

***Measure of dispersion :-** The degree to which the individual values of the variate fall or scatter from the average values is called dispersion.

Following are the measures of dispersion :-

(i) Range (ii) Quartile Deviation (iii) Mean - Deviation (M.D.) (iv) Standard Deviation (S.D.)

***Range :-** Range of a distribution is the difference of the maximum and the least value.

i.e. Range = Maximum value - Minimum value

***Mean Deviation :-** The deviation of an observation x from a fixed value 'a' is the difference $x - a$. The sum of the deviation from mean ($\bar{x}$) is zero.

$$\text{Mean of deviation} = \frac{\text{Sum of deviation}}{\text{Number of observation}} = \frac{0}{n} = 0$$

The mean deviation from 'a' is denoted by M.D.(a).

$$\therefore \text{M.D.}(a) = \frac{\text{Sum of absolute values of deviation from 'a'}}{\text{Number of observations}}$$

Let $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ be the given n observations.

Let $\bar{x}$ be the A.M. and M be the Median.

Then ,

(i) Mean deviation about mean is

$$\text{M.D.}(\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Where $\bar{x}$ = mean.

(ii) Mean - deviation about median is M.D.(M)

$$= \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - M|}{n}, \text{ Where } M = \text{Median.}$$

***Variance and Standard - deviation:-**

Mean of the squares of the deviations from mean is called variance and is denoted by σ^2 .

The variance of n observations $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ is given by

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

The positive square root of the variance is called the standard - deviation and it is denoted by σ .

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Multiple Choice Questions
(बहु विकल्पीय प्रश्न)

- What is the mean of the following data 1, 2, 3, 4, 5?
निम्नलिखित आँकड़ों 1, 2, 3, 4, 5 का माध्य क्या है?
(a) 5 (b) 3
(c) 15 (d) 2
- What is the mean of the following data 2, 4, 6?
निम्नलिखित आँकड़ों 2, 4, 6 का माध्य क्या है?
(a) 2 (b) 6
(c) 4 (d) 3
- If the arithmetic mean of the variables 1, 3, 5, 6, x , 10 is 6, then $x = ?$
यदि चर 1, 3, 5, 6, x , 10 का समान्तर माध्य 6 हो तो $x = ?$
(a) 12 (b) 10
(c) 6 (d) 11
- The median of the following data 3, 9, 2, 8, 7, 1, 1, 4, 5, 6, 2, 9, 7, 8, 4, 6
निम्नलिखित आँकड़ों 3, 9, 2, 8, 7, 1, 1, 4, 5, 6, 2, 9, 7, 8, 4, 6 का माध्यिका क्या है?
(a) 1 (b) 2
(c) 6 (d) 4
- The median of the data 5, 6, 2, 7, 1, 9, 4
निम्न आँकड़ों 5, 6, 2, 7, 1, 9, 4 का माध्यिका है?
(a) 6 (b) 5
(c) 2 (d) 4
- The median of the following data 11, 3, 8, 7, 5, 14, 10, 2, 9 is
निम्न आँकड़ों 11, 3, 8, 7, 5, 14, 10, 2, 9 का माध्यिका है?
(a) 8 (b) 7
(c) 6 (d) 10
- If variance 25 then standard deviation =
यदि प्रसरण 25 है तो मानक विचलन =
(a) 25 (b) 20
(c) 10 (d) 5
- Mean of the first n natural number is
प्रथम n प्रकृत संख्याओं का माध्य है
(a) $\frac{n(n-1)}{2}$ (b) $\frac{n(n+1)}{2}$
(c) $\frac{n+1}{2}$ (d) $\frac{n}{2}$

