25

મધ્યવર્તી સ્થિતિનાં માપો

પરિચય

અગાઉના પાઠમાં આપણે શીખ્યા કે મહિતીને આવૃત્તિ કોષ્ટક સ્વરૂપે રજૂ કરીને તેનું સંક્ષિપ્ત કરણ કેટલીક હદ સુધી કરી શકીને તેનું લંબોલેખ , સ્તંભાલેખ અને આવૃત્તિ બહુકોણ જેવી આલેખાત્મક રજૂઆત વડે માહિતીની વલણ અંગેનો વિસ્તુત ખ્યાલ પણ મેળવી શકાય છે.

સમગ્ર માહિતીના ગુણધર્મોને સંખ્યાત્મક રીતે રજૂ કરે એવા પ્રતિનિધિરૂપ માપની જરૂરિયાત ઉભી થાય છે. સરેરાશ આવું એક માપ છે. સરેરાશ એ એવી સંખ્યા છે. જે માહિતીનું હાર્દ રજૂ કરે છે. તે બે છેડાની અંતિમ કિંમતો વચ્ચેની કોઈક સ્થિતિમાન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ પાઠમાં આપણે મધ્યવર્તી સ્થિતિમાનના નીચેના ત્રણ માપો ઓળખવામાં આવે છે.

(i) મધ્યક (અંકગણિતીય સરેરાશ)

(ii) મધ્યસ્થ

(iii) બહુલક

હેતુઓ

આ પ્રકરણ શીખ્યા પછીની અધ્યેતા

- આવૃત્તિ અને વર્ગીકૃત માહિતીની વ્યાખ્યા આપી શકશે.
- અવર્ગીકૃત અને વર્ગીકૃત માહિતીનો મધ્યક સામાન્ય પદ્ધતિથી અને ટૂંકી રીતથી ગણિ શકાશે
- અવર્ગીકૃત માહિતીની મધ્યસ્થ અને બહુલકની ગણતરી કરી શકશે.

અપેક્ષિત પૂર્વજ્ઞાન

- સંખ્યાઓનો ચડતો અને ઉતરતા ક્રમ
- બે સંખ્યાઓની સરેરાશ
- સંખ્યાઓ પર ચાર મૂળભૂત પ્રક્રિયાઓ

25.1 સરેરાશ અથવા મધ્યક

લોકોની વાતોમાં આવતા સરેરાશઝડપ , સરેરાશ વરસાદ, સરેરાશ ઊંચાઈ , સરેરાશગુણ , વગેરે શબ્દો તમે સાંભળ્યા હશે. જો આપણે કહીએ કે વિદ્યાર્થીઓની સરેરાશ ઉંચાઈ 150 સેમી છે , તો એનો અર્થ એવો નથી કે બધા વિદ્યાર્થીઓ 150 સેમી ઉંચાઈ ધરાવે છે પણ એણાંથી એવો અર્થ લેવા જોઈએ કે વિદ્યાર્થીઓની ઊંચાઈ 150 સેમી આસપાસની છે . કેટલાક વિદ્યાર્થીઓની ઉંચાઈ તેથી ઓછી હોય, કેટલાકની તેથી વધુ હોય અને કેટલાકની બરોબર 150 સેમી હોય.

૨૫.૧.૧ મૂળ માહિતીને મધ્યક

મૂળ માહિતીનો મધ્યક શોધવા માટે બધા અવલોકનોના સરવાળાને, અવલોકનની સંખ્યા વડે ભાગવામાં આવે થે, એ રીતે x_1, x_2, x_3 .... એવા x_n અવલોકનો હોય તો.

$$\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}$$

જ્યાં $\bar{x}$ એ મધ્યકનો સંકેત છે.

$$=$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \qquad \text{(I)}$$

$\sum_{i=1}^{n} x_i$,(વંચાય : સિગ્મા) એ ગ્રીક ભાષાનો મૂળાક્ષર છે અને સરવાળાના સંકેત તરીકે તેનો ઉપયોગ થાય છે.

x_1,+ x_2,.............. x_n ને સંકેત વડે દર્શાવાય છે.

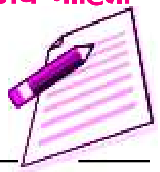
જ્યાં i એ 1 થી n કિંમત ધારણ કરે છે.

ઉદાહરણ 25.1: ઘઉંની ચાર થેલીઓનું કિલોગ્રામમાં વજન અનુક્રમે 103,105,102,104, છે. વજનનો મધ્યક શોધો.

ઉકેલ : વજનનો મધ્યક ($\bar{x}$) =

$$= \quad = 103.5 \text{ કિગ્રા.}$$

ઉદાહરણ 25.2: એક શાળામાં છેલ્લા પાંચ વર્ષમાં થયેલું નામાંકન (દાખેલ થયેલા વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા) અનુક્રમે 605,710,745,835 અને 910 છે. પ્રતિવર્ષ થતા નામાંકનની સંખ્યા (સરેરાશ) જણાવો.



ઉકેલ : સરેરાશ નામાંકન (નામાંકનનો મધ્યક)

$$= \frac{605 + 710 + 745 + 835 + 910}{5} = \frac{3805}{5} = 761$$

ઉદાહરણ 25.3: એકશાળાના ધોરણ - 9ના 30 વિદ્યાર્થીઓએ ગણિતની કસોટીમાં મેળવેલા ગુણ નીચે મુજબ છે.

40	73	49	83	40	49	27	91	37	31
91	40	31	73	17	49	73	62	40	62
49	50	80	35	40	62	73	49	31	28

મધ્યકગુણ શોધો.

ઉકેલ : અહીં અવલોકનોની સંખ્યા (n) = 30

$x_1 = 40, x_2 = 73, ..., x_{10} = 31$

$x_{11} = 41, x_{12} = 40, ..., x_{20} = 62$

$x_{21} = 49, x_{22} = 50, ..., x_{30} = 28$

સૂત્ર (I), મુજબ ગણતાં

$$\frac{\sum_{i=1}^{30} x_i}{n} = (\bar{x}) = \frac{40 + 73 + ... + 28}{30} = \frac{1455}{30}$$

$$= 48.5$$

ઉદાહરણ 25.4: ઉદાહરણ 25.1ના પરિણામોપરથી દર્શાવો કે $x_1 -$, $x_2 -$, $x_3 -$ અને $x_4 -$ નો સરવાળો 0, થાય છે જ્યાં x_i' ચાર થેલીઓનું વજન છે અને તેમનો મધ્યક છે.

