4, (5), 6, 7, 8, 9

माध्यक = 5

(ii) 1, 2, 4, 3, 5, 8, 7, 6, 9, 10

1, 2, 3, 4, (5, 6) 7, 8, 9, 10

माध्यक = $\frac{5+6}{2}$

$= \frac{11}{2}$ 5.5

$= 5.5$

$Me = l + \left(\frac{h}{2} - c.f\right) \times h$

l = माध्यक वर्ग की निम्न सीमा

h = कुल बारंबारता

$c.f$ = माध्यक वर्ग के ठीक पहले वाले वर्ग की संचयी बारंबारता

f = माध्यक वर्ग की बारंबारता

h = माध्यक वर्ग की लंबाई

* माध्यक को Me से सूचित किया जाता है।

उदाहरण-7

वर्ग अन्तराल	बारंबारता	संचयी बारंबारता
140 से कम	4	4
140-145	7	11 cf
145-150	18 f	29
150-155	11	40
155-160	6	46
160-165	5	51

$n = 51$

माध्यक वर्ग = 145-150

$l = 145$

$cf = 11$

$f = 18$

$n = 5$

$Me = ?$

$\frac{n}{2} = \frac{51}{2} = 25.5$

$Me = l + \left(\frac{\frac{n}{2} - cf}{f}\right) \times h$

$= 145 + \left(\frac{25.5 - 11}{18}\right) \times 5$

$= 145 + \frac{14.8}{18} \times 5$

$= 145 + \frac{72.5}{18}$ 4.027

$= 145 + 4.027 = 149.027$

$= 149.03$ लगभग

उदाहरण-8

वर्ग अन्तराल	बारंबारता	संचयी बारंबारता
0-100	2	2
100-200	5	7
200-300	x	7+x
300-400	12	19+x
400-500	17	36+x cf
500-600	20 f	56+x
600-700	y	56+x+y
700-800	9	65+x+y
800-900	7	72+x+y
900-1000	4	76+x+y
	$n = 76+x+y$	

$n = 100$

$76 + x + y = 100, \quad x + y = 24$ ——— (i)

Median class $= 525$

$421 = 500 - 600$

$l = 500$

$cf = 36 + x$

$f = 20$

$n = 100$

$$Me = l + \left(\frac{\frac{n}{2} - cf}{f} \right) \times h$$

$$525 = 500 + \left(\frac{50 - 36 - x}{20} \right) \times 100^{5}$$

or, $525 = 500 + (14 - x)5$

or, $525 = 500 + 70 - 5x$

or, $525 - 500 = 70 - 5x$

or, $25 = 70 - 5x$

$5x = 70 - 25$

$\therefore x = \frac{45}{5} = 9$

$x + x = 9$

$x + y = 24$

$\Rightarrow y = 24 - x$

$\Rightarrow y = 24 - 9$

$\Rightarrow y = 15$

Ex - 14.3

(1)

मासिक वृत्त (रुपयों में)	श्रमिकों की संख्या	संचयी बारंबारता
65 - 85	4	4
85 - 105	5	9
105 - 125	13	22 cf
125 - 145	20 f	42
145 - 165	14	56
165 - 185	8	64
185 - 205	4	68

$\frac{n}{2} = \frac{68}{2} = 34$

माध्यक वर्ग = 125 - 145

$L = 125$

$cf = 22$

$f = 20$

$h = 20$

$Me = ?$

$$Me = L + \left(\frac{\frac{n}{2} - cf}{f}\right) \times h$$

$$= 125 + \left(\frac{34 - 22}{20}\right) \times 20$$

$$= 125 + \frac{12}{20} \times 20$$

$$= 125 + 12$$

$= 137$ रुपये की Ans

वर्ग अन्तराल	बारम्बारता	संचयी बारम्बारता
0-10	5	5
10-20	x	5+x cf
20-30	20 f	25+x
30-40	15	40+x
40-50	y	40+x+y
50-60	5	45+x+y

$\frac{n}{2} = \frac{60}{2} = 30$

माध्यक (Me) = 28.5

अतः माध्यक वर्ग

= 20-30

L = 20

cf = 5+x

f = 20

h = 10

$45+x+y = 60$

$\Rightarrow x+y = 60-45$

$\Rightarrow x+y = 15$

$$Me = L + \left(\frac{\frac{n}{2} - cf}{f}\right) \times h$$

$$\Rightarrow 28.5 = 20 + \left(\frac{30-5-x}{20}\right) \times 10$$

$$\Rightarrow 28.5 = 20 + \frac{25-x}{20} \times 10$$

$$\Rightarrow 28.5 = 20 + \frac{25-x}{2}$$

$$\Rightarrow 28.5 = \frac{40+25-x}{2}$$

$$\Rightarrow 28.5 = \frac{65-x}{2}$$

$$\Rightarrow 57.0 = 65-x$$

$\therefore x = 65-57 = 8$

$\because x+y = 15$

$\therefore y = 15-8 = 7$

(3.)