9. Mean of the first 10 natural numbers is
प्रथम 10 प्रकृत संख्याओं का माध्य है
(a) 11 (b) 10
(c) 55 (d) 6
10. Mean of the first 10 multiples of 3 is
3 के प्रथम 10 गुणज का माध्य है
(a) 16.5 (b) 16
(d) 17.5 (d) 15
11. The mean deviation of n observations $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ is
 n आँकड़ों $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ का माध्य विचलन है
(a) $\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$
(b) $\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$
(c) $\sum_{i=1}^n |x_i + \bar{x}|$
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
12. The mean deviation about median of n observations $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ is
 n आँकड़ों $x_1, x_2, \dots, x_n$ का माध्यिका के सापेक्ष माध्य विचलन है
(a) $\sum_{i=1}^n |x_i - M|$ (b) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - M|$
(c) $\sum_{i=1}^n |x_i + M|$ (d) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i + M|$
13. If number of observation is odd then median will be
यदि प्रेक्षणों की संख्या विषम है तो माध्यिका होगा
(a) $(n+1)^{\text{th}}$ observation $\{(n+1)^{\text{वाँ}} \text{ प्रेक्षण}\}$
(b) $\left(\frac{n-1}{2}\right)^{\text{th}}$ observation $\left\{\left(\frac{n-1}{2}\right)^{\text{वाँ}} \text{ प्रेक्षण}\right\}$
(c) $\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\text{th}}$ observation $\left\{\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\text{वाँ}} \text{ प्रेक्षण}\right\}$
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
14. Which of the following is centre of tendency
निम्न में से कौन केन्द्रीय प्रकृति है
(a) Mean (माध्य)
(b) Median (माध्यिका)
(c) Mode (बहुलक)
(d) All of these (उपर्युक्त सभी)
15. Which of the measure of dispersion ?
कौन सी प्रकीर्णन की माप है
(a) Range (परिसर)
(b) Mean deviation (माध्य विचलन)
(c) Standard deviation (मानक विचलन)
(d) All of these (उपर्युक्त सभी)
16. Range of series =
श्रृंखला का परिसर =
(a) Maximum value - Minimum value
(अधिकतम मान - न्यूनतम मान)
(b) Minimum value - Maximum value
(न्यूनतम मान - अधिकतम मान)
(c) Maximum value + Minimum value
(अधिकतम मान + न्यूनतम मान)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
17. The mean deviation about the mean for the following data 6, 7, 10, 12, 13, 4, 8, 12 is
निम्नलिखित आँकड़ों 6, 7, 10, 12, 13, 4, 8, 12 के लिए माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन है
(a) 2 (b) 3
(c) 2.75 (d) 3.5
18. Median of the following data 3, 9, 5, 3, 12, 10, 18, 4, 7, 19, 21 is
निम्नलिखित आँकड़ों 3, 9, 5, 3, 12, 10, 18, 4, 7, 19, 21 का माध्यिका है
(a) 5 (b) 3
(c) 4 (d) 9
19. If the mean of the following data is 15, 17, x , 13, 7, 18, 9, 6, 14, 11 is 12 then value of x will be
यदि निम्न आँकड़ों 15, 17, x , 13, 7, 18, 9, 6, 14, 11 का माध्य 12 है तो x का मान होगा
(a) 12 (b) 10
(c) 11 (d) 5
20. The mean of the following data 3, 6, 9, 12 is
निम्न आँकड़ों 3, 6, 9, 12 का माध्य है
(a) 12 (b) 9
(c) 6 (d) 7.5
21. Relation between AM, GM, and HM is
AM, GM तथा HM के बीच संबंध है
(a) $GM > AM > HM$
(b) $HM > GM > AM$
(c) $AM > GM > HM$
(d) $GM > HM > AM$

22. Relation among mean, median and mode is

माध्य, माध्यिका, एवं बहुलक में संबंध है

(a) $\text{Mean} + \text{Mode} = 3(\text{Mean} - \text{Median})$

(माध्य + बहुलक) = 3(माध्य - माध्यिका)

(b) $\text{Mean} - \text{Mode} = 3(\text{Mean} - \text{Median})$

(माध्य - बहुलक) = 3(माध्य - माध्यिका)

(c) $\text{Mean} - \text{Mode} = 2(\text{Mean} - \text{Median})$

(माध्य - बहुलक) = 2(माध्य - माध्यिका)

(d) $\text{Mean} - \text{Mode} = 2(\text{Mean} + \text{Median})$

(माध्य - बहुलक) = 2(माध्य + माध्यिका)

23. What is the mode of the numbers 2, 5, 7, 3, 3, 6 ?

संख्याओं 2, 5, 7, 3, 3, 6 का बहुलक क्या है?

(a) 2 (b) 3

(c) 7 (d) 6

24. What is the mode of the numbers 1, 1, 2, 3, 4, 3, 1, 2, 1, 3

संख्याओं 1, 1, 2, 3, 4, 3, 1, 2, 1, 3 का बहुलक क्या है?

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

25. Which of the following is the arithmetic mean of first n natural numbers ?

प्रथम n प्राकृत संख्याओं का समान्तर माध्य निम्नलिखित में से कौन - सा है?

(a) $\frac{n+1}{2}$ (b) $\frac{n+1}{n}$

(c) $\frac{n}{2}$ (d) $n^{\frac{1}{n}}$

26. The arithmetic mean of 10 numbers is 20. If the numbers are doubled, which of the following is the AM of the new numbers ?