ઉકેલ: $x1 - \ = 103 - 103.5 = -0.5,\ x2 - \ = 105 - 103.5 = 1.5$

$x3 - \ = 102 - 103.5 = -1.5,\ x4 - \ = 104 - 103.5 = 0.5$

So, $(x1 - \ ) + (x2 - \ ) + (x3 - \ ) + (x4 - \ ) = -0.5 + 1.5 + (-1.5) + 0.5 = 0$

ઉદાહરણ 25.5: ધોરણ 10A ના 30 વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલ ગુણનો મધ્યક 48 છે અને 10બીના 35 વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા ગુણનો મધ્યક 50 છે ધોરણ 10ના 65 વિદ્યાર્થીઓએ મેલવેલા ગુણનો મધ્યક શોધો,

ઉકેલ : ધોરણ 10A ના 30 વિદ્યાર્થીઓના મધ્યકગુણ = 48

તેથી 10A ના વિદ્યાર્થીઓના કુલગુણ = 30 × 48 = 1440

એજ રીતે 10B ના 35વિદ્યાર્થીઓના મધ્યક ગુણ 50 છે.

તેથી 10B ના વિદ્યાર્થીઓના કુલ ગુણ = 35 × 50 = 1750

બંન્ને વર્ગના વિદ્યાર્થીઓના કુલ = 1440 + 1750 = 3190

નોંધ

65 વિદ્યાર્થીઓના ગુણનો મધ્યક = = 49.1 ગુણ (આશરે)

ઉદાહરણ 25.6: 6 અવલોકનોનો મધ્યક 40 છે, એમ ગણાય પછી ખબર પડી કે એક અવલોકન ભૂલથી 82 ને બદલે 28લેવાયું છે. સાચો મધ્યક શોધો.

ઉકેલ :- સૂત્ર ને ટૂંકમાં લખીશું

$$x \frac{\sum xi}{n}$$

$$40 \frac{\sum xi}{6}$$

$$\sum xi = 40x6 = 240$$

સાચો સરવાળો = પ્રથમ મેળવેલો સરવાળો - ખોયે પ્રાપ્તાંકો + સાચો પ્રાપ્તાંક

$= 240 - 28 + 82 = 294$

સાચો મધ્યક $= \frac{294}{6} = 49$

તમારી પ્રગતિ ચકાસો 25.1

1. x_1 , x_2 ..., x_n. એવા એન અવલોકનોનો મ્ય જાણવા માટેનું સૂત્ર લખો.
2. પ્રથમ દસ પ્રકૃત્તિક સંખ્યાઓનો મધ્યક શોધો.
3. અનાજની એખ દુકાનમાં 6 દિવસમાં થયેલું ખાંડનું વેચાણ નીચે મુજબ છે. તે પરથી ખાંડનું દૈનિક સરેરાશ વેચાણ શોધો.

સોમવાર	મંગળવાર	બુધવાર	ગુરુવાર	શુક્રવાર	શનિવાર
74 કિગ્રા	121 કિગ્રા	40 કિગ્રા	82 કિગ્રા	70.5 કિગ્રા	130.5 કિગ્રા

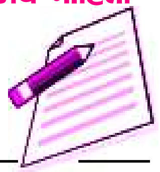
4. 10 છોકરીઓની ઉંચાઈ (સેમીમાં) નીચે મુજબ છે. તે પરથી તેમની મધ્યક ઉંચાઈ શોધો.

ઊંચાઈ સેમીમાં, 142, 149, 135, 150, 128, 140, 149, 152, 138, 145

5. એક શહેરનું છેલ્લા 12 દિવસનું મહત્તમ તાપમાન (^{0}.સે.) માં નીચે મુજબ છે તે પરથી રોજના તાપમાનનો મધ્યક શોધો. તાપમાન (^{0} સે.માં)

32.4	29.5	26.6	25.7	23.5	24.6
24.2	22.4	24.2	23.0	23.2	28.8

6. ઉદાહરણ 25.2 નાં મૂલ્યો લઈને જણાવો કે x_i અને $\overline{x}$ નો તફાવતનો સરવાળો 0 થાય છે.



7. 9 અવલોકનોના મધ્યક 35 માલુમ પડે છે પછીથી ધ્યાનમાં આવે છે કે એક પ્રાપ્તાંક ભૂલથી 81 ને બદલે 18 લેવાયો છે. સાચો મધ્યક શોધો.

8. 25 વિદ્યાર્થીઓના મધ્યકગુણ 35 છે અને 35 વિદ્યાર્થીઓના મધ્યકગુણ 25 છે. બધા વિદ્યાર્થીઓના ગુણનો મધ્યક શોધો.

25.1.2 અવર્ગીકૃત માહિતીનો મધ્યક

એક ઉદાહરણ દ્વારા અવર્ગીકૃત માહિતીના મધ્યકની ગણતરી સમજીએ .

15 ગુણની પરીક્ષામાંથી 20 વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલ ગુણ નીચે મુજબ છે. તે પરથી મધ્ય ગુણ શોધો.

12	10	5	8	15	5	2	8	10	5
10	12	12	2	5	2	8	10	5	10

આ કાચી મુળ માહિતી છે. સૂત્રોનો ઉપયોગ કરીને આપણે મધ્યક શોધી શકીએ પરંતુ એમાં સમય વધારે જાય. પ્રથમ આ માહિતીનું આવૃત્તિ વિતરણ કોષ્ક તૈયાર કરીઓ અને પછી નીચેના સૂત્રથી મધ્યક શોધી તો સમય ઓછો થાય

મધ્યક = ટૂંકમાં $x \frac{\sum fixi}{\sum fi}$

$\frac{\sum x}{n}$ $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$

પરંતુ આકૃતિઓનો સરવાળો એ કુલ સંખ્યા છે ,તેથી f_i = n જ્યાં અવલોકનો પ્રાપ્તાંકો) છે અને f_i આવૃત્તિ છે.

ગુણ (x_i)	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા આવૃત્તિ (f_i)
2	4
5	5
8	3
10	5
12	2
15	1
	$f_i = 20$

આ વર્ગીકરણનો મધ્ય શોધવા દરેક x_i અને તેને સંલગ્ન f_i નો ગુણાકાર કરીને $f_i x_i$ શોધીશું નીચે મુજબ કોષ્ટક તૈયાર કરીએ.

(x_i)	(f_i)	$(f_i x_i)$
2	4	$2 \times 4 = 8$
5	5	$5 \times 5 = 25$
8	3	$3 \times 8 = 24$
10	5	$5 \times 10 = 50$
12	2	$2 \times 12 = 24$
15	1	$1 \times 15 = 15$
	$f_i = 20$	$f_i x_i = 146$

$x =$

ઉદાહરણ 25.7: *કર્મચારીઓનો સાપ્તાહિક પગાર દર્શાવતું કોષ્ટક નીચે મુજબ છે તે પરથી તેમના સાપ્તાહિત પગારનો મધ્યક શોધો.*

સાપ્તાહિક પગાર (રૂપિયામાં)	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
કર્મચારીઓની સંખ્યા	12	13	14	13	14	11	5

ઉકેલ : *સાપ્તાહિક પગાર દર્શાવતા અંકો x_i છે.*

કર્મચારીઓની સંખ્યા દર્શાવતા અંકો f_i છે.