आयु (वर्षों में) C.I	पालिसी धारकों की सं० f	संचयी बारंबारता cf
15 - 20	2	2
20 - 25	4	6
25 - 30	18	24
30 - 35	21	45 cf
35 - 40	33 f	78
40 - 45	11	89
45 - 50	3	92
50 - 55	6	98
55 - 60	2	100

$n = 100 \quad \frac{n}{2} = \frac{100}{2} = 50$

माध्यक वर्ग = 35 - 40

$L = 35$

$cf = 45$

$f = 33$

$h = 5$

$Me = ?$

$$Me = L + \left(\frac{\frac{n}{2} - cf}{f} \right) * h$$

$$= 35 + \left(\frac{50 - 45}{33} \right) * 5$$

$$= 35 + \frac{5}{33} * 5$$

$$= 35 + \frac{25}{33} \; 0.7575$$

$$= 35 + 0.75$$

$$= 35.75$$

Ans

(4)

लम्बाई (mm में) C.I	पत्तियों की संख्या f	संचयी बारंबारता Cf
117.5 - 126.5	3	3
126.5 - 135.5	5	8
135.5 - 144.5	9	17 Cf
144.5 - 153.5	12 f	29
153.5 - 162.5	5	34
162.5 - 171.5	4	38
171.5 - 180.5	2	40

$n = 40$ $\frac{40}{2} = 20$

माध्यक वर्ग = 144.5 - 153.5 ← f

$L = 144.5$

$Cf = 17$

$f = 12$

$h = 9$

$Me = ?$

$$Me = L + \left(\frac{n}{2} - Cf\right) \times h$$

$$= 144.5 + \left(\frac{20 - 17}{12}\right) \times 9$$

$$= 144.5 + \frac{3 \times 9}{12}$$

$$= 144.5 + \frac{27}{12}$$

$$= 144.5 + 2.25$$

$$= 146.75 \text{ Ans}$$

(5)

जीवन काल (घंटों में) C.I	बल्बों की संख्या f	संचयी बारंबारता Cf
1500-2000	14	14
2000-2500	56	70
2500-3000	60	130 Cf
3000-3500	86 f	216
3500-4000	74	290
4000-4500	62	352
4500-5000	48	400

$n = 400 \quad \frac{n}{2} = \frac{400}{2} = 200$

माध्यक वर्ग = 3000-3500

$l = 3000$

$Cf = 130$

$f = 86$

$h = 500$

$Me = ?$

$$Me = l + \left(\frac{\frac{n}{2} + Cf}{f}\right) \times h$$

$$= 3000 + \left(\frac{200 - 130}{86}\right) \times 500$$

$$= 3000 + \frac{70}{86} \times 500$$

$$= 3000 + \frac{35000}{86} \quad (406.97)$$

$$= 3000 + 406.97$$

$$= 3406.98$$

Ans

(6)

अक्षरों की संख्या	कुलनामों की सं.	सचयी बारंबारता
1-4	6	6
4-7	30	36
7-10	40	76
10-13	16	92
13-16	4	96
16-19	4	100

$n = 100$ $\frac{n}{2} = \frac{100}{2} = 50$

माध्यक वर्ग = 7-10

$L = 7$

$f = 40$

$cf = 36$

$h = 3$

$Me = ?$

$$Me = L + \left(\frac{\frac{n}{2} - cf}{f}\right) \times h$$

$$= 7 + \left(\frac{50 - 36}{40}\right) \times 3$$

$$= 7 + \frac{14}{40} \times 3$$

$$= 7 + 1.05$$

$$= 8.05$$

अन्तरों की संख्या C.I	बारंबारता (f)	वर्ग मध्य-बिन्दु (x)	fx
1-4	6	2.5	15
4-7	30	5.5	165
7-10	40	8.5	340
10-13	16	11.5	184
13-16	4	14.5	58
16-19	4	17.5	70

$\Sigma f = 100$ $\Sigma fx = 832$

माध्य →

$$\bar{x} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{832}{100} = 8.32$$

बहुलक →

बहुलक वर्ग = 7-10

$l = 7$

$f_1 = 40, \quad f_0 = 30, \quad f_2 = 16$

$h = ?$

$Mo = ?$

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

$$= 7 + \left(\frac{40 - 30}{2 \times 40 - 30 - 16}\right) \times 3$$

$$= 7 + \frac{10}{80 - 46} \times 3$$

$$= 7 + \frac{30}{34} 0.882$$

$$= 7 + 0.882$$

$$= 7.88 \quad \underline{\text{Ans}}$$

(7)

भार वर्ग C.I	विद्यार्थियों की सं० f	संचयी बारंबारता C.f
40-45	2	2
45-50	3	5
50-55	8	13 Cf
55-60 →	6 f ←	19
60-65	6	25
65-70	3	28
70-75	2	30
	7	

माध्यक वर्ग = 55-60

$L = 55$

$f = 6$

$Cf = 13$

$h = 5$

$Me = ?$

$$Me = L + \left(\frac{\frac{n}{2} - Cf}{f}\right) \times h$$

$$= 55 + \left(\frac{15 - 13}{6}\right) \times 5$$

$$= 55 + \frac{2}{6} \times 5$$

$$= 55 + \frac{10}{6} \quad 1.667$$

$$= 55 + 1.667$$

$$= 56.67 \text{ Ans}$$