10 संख्याओं का समान्तर माध्य 20 है। यदि प्रत्येक संख्या दुगुनी कर दी जाए, तो नई संख्याओं का समान्तर माध्य निम्नलिखित में से कौन - सा होगा?

(a) 1

(b) 40

(c) 20

(d) None of these(इनमें से कोई नहीं)

27. The numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6 have the weight 6, 5, 4, 3, 2, 1 respectively. Which of the following is the weighted mean ?

संख्याएँ 1, 2, 3, 4, 5, 6 के भार क्रमशः 6, 5, 4, 3, 2, 1 हैं। तो इनका भारित माध्य निम्नलिखित में से कौन है?

(a) $\frac{1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}$

(b) $\frac{1.6 + 2.5 + 3.4}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}$

(c) $\frac{2(1.6 + 2.5 + 3.4)}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}$

(d) None of these(इनमें से कोई नहीं)

28. The weighted mean of the first n natural numbers whose weights are equal to the squares of the corresponding numbers is

(a) $\frac{1}{3}(n+1)(n-1)$

(b) $\frac{3n(2n+1)}{2(2n+1)}$

(c) $\frac{1}{6}(n+1)(2n+1)$

(d) $\frac{1}{2}n(n+1)$

29. The algebraic sum of the deviations of n terms from their arithmetic mean is

n पदों का समान्तर माध्य से विचलनों का योग होता है?

(a) n

(b) 1

(c) 0

(d) None of these(इनमें से कोई नहीं)

30. Which of the following corresponds to the intersection of "less than" and "more than" ogive?

"less than" एवं "more than" ogive के छेदन बिन्दु निम्नलिखित में किसको बताना है?

(a) Mean(माध्य)

(b) Median(माध्यिका)

(c) Mode(बहुलक)

(d) None of these(इनमें से कोई नहीं)

31. The standard deviation of 17 numbers is 0. Which of the following is true ?

17 संख्याओं का मानक विचलन 0 है तो निम्नलिखित में से कौन सत्य है?

(a) The numbers are in G.P. whose common ratio is not 1

संख्याएँ गुणोत्तर श्रेणी में हैं जिसका सार्वनुपात 1 के बराबर नहीं है

(b) Eight numbers are positive, eight are negative and one number is 0

आठ संख्याएँ धनात्मक, आठ ऋणात्मक एवं एक संख्या 0 है

(c) the mean of the numbers is 0

संख्याओं का माध्य 0 है।

(d) None of these(इनमें से कोई नहीं)