$\sum f_i x_i$ કરવાથી જે તે વિભાદનો કુલ પગાર જાણી શકાય.

ગણતરી માટે નીચેનું કોષ્ટક તૈયાર છે.

x_i	f_i	$f_i x_i$
900	12	10800
1000	13	13000
1100	14	15400
1200	13	15600
1300	12	15600
1400	11	15400
1500	5	7500
	$f_i = 80$	$f_i x_i = 93300$

$= \quad = ’\dfrac{93300}{80} = ’1166.25$ *રૂપિયા આમ, સાપ્તાહિક પગારોનો મધ્યક રૂ.1166.25 છે.*

જ્યારે xi અને fi ની કિંમત ઘણી મોટી હોય, ત્યારે બંન્નો ગુણાકાર કરવાનું કંટાળા જનક અને સમય માગી લે તેવું બની જાય છે. તેથી આપણે ટૂંકૂ રીતે શોધવાનું ઈચ્છીએ છીએ. ચડતા ક્રમમાં ગોઠવેલ પ્રાપ્તાંકોમાંથી વચ્ચેનો પ્રાપ્તાંક ધારો (વચ્ચેનો પ્રાપ્તાંક જ ધારવો એવો કોઈ નિયમ નથી કોઈ પણ પ્રાપ્તાંક ધારી શકાય છે - પ્રાપ્તાંક ન હોય એવી કોઈ અન્ય સંખ્યા ધારી શકાય છે- પ્રાપ્તાંક ન હોય એવી કોઈ અન્ય સંખ્યા પણ ધારી શકાય છે. એમ કરવાથી મધ્યક તો મળે જ પણ ટૂંકી રીતનો ઉદ્દેશ જળવાય નહી)

ધારેલી સંખ્યાને આપણે ધારેલો મધ્યક a કહીશું પ્રત્યેક પ્રાંપાંક a માંથી d: બાદ કરીને .. (તફાવત/ વિચાલન) મેળવો.

આમ, $di = xi - a$

$xi = - a + di$

$fixi = afi + fidi$ (સમી fi ને વડે ગુણતાં)

$$\sum_{i=1}^{n} f_i x_i = \sum_{i=1}^{n} af_i + \sum_{i=1}^{n} f_i d_i \quad \text{[બધા પદોનો સરવાળો કરતાં]}$$

$$\bar{x} = \sum f_i + \frac{1}{N}\sum f_i d_i, \quad Sf_i = N \ (a \text{ અચળ સંખ્યા છે})$$

$$\bar{x} = a + \frac{1}{N}\sum f_i d_i \qquad \text{(III)}$$

Σ

[$x = a + = N$]

સૂત્રને શબ્દોમાં રજૂ કરીએ તો એમ કહેવાય કે ધારેલા મધ્યકમાં , તફાવતોનો મધ્યક ઉમેરવાથી સાચો મધ્યક મળે છે. મધ્યક ગુણવાની આ રીતને ધારેલા મધ્યકની રીત કહેવામાં આવે છે.

ઉદાહરણ : 25.7 ને ફરીથી ધારેલા મધ્યકની રીતે ગણીએ ધારેલો મધ્યક a = 1200 લઈએ.

સાપ્તહિક પગાર (in `) (x_i)	કર્મચારીઓની સંખ્યા (f_i)	તફાવત $d_i = x_i - 1200$	$f_i d_i$
900	12	– 300	– 3600
1000	13	– 200	– 2600
1100	14	– 100	– 1400
1200	13	0	0
1300	12	100	+ 1200
1400	11	200	+ 2200
1500	5	300	+ 1500
	$\Sigma f_i = 80$		$f_i d_i = -2700$

$=$

$= 1200 + \frac{1}{80}(-2700)$

$= 1200 - 33.75 = 1166.25$

સામાહિત પગારનો મધ્યક = રૂ. 1166.25

જુઓકે સીધી રીતે ગણેલો મધ્યક અને મધ્યકની રીત ગણો મધ્યક એક જ છે.

ઉદાહરણ 25.8: નીચેની માહિતીનો મધ્યક 20.2 હોય તો k ની કિમત શોધો.

x_i	10	15	20	25	30
f_i	6	8	20	k	6

ઉકેલ : $x = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{60+120+400+25k+180}{40+k}$

$= \frac{760+25k}{40+k}$

, $\frac{760+25k}{40+k} = 20.2$

$760 + 25k = 20.2\ (40 + k)$

$7600 + 250k = 8080 + 202k$

$k = 10$

તમારી પ્રગતિ ચકાસો 25.2

1. નીચેના વિતરણ માટેનો મધ્યક શોધો.

ગુણ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
આવૃત્તિ	1	3	5	9	14	18	16	9	3	2

2. નીચેની બંન્ને માટે મધ્યક શોધો.

(i)

x	6	10	15	18	22	27	30
f	12	36	54	72	62	42	22

(ii) x	5	5.4	6.2	7.2	7.6	8.4	9.4
f	3	14	28	23	8	3	1

3. એક કારખાનાના 70 કારીગરો નું વજન (કિગ્રામાં)નીચે મુજબ છે કારીગરોના વજનનો મધ્યક શોધો.

વજન (કિગ્રામાં)	કારીગરોની સંખ્યા
60	10
61	8
62	14
63	16
64	15
65	7

4. નીચેની માહિતનો મધ્યક 17.45 હોય, તો P ની કિંમત શોધો.

x	15	16	17	18	19	20
f	3	8	10	p	5	4

25.1.3 વર્ગીકૃત માહિતીનો મધ્યક

નીચેનું વર્ગીકૃત આવૃતિ વિતરણ જુઓ :

1760+18070 175
2 2

દૈનિક વેતન (રૂ.માં)	કારીગરોની સંખ્યા
150-160	5
160-170	8
170-180	15
180-190	10
190-200	2

આ કોષ્ટકના અભ્યાસ પરથી એવું તારવી શકાય છે કે 5 કારીગરો રોજ રૂા. 150 થી 160 (160 સામેલનથી) કમાય છે. આ પાંચ કારીગરોમાંના દરેક ચોક્કસ કેટલીક રકમ કમાય છે, તે કહી શકાય નહીં,

તેથી વર્ગીકૃત આવૃત્તિ વિતરણમાંથી મધ્યક શોધવા માટેવું અનુમાન કરવામાં આવે છે કે વર્ગના મધ્યકિંમતની આજુબાજુ કેન્દ્રિત છે.

હવે આપણે કહી શકીએ કે 150-160ના વર્ગમાં આવેલા 5 કારીગરો દરેક રોજ $\frac{150+160}{2}$ =155

કમાય છે પછીના વર્ગમાં રહેલા 8 કારીગરો દરેક રોજ રૂા. = ’165 કમાય છે 15 કારીગરો રોજ

રૂા. કમાય છે. વગેરે હવે આપણે () ની મદદથી આપેલી માહિતીનો મધ્યક શોધી શકીશું.

દૈનિક વેતન(n)	કારીગરોની સંખ્યા(f_i)	વર્ગની મધ્યકિંમત(x_i)	f_ix_i
150-160	5	155	775
160-170	8	165	1320
170-180	15	175	2625
180-190	10	185	850
190-200	2	195	390
	$nf_i = 40$		$\sum f_ix_i = 6960$

$A =$

તેથી દૈનિક વેતનનો મધ્યક= રૂા. 174

મધ્યક શોધવાની આ રીતને સીધી રીત કહે છે.

આપણે ધારવાની રીત પણ સૂત્ર ને ઉપયોગ કરીને ઉપરોક્ત માહિતીનો મધ્યક શોધી શકીએ છીએ. - ગણીએ

ધારોકે મધ્યક = 175

દૈનિક વેતન (in)	કારીગરોની સંખ્યા workers (f_i)	મધ્યકિંમત (x_i)	તફાવત $d_i = x_i – 175$	f_id_i
150-160	5	155	– 20	– 100
160-170	8	165	– 10	– 80
170-180	15	175	0	0
180-190	10	185	+ 10	100
190-200	2	195	+ 20	40
	$n = 40$			– 40

$$x = a + \frac{1}{N}\sum f_id_i$$

$$= 175 + \frac{1}{40}(-40)$$

$$= 175 - 1 = 174$$

174 *તેથી દૈનિક વેતનનો મધ્યક* = 174

ઉદાહરણ **25.9:** *નીચેની આવૃત્તિ વિતરણનો મધ્યક* (i) *સીધી રીતે* (ii) *દારેલા મધ્યકની રીત ગણો.*

વર્ગ	આવૃત્તિ
20-40	9
40-60	11
60-80	14
80-100	6
100-120	8
120-140	15
140-160	12 ત
કુલ	75

ઉકેલ : (i) સીધી રીતે

વર્ગ	આવૃત્તિ (f_i)	મધ્યકિંમત (x_i)	$f_i x_i$
20-40	9	30	270
40-60	11	50	550
60-80	14	70	980
80-100	6	90	540
100-120	8	110	880
120-140	15	130	1950
140-160	12	150	1800
	$nf_i = 75$		$= 6970$

$$x = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{6970}{75} = 92.93$$

(ii) ધારવાની રીત

ધારોકે મધ્યક $= a = 90$ છે

વર્ગ	આવૃત્તિ (f_i)	મધ્યકિંમત(x_i)	તફાવત $d_i = x_i - 90$	$f_i d_i$
20-40	9	30	-60	-540
40-60	11	50	-40	-440
60-80	14	70	-20	-280
80-100	6	90	0	0
100-120	8	110	$+20$	160
120-140	15	130	$+40$	600
140-160	12	150	$+60$	720
	$n = 75$			$= 220$

=

$$= 90 + \frac{220}{75} = 92.93$$

જુઓ કે બંને રીતે એખજ જવાબ આવે છે.

ઉપરના કોષ્ટકના ચોથા ભાગમાં આવેલી રકમો 20ના અવયઅવીઓ છે. તેથી જો આપણે આ બધી કિંમતોને 20 વડે ભાગીએ તો ઘણી નાની સંખ્યાઓ મળે જેનો f_i સાથે ગુણાકાર કરવાનો છે.

જુઓ કે આ 20 એ દરેક વર્ગની વર્ગ લંબાઈ છે.

તેથી = $\frac{x_i - a}{h}$ મેળવી એ જ્યા .. ધારેલો મધ્યક અને 4= જો લંબાઈ છે.

હવે એ રીતે $u_i f_i$ મેળવીએ પછી મેળવીએ અને નીચેના સૂત્રની મદદથી મધ્યક મેળવીએ.

(IV)

હવે ઉદાહરણ 25.9 આ રીતે ગણીએ

ધારોકે $a = 90$ અને વર્ગલંબાઈ $h = 20$

વર્ગ	આવૃત્તિ (f_i)	મધ્યકિંમત (x_i)	તફાવત $d_i = x_i - 90$	$u_i = \frac{x_i - a}{h}$	$f_i u_i$
20-40	9	30	– 60	– 3	– 27
40-60	11	50	– 40	– 2	– 22
60-80	14	70	– 20	– 1	– 14
80-100	6	90	0	0	0
100-120	8	110	+ 20	1	8
120-140	15	130	+ 40	2	30
140-160	12	150	+ 60	3	36
	f_i= 75				$f_i u_i$= 11

સૂત્ર (IV) નો ઉપયોગ કરતાં

$$= 90 + \frac{11}{75} \times 20$$

$$= 90 + \frac{220}{75} = 92.93$$

સૂત્ર (IV) નાં દર્શાવેલી રીતને વિચલન રીત કહે છે.

જુઓએ સીધીરીતે ધરાવાની રીત અને વિચલનની રીત ગણેલો મધ્યક એખ સરખો મળે છે.

ઉદાહરણ 25.10: નીચેના વિતરણ પરથી દૈનિક વેતનનો મધ્યક વિચલનની રીત ગણો.

દૈનિક વેતન (રૂ.માં)	150-160	160-70	170-180	180-190	190-200
કર્મચારીઓની સંખ્યા	5	8	15	10	2

ઉકેલ : ધારોકે a=175 રૂ. અને અહીં h = 10

દૈનિક વેતન રૂ.માં	કર્મચારીઓની (f_i)	મધ્યકિંમત (x_i)	વિચલન $d_i = x_i - 90$	$u_i = \frac{x_i - a}{h}$	$f_i u_i$
150-160	5	155	−20	−2	−10
160-170	8	165	−10	−1	−8
170-180	15	175	0	0	0
180-190	10	185	10	1	10
190-200	2	195	20	2	4
	$f_i = 40$				$f_i u_i = -4$

સૂત્ર (IV),નો ઉપયોગ કરતાં

દૈનિક વેતનનો મધ્યક $= a + \left(\frac{\Sigma f_i u_i}{\Sigma f_i}\right) \times h$ $= 175 + \frac{-4}{40}$ □ $10 =$ ’174

નોંધ : જુઓ,કે મધ્યક કોઈપણ રીતે-સાદીરીતે, ધારવાની રીતે કે વિચલનની રીતે- ગણવામાં આવે જવાબ એક સરખો જ મળે છે.