32. The daily wages (in Rs.) of 7 persons are 12, 7, 15,

- 10, 19, 17, 25. The quartile deviation of the data is 7 व्यक्तियों की दैनिक मजदूरी (रूपयों में) 12, 7, 15, 10, 19, 17, 25 हैं। आँकड़ों का चतुर्थक विचलन है।
- (a) 14.5 (b) 5
(c) 9 (d) 4.5
33. The range of data 9, 8, 12, 80, 75, 45, 36, 72 is आँकड़ों 9, 8, 12, 80, 75, 45, 36, 72 का परास है :-
(a) 9 (b) 80
(c) 72 (d) 75
34. The range of the observation 2, 3, 5, 9, 8, 7, 6, 5, 7, 4, 3 is अवलोकनों 2, 3, 5, 9, 8, 7, 6, 5, 7, 4, 3 का परास है :-
(a) 11 (b) 7
(c) 5.5 (d) 6
35. If mean of 3, 4, x , 7, 10, 6, then the value of x is यदि 3, 4, x , 7, 10, 6 का माध्य 6 है, तो x का मान है :-
(a) 4 (b) 5
(c) 6 (d) 7
36. The mean value of the median and mean of the odd divisors of 360 is 360 के विषम विभाजकों के माध्यिका और माध्य का मध्य मान है :-
(a) 13 (b) 7
(c) 6 (d) 10
37. The mean of 1st (n+1) natural numbers is प्रथम (n+1) प्राकृत संख्याओं का माध्य है
(a) $\frac{n+2}{2}$
(b) $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$
(c) $\left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$
(d) $\frac{n+1}{2}$
38. If $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ is the set of n observation whose mean is $\bar{x}$, then यदि n अवलोकनों $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ का माध्य $\bar{x}$ है, तो
(a) $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \geq 0$
(b) $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0$
(c) $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0$
(d) $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = 0$
39. If the mean of numbers $27 + x$, $31 + x$, $89 + x$, $107 + x$, $156 + x$, is 82, then the mean of $130 + x$, $126 + x$, $68 + x$, $50 + x$, $1 + x$ is यदि संख्याओं $27 + x$, $31 + x$, $89 + x$, $107 + x$, $156 + x$ का माध्य 82 है, तो $130 + x$, $126 + x$, $68 + x$, $50 + x$, $1 + x$ का माध्य है
(a) 79 (b) 75
(c) 82 (d) 80
40. Mean deviation of the data 6, 7, 10, 12, 13, 4, 8, 12 from the mean is आँकड़ों 6, 7, 10, 12, 13, 4, 8, 12 का माध्य से माध्य विचलन है :-
(a) 2.75 (b) 1.75
(c) 3 (d) 2
41. Mean deviation of the data 2, 9, 9, 3, 6, 9, 4 from the mean is आँकड़ों 2, 9, 9, 3, 6, 9, 4 का माध्य से माध्य विचलन है :-
(a) 2.23 (b) 2.57
(c) 3.23 (d) 3.57
42. The mean deviation about the median for the data 11, 3, 8, 7, 5, 14, 10, 2, 9 is आँकड़ों 11, 3, 8, 7, 5, 14, 10, 2, 9 का माध्यिका से माध्य विचलन है :-
(a) 3 (b) 2
(c) 5 (d) 4
43. The mean of five observations is 4 and their variance is 5.2. If three of them are 1, 2, 6 then other two are पाँच अवलोकनों का माध्य 4 है तथा उनका प्रसरण (विचरण मापांक) 5.2 है, यदि उनमें से तीन अवलोकन 1, 2, 6 हैं तो अन्य दो हैं
(a) 2, 9 (b) 4, 7
(c) 5, 6 (d) 2, 10
44. The mean of first 10 multiples of 3 is 3 के प्रथम 10 गुणांकों का माध्य है
(a) 15.5 (b) 17.5
(c) 16.5 (d) 18.5
45. The variance of first 10 multiples of 3 is 3 के प्रथम 10 गुणांकों का प्रसरण है :-
(a) 70.15 (b) 74.15
(c) 73.15 (d) 74.25
46. The standard - deviation of first 10 multiples of 3 is

3 के प्रथम 10 गुणांको का मानक – विचलन है :-

- (a) 8.61 (b) 8.21
(c) 8.51 (d) 8.31

47. For a frequency distribution, the mean deviation about mean is given by

किसी बारंबारता वितरण के लिए, माध्य से माध्य – विचलन का मान होता है :-

- (a) $\frac{\sum |d_i|}{\sum f_i}$ (b) $\frac{\sum f_i |d_i|}{\sum f_i}$
(c) $\frac{\sum f_i d_i}{\sum f_i}$ (d) $\frac{\sum f_i}{\sum f_i |d_i|}$

48. Variance of the data 2, 4, 5, 6, 8, 17 is 23.33. Then variance of 4, 8, 10, 12, 16, 34 will be

यदि आँकड़ों 2, 4, 5, 6, 8, 17 का प्रसरण 23.33 है तो 4, 8, 10, 12, 16, 34 का प्रसरण होगा

- (a) 23.33 (b) 25.33
(c) 93.32 (d) 48.66

49. The standard deviation of a distribution is 30 and each term is raised by 3, then new S.D. is

यदि एक वितरण का मानक – विचलन 30 है, तथा प्रत्येक पद में 3 की वृद्धि हो जाती है तो नया मानक – विचलन होगा

- (a) 32 (b) 28
(c) 27 (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

50. S.D. of the data (आँकड़ों का S.D. है)

x_i	3	8	13	18	23
f_i	7	10	15	10	6

- (a) 6.12 (b) 5.12
(c) 3.12 (d) 7.12

51. The standard deviation of the numbers 31, 32, 33, ..., 46, 47 is

संख्याओं 31, 32, 33, ..., 46, 47 का मानक – विचलन है :-

- (a) $\sqrt{\frac{17}{12}}$ (b) $\sqrt{\frac{47^2 - 1}{12}}$
(c) $2\sqrt{6}$ (d) $4\sqrt{3}$

52. If the variance of 1, 2, 3, ..., 10 is $\frac{99}{12}$, then the standard deviation of 3, 6, 9, ..., 30 is

यदि 1, 2, 3, ..., 10 का प्रसरण $\frac{99}{12}$ है, तो 3, 6, 9, ..., 30 का मानक – विचलन है

- (a) $\frac{297}{4}$ (b) $\frac{3}{2}\sqrt{33}$

- (c) $\frac{3}{2}\sqrt{99}$ (d) $\sqrt{\frac{99}{12}}$

The frequency distribution