તમારી પ્રગતિ ચકાસો 25.3

1. 100વિદ્યાર્થીઓએ ગણિત શાસ્ત્રની પરીક્ષામાં મેળવેલા ગુણનું આવૃત્તિ વિતરણ નીચે મુજબ છે. સીધી રીતનો ઉપયોગ કરી મધ્યક શોધો.

ગુણ	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	12	15	25	25	17	6

2. પેટીઓમાં ગોઠવેલા વિદ્યુત ગોળાનું આવૃત્તિવિતરણ નીચે મુજબ છે.

ગોળાની સંખ્યા સૂચક આંક	50-52	52-54	54-56	56-58	58-60
સમૂહોની સંખ્યા	15	100	126	105	30

પેટીઓમાં બંધ ગોળાનો મધ્યક શોધો . મધ્યકની ગણતરી માટે તમે કઈ રીતે પસંદ કરશો ?

3. કોઈ ચોક્કસ વર્ષમાં એક શહેરનો જીવન નિર્વાહનો સૂચક આંક અને સાપ્તાહિક અહેવાલ નીચે મુજબ છે.

જીવન નિર્વાહ સૂચક આંક	140-150	150-160	160-170	170-180	180-190	190-200
સપ્તાહોની સંખ્યા	5	8	20	9	6	4

સાપ્તાહિક સૂચક આંકનો મધ્યક વિચલનની રીતે ગણો

4. નીચેની માહિતી માટેનો મધ્યક (i) ધારેલા મધ્યકની રીતે (ii) વિચલનની માટે ગણો.

વર્ગ	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400
આવૃત્તિ	48	32	35	20	10

25.2 મધ્યસ્થ

એક ઓફિસમાં પાંચ કર્મચારીઓ છે. એક સુપરવાઈઝર અને 4 મજુરો મજુરોનો પગાર રૂા. 5000, રૂા. 6500, રૂા. 7500 અને રૂા. 8000 છે, જ્યારે સુપરવાઈઝર નો માસિક પગાર રૂા. 20000 છે. તેમનો સરેરાશ પગાર,

= રૂા.

= રૂા. = રૂા. 9400

જુઓ કે પાંચમાંથી ચાર કર્મચારીઓનો પગાર રૂા. 9400 થી ઘણો ઓછો છે. મધ્યક પગાર રૂા. 9400 પરથી કોઈના પગારનું અનુમાન કરી શકાતનું નથી. મધ્યકની આ ખામી છે. તે માહિતીના અવલોકનો પર વિશ્ષ કેન્દ્રિત છે -વ્યવહાર પર નહીં મધ્યકની આ ખામી દૂર કરવા કેટલાક અંતિમ પ્રાપ્તાંકોની અસર દૂર કરવા આપણે અન્ય મધ્યવર્તિ સ્થિતિમાનની જરૂર પડશે. મધ્યવર્તી સ્થિમાનનું આવું એક માપ છે - મધ્યસ્થ મધ્યસ્થ એ મધ્યવર્તિ સ્થિતિમાનનું એવું માપ છે દે માહિતીને ચડતા (કે ઉતરતા) ક્રમમાં ગોઠવ્યા પછી બરોબર વચ્ચેના પ્રાપ્તાંકોનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે.

25.2.1મૂળ (કારત) માહિતીનો મધ્યસ્થ

મૂળ માહિતીનો મધ્યસ્થ નીચેની રીતે ગણી શકાય છે.

i) સંખ્યાત્મક માહિતીને ચડતા (કે ઉતરતા) ક્રમમાં ગોઠવો

ii) જ્યારે પ્રાપ્તાંકોની સંખ્યા એકી હોય ત્યારે $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ મો પ્રાપ્તાંકમધ્યસ્થ છો.

iii) જ્યારે પ્રાપ્તાંકોની સંખ્યા બેકી હોય , ત્યારે $\left(\frac{n}{2}\right)$ મા પ્રાપ્તાંક અને $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ માં પ્રાપ્તાંકની સરેરાશ એ મધ્યસ્થ છે.

કેટલાક ઉદાહરણ દ્વારા સમજીએ

ઉદાહરણ 25.11: 15 કુતરાનું વજન (કિગ્રામાં) નીચે મુજબ છે 9, 26, 10 , 22, 36, 13, 20, 20, 10, 21, 25, 16, 12, 14, 19

મધ્યસ્થ વજન શોધો.

ઉકેલ : માહિતીને ચડતા ક્રમમાં ગોઠવતાં

9, 10, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 20, 21, 22, 25, 36

અહિં 15 અવલોકનો છે.

તેથી .. = 8નું અવલકોન 19 કિગ્રા એ મધ્યસ્થ છે

નોંધ : મધ્યસ્થ વજન 19 કિગ્રા એ બનાવે છે કે 50% કુતરાઓનું વજન 19 કિગ્રાથી ઓછું છે અને 50% કુતરાઓનું વજન 19 કિગ્રાથી વધુ છે.

ઉદાહરણ 25.12: બાસ્કેટ બોલની ટુકડીએ મેચની શુંખલા માં મેળવેલા પેન્ટ્સ નીચે મુજબ છે.

16, 1, 6, 26, 14, 4, 13, 8, 9, 23, 47, 9, 7, 8, 17, 28

મધ્યસ્થ શોધો.

ઉકેલ : અવલોકનોની સંખ્યા 16 છે (બેકી છે)

તેથી $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ મા અને $\left(\frac{15+1}{2}\right)$ મા અવલોકનનોની સરેરાશ એ મધ્યસ્થ હશે. એટલે કે 8મા અને 9મા અવલોકનોની સરેરાશ શોધવી રહી.

અવલોકનને ચડતા ક્રમમાં ગોઠવતાં :

1, 4, 6, 7, 8, 8, 9, 9, 13, 14, 16, 17, 23, 26, 28, 47

↑ ↑

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

$$\text{મધ્યસ્થ} = \frac{9+13}{2} = 11$$

નોંધ : અહીં ફરી મધ્યસ્થ 11 એ દર્શાવે છે કે 50% પ્રાપ્તાંકો 11 થી મોટા છે અને 50% પ્રાપ્તાંકો 11 થી નાના છે.

25.2.2 અવર્ગીકૃત માહિતીનો મધ્યસ્થ

અવર્ગીકૃત માહિતીનો મધ્યસ્થ શોધવાની ગણતરી ઉદાહરણ દ્વારા સમજીએ.

ઉદાહરણ25.13: 35 વિદ્યાર્થીઓએ 15 ગુણની ગણતરી પરીક્ષામાં મેળવાલે ાગુણનીચે મુજબ છે તેથી તે પરથી મધ્યસ્થ ગુણ શોધો,

મેળવેલા ગુણ	3	5	6	11	15	14	13	7	12	10
વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	4	6	5	7	1	3	2	3	3	1

ઉકેલ : મળેલા ગુણને ચડતા ક્રમમાં ગોઠવીને આવૃત્તિ વિતરણ કરી લખીએ.

મેળવેલ ગુણ x_i	3	5	6	7	10	11	12	13	14	15
વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા (આવૃત્તિ) f_i	4	6	5	3	1	7	3	2	3	1

$n = 35$, એકી સંખ્યા હોવાથી $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ મું એટલે કે $\left(\frac{35+1}{2}\right)$ મું એટલે કે 18મું અવલોકન મધ્યસ્થ હશે.

18મું અવલોકન જાણવા માટે આપેલ આવૃત્તિ વિતરણનું સંચપી આવૃત્તિ વિતરણ નીચે મુજબ તૈયાર કરીએ.

મેળવેલ ગુણ x_i	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા f_i	સંચપી આવૃત્તિ
3	4	4
5	6	10
6	5	15
7	3	18
10	1	19
11	7	26
12	3	29
13	2	31
14	3	34
15	1	35

કોષ્ટક પરથી જોઈ શકાય છ કે 18મું અવલોકન 7 ગુણ છે. મધ્યસ્થ $= 7$ ગુણ

ઉદાહરણ 25.14: નીચેની માહિતીનો મધ્યસ્થ શોધો.

વજન (કિગ્રામાં)	40	41	42	43	44	45	46	48
વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	2	5	7	8	13	26	6	3

ઉકેલ : $n = 2 + 5 + 7 + 8 + 13 + 26 + 6 + 3 = 70$, જે બેકી સંખ્યા છે અને વજન બધા ચડતા ક્રમમાં ગોઠવેલા છે તેથી હવે માત્ર સંચપી વિતરણ તૈયાર કરવું પડશે

વજન (કિગ્રામાં)	સંખ્યા f_i	સંકપી આવૃત્તિ cf	
40	2	2	
41	5	7	
42	7	14	
43	8	22	
44	13	35	35th observation
45	26	61	36th observation
46	6	67	
48	3	70	

... બેકી સંખ્યા હોવાથી $\left(\frac{n}{2}\right)$ મા અને $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ મા અવલોકનની સરેરાશ લેવાથી મધ્યસ્થ જાણી શકાશે. એટલે કે 35મા અને 36 અવલોકનો જોવાના રહેશે. કોષ્ટક પરથી જોઈ શકાય છે. કે 35 મું અવલોકન 44 કિગ્રા છે. અને 36 મું અવલોકન 45 કિગ્રા છે.

તેથી મધ્યસ્થ $= \frac{44+45}{2} = 44.5$ કિલોગ્રામ

તમારી પ્રગતિ ચકાસો 25.4

1. 11 મેચની શૃંખલામાં ટુકડીએ નોંધાવેલા ગોલ નીચે મુજબ છે.

   1, 0 , 3, 2, 4, 5, 2, 4, 4, 2, 5

   મધ્યસ્થ શોધો.

2. ગણિતની 100 ગુણની ક્ષતિ પરીખ 12 વિદ્યાર્થીઓએ આપી તેમણે મેળવેલ ગુણ નીચે મુજબ છે તે પરથી ગુણનો મધ્યક શોધો.

   46, 52, 48, 39, 41, 62, 55, 53, 96, 39, 45, 99

3. રમતનો એક પાસો 100 વખત ઉછાળવામાં આવે છે મળેલા પરિણામોનું આવૃત્તિ વિતરણ નીચે મુજબ છે. તે પરથી પરિણામોનો મધ્યસ્થ શોધો.

પરસાપરમળતું	1	2	3	4	5	6
આવૃત્તિ	17	15	16	18	16	18

4. નીચેની ત્રણ આવૃત્તિ વિતરણનો મધ્યસ્થ શોધો.

(a)

x_i	2	3	4	5	6	7
f_i	4	9	16	14	11	6

(b)

x_i	5	10	15	20	25	30	35	40
f_i	3	7	12	20	28	31	28	26

(c)

x_i	2.3	3	5.1	5.8	7.4	6.7	4.3
f_i	5	8	14	21	13	5	7

25.3 બહુલક

નીચેનું ઉદાહરણ જુઓ

એક કંપની જુદા જુદા માપના શર્ટ તૈયાર કરે છે. એક સપ્તાહ દરમિયાન માપના કેટલા શર્ટનું વેચાણ થયું તેની નોંધ નીચે મુજબ મળે છે.

માપ (સેમીમાં)	90	95	100	105	110	115
શર્ટની સંખ્યા	50	125	190	385	270	28

કોષ્ટક પરથી એ જાણી શકાય થે કે 105 સેમી માપના શર્ટનું વેચાણ સૌથી વધારે છે. તેથી કંપની તેના ઉત્પાદનમાં આ માપના સર્ટનું ઉત્પાદન વધારે માત્રમાં કરશે. અહીં 105ને માહિતીનો બહુલક કહેવાય બહુકલ પણ મદયવતી સ્થિતિમાનો માંહેનું એક માપ છે.

માહિતીમાં સૌથી વધુ વખત આવતા પ્રાપ્તાંકને તે માહિતીનો બહુલક કહેવાય છે.

બીજા શબ્દોમાં કહીએ, તો જે પ્રાપ્તાંકની (અવલોકનની) આવૃત્તિ સૌથી વધુ છે, તે માહિતીનો બહુકલ છે.

તૈયાર વસ્ત્રો અને બુટ ઉત્પાદકો, વગેરે આ પ્રકારના મધ્યવર્તી માપનો ઉપયોગ કરે છે. બજારની માંગના સંદર્ભે બહુકલ પર આધારિત આ ઉત્પાદકો, નક્કી કરે છે કે જે માપની વસ્તુનું વેચાણ સૌથી વધારે થાય છે તેનું ઉત્પાદન વધારે કરવું કે જેથી ગ્રાહકોની માંગને સંતોષી શકાય.

25.3.1 મૂળ (કાચ્ચ) માહિતીનો બહુકલ

મૂળ માહિતીના કિસ્સામાં તો માહિતી પર દષ્ટિપાત કરીને તરતજ બહુકલ નક્કી કરી શકાય છે. નીચેના ઉદાહરણ દ્વારા સમજીએ.

ઉદાહરણ 25.15: ફુટબોલની ટૂકડી 12 મેચ રમીને નીચે મુજબના ગોલ નોંધાવે છે. ગોલની સંખ્યાનો બહુકલ જણાવો.

ગોલ = 1, 2, 2, 3, 1, 2, 2, 4, 5, 3, 3, 4

ઉકેલ : માહિતી પર નજર કરતાં જણાય છે કે 2ગોલની આવૃત્તિ 4 છે અને તે સૌથી વધુ છે.

તેથી , માહિતીના બહુકલ 2 ગોલ કહેવાય.

ઉદાહરણ25.16: માહિતીનો બહુક શોધો.

9, 6, 8, 9, 10, 7, 12, 15, 22, 15

ઉકેલ : પ્રાપ્તાંકોને ચડતા ક્રમમાં ગોઠવો.

6, 7, 8, 9, 9, 10, 12, 15, 15, 22

જુએ કે 9 અને 15 બે પ્રાપ્તાંકો એવા છે જેની આવૃત્તિ સૌથી વધુ છે. તેથી 9 અને 15 બંને માહિતીના બહુકલ છે.

નોંધ : આ પાઠમાં આપણે માત્ર એક જ બહુકલ ધરાવતી માહિતીનો ઉપયોગ કરીશું .

2. જો આપેલ માહિતીના બધા પ્રાપ્તોકો એક સરખી આવૃત્તિ ધરાવતા હોય, તો આવી માહિતીને બહુકલ નથી એમ કહીશું.

25.3.2 અવર્ગીકૃત માહિતીનો બહુકલ

અવર્ગીકૃત માહિતીનો બહુકલ શોધવાનું કામ ઉદાહરણ દ્વારા સમજીએ.

ઉદાહરણ 25.17: નીચેની માહિતી પરથી બહુકલ નક્કી કરો.

વજન (કિગ્રામાં)	40	41	42	43	44	45	46	48
વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	2	6	8	9	10	22	13	5

ઉકેલ : કોષ્ટક પરથી જાણી શકાય છે કે 45 કિગ્રામી આવૃત્તિ 22 સૌથી મોટી છે. એટલે કે 45 કિગ્રામ વજનવાળા વિદ્યાર્થીઓમોટી સંખ્યામાં છે તેથી બહુકલ 45 કિગ્રા છે.

તમારી પ્રગતિ ચકાસો 25.5

1. બહુકલ શોધો : 5, 10, 3, 7, 2, 9, 6, 2, 11, 2

2. 15 કુટુંબોની મોજણી કરતાં પ્રત્યેક કુટુંબમાં વપરાતા ટીવી સેટની સંખ્યા નીચે મુજબ માલુમ પડી ટીવી સેટની સંખ્યાનો બહુકલ શોધો : 2, 2, 4, 2, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 3, 3, 1, 3, 0

3. એક સમતોલ પાસો 100 વખત ઉછાળીને મેળવેલા પરિણામો નીચેની કોષ્ટકમાં દર્શાવ્યા છે. તે પરથી મળતો બહુક જણાવો.

મળતું પરિણામ	1	2	3	4	5	6
આવૃત્તિ	15	16	16	15	17	20

4. 80 વિદ્યાર્થીઓએ 10ગુણની ગણિતની કસોટીમાં મેળવેલા ગુણનું વિતરણ નીચે મુજબ છે. માહિતીનો બહુકલ શોધો.

મેળવેલા ગુણ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા	5	2	3	5	9	11	15	16	9	3	2

સારાંશ

- *મધ્યક મધ્યસ્થ અને બહુકલ મધ્યવર્તી સ્થિતિનાં માપો છે.*

- *મુળ માહિતીનો મધ્યક (ગણિતિક સરેરાશ) શોધવાનું સુત્ર* =

- *જ્યાં* $x_1, x_2 \, ..., x_n$ *એવા* n *પ્રાપ્તાંકો છે.*

- *અવર્ગીકૃત માહિતીના મધ્યકનું સૂત્ર* $\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} = \dfrac{\sum f_i x_i}{N}$

  જ્યાં i *માં આવેલા* x_i *ની આવૃત્તિ* f_i *છે.*

અવર્ગીકૃત માહિતીના ધારેલા મધ્યકની રીતે મધ્ય શોધવાનું

સૂત્ર =

$d_i = x_i - a, a$ *છે..*

વર્ગીકૃત માહિતીનો મધ્યક

- *વર્ગીકૃત આવૃત્તિ વિતરણનો મધ્ય શોધતી વખતે આપણે ધારી લઈએ છીએ કે કોઈપણ વર્ગની આવૃત્તિઓ (વર્ગના અવલોકનો) તે વર્ગની મધ્યકિંમત પર કેન્દ્રિત થયેલી છે.*

- **સીધીરીત :**

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$

જ્યાં x_i *એ વર્ગની મધ્યકિંમતો છે અને* f_i *એ* x_i *ને સંગલ્ન આવૃત્તિ છે.*

- **ધારેલા મધ્યકની રીત (મધ્યક ધારવાની રીત)**

$$\bar{x} = a + \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i d_i}{N}$$

જ્યાં a = ધારેલા મધ્ય અને $d_i = x_i - a$,

- **વિચલનની રીત**

$$\bar{x} = a + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} f_i u_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \right) \times h$$

જ્યાં a = ધારેલો મધ્યક, = $\frac{x_i - a}{h}$ અને વર્ગની લંબાઈ છે.

નોંધ - ઉપરના ત્રણે સૂત્રોમાં સાથે $i = 1$ થી n એવું લખ્યુ છે તે દર્શાવવું અનિવાર્ય નથી તેથી સૂત્રો નીચે મુજબ પણ

	$\pi = ax \frac{\sum f_i d_i}{N}$	$\bar{x} = a + \frac{\sum f_i u_i}{N} xh$

$\left(\frac{\sum n+1}{2}\right)$ $\bar{x} = a + \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i d_i}{N}$

જ્યારે માહિતીને ચડતા (કે ઉતરતા) ક્રમમાં ગોઠવેલી હોય, ત્યારે બરોબર વચ્ચેના અવલોકનને (પ્રાપ્તાંકને) મધ્યસ્થ કહે છે.

- મુળ માહિતીપરથી મધ્યસ્થ :

(i) જ્યારે અવલોકનો (n) એકી સંખ્યામાં હોય , ત્યારે મું અવલોકન મધ્યસ્થ છે.

(ii) જ્યારે અવલોકનો (n) બેકી સંખ્યામાં હોય , ત્યારે $\left(\frac{n}{2}\right)$ મા અને $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ મા અવલોકનની સરેરાશ એ મધ્યસ્થ છે.

- અવર્ગીકૃત માહિતી પરથી મધ્યસ્થ :

સંચપી આવૃત્તિ તૈયાર કરવી જોઈએ અને પછી ઉપર જણાવેલ (i) અન (ii) મુજબ મધ્યસ્થ જાણી શકાય છે. સૌથી વધ આવૃત્તિ ધરાવતું અવલોકન માહિતીના બહુકલ તરીકે ઓળખાય છે.

સત્રાંત સ્વધ્યાય

1. પહેલી પાંચ અવિભાજ્ય સંખ્યાનો મધ્યક શોધો.
2. જો 5, 7, 9, x, 11 અને 9 હોય તો x શોધો.

3. વર્ગના 9 વિદ્યાર્થીઓના ગુણ 51, 36, 63, 46, 38, 43, 52, 42 અને 43 છે. () ગુણનો મધ્યસ શોધો (i) જો 75 ગુણ ધરાવતો વિદ્યાર્થી વર્ગમાં દાખલ થાય.(ii) તો ગુણનો મધ્યક કેટલો થાય ?

4. 10 વિદ્યાર્થીઓના મધ્યકગુણ 70 છે આ વિદ્યાર્થીઓને 6 અને 4 ના ગ્રુપમાં વહેંચવામાં આવે છે. જો પહેલા ગ્રુપના વિદ્યાર્થીઓના મધ્યક ગુણ 60 હોય, તો બીજા ગ્રુપના વિદ્યાર્થીઓના મધ્યક ગુણ શોધો.

5. જો $x_1, x_2, \ldots, x_n$ અવલોકન નો મધ્યક $\bar{x}$ હોય તો સાબિત કરો કે

6. 50 સંખ્યાઓ આપેલી છે. આ દરેક સંખ્યા 53માંથી બાદ કરવામાં આવે છે અને એ રીતે મળતી સંખ્યાઓનો મધ્યક જો (-3.5) મળે, તો મૂળ સંખ્યાઓનો મધ્યક શોધો.

7. નીચેની માહિતી પરથી મધ્યક શોધો.

(a)

x_i	5	9	13	17	22	25
f_i	3	5	12	8	7	5

(b)

x_i	16	18	28	22	24	26
f_i	1	3	5	7	5	4

8. નીચેની માહિતી પરથી મધ્યકશોધો.

(a)

વર્ગ	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
આવૃત્તિ	2	3	5	7	5	3

(b)

વર્ગ	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700
આવૃત્તિ	3	5	8	6	5	3

(C) 50 વિદ્યાર્થીઓની ઉંમર (માલસમાં)નું આવૃત્તિ વિતરણ નીચે મુજબ છે મધ્ય ઉંમર શોધો.

ઉંમર માસમાં 156-158 158-160 160-162 162-164 164-
વિદ્યાર્થીઓની 2 4 8 16 14 6
સંખ્યા

9. નીચેની માહિતીનો મધ્યસ્થ શોધો.

(a) 5, 12, 16, 18, 20, 25, 10

(b) 6, 12, 9, 10, 16, 28, 25, 13, 15, 17

(c) 15, 13, 8, 22, 29, 12, 14, 17, 6

10. નીચે લખેલા અવલોકનો ચડતા ક્રમમાં ગોઠવેલ છે જો માહિતીનો મધ્યસ્થ 60 હોય, તો x ની કિંમત શોધો.

26, 29, 42, 53, x, $x + 2$, 70, 75, 82, 93

11. નીચેની માહિતી પરથી મધ્યસ્થ શોધો.

(a)

x_i	25	30	35	45	50	55	65	70	85
f_i	5	14	12	21	11	13	14	7	3

(b)

x_i	35	36	37	38	39	40	41	42
f_i	2	3	5	4	7	6	4	2

12. નીચેની માહિતીનો બહુલક શોધો.

(a) 8, 5, 2, 5, 3, 5, 3, 1

(b) 19, 18, 17, 16, 17, 15, 14, 15, 17, 9

13. યાદૃચ્છિક રીતે લીધેલા 80 બલ્બનું આવૃત્તિ વિતરણ નીચે મુજબ છે. તે પરથી બહુલક શોધો.

આયુષ્ય (કાલકમાં)	300	500	700	900	1100
બલ્બની સંખ્યા	10	12	20	27	11

14. નીચેની આવૃત્તિ વિતરણનો મધ્ય 7 હોય, તો p ની કિંમત શોધો.

x_i	4	p	6	7	9	11
f_i	2	4	6	10	6	2

15. વીમા કંપનીએ પસંદ કરેલા લોકોના સમુદાય પાસેથી મેળવેલી માહિતી નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવી છે. તે પરથી માહિતીનો મધ્યક શોધો.

ઉંમર વર્ષમાં	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
મરણની સંખ્યા	2	12	55	95	71	42	16	7

16. અવલોકનો $x+1, x+4, x+5, x+8,$ અને $x+11$ નો મધ્યક 10 હોય, તો છેલ્લા ત્રણ અવલોકનોનો મધ્યક કેટલો થાય .

(A) 12.5 (B) 12.2 (C) 13.5 (D) 14.2

17. માહિતીના દરેક અવલોકનમાં 2 ઉમેરવામાં આવે , તો મધ્યકમાં કેવો ફેરફાર થાય ?

(A) એટલોજ રહે (B) મધ્યક બમણો થાય.

(C) મધ્યક 2 જેટલો ઘટે (D) મધ્યક 2 જેટલો વધે.

18. અવલોકનો 15, 14, 19, 20, 14, 15, 14, 18, 14, 15, 17, 14, 18 નો બહુલક શું છે ?

(A) 20 (B) 18 (C) 15 (D) 14

તમારી પ્રગતિ ચકાસોના જવાબ

25.1

1. $\sum_{i=1}^{n} x_i/n$ 2. 5.5 3. 86.33 kg

4. 142.8 cm 5. 25.68°C 7. 42

8. 29.17

25.2

1. 5.84 2. (i) 18.99 (ii) 6.57

3. 11.68 4. 10

25.3

1. 28.80 2. 55.19 3. 167.9 4. 244.66

25.4

1. 3 2. 50 3. 4

4. (a) 4 (b) 30 (c) 5.8

25.5

1. 2 2. 1 3. 6 4. 7

સત્રાંત સ્વાધ્યાના જવાબો

1. 5.6 2. 10 3. (i) 46 (ii) 48.9

4. 85 6. 56.5 7. (a) 15.775 (b) 21.75

8. (a) 42.6 (b) 396.67 (c) 163 માસ (લગભગ)

9. (a) 16 (b) 14 (c) 14

10. 59 11. (a) 45 (b) 24 12. (a) 5 (b) 17

13. 900 14. 5 15. 39.86 વર્ષ 16. (A)

17. (D) 18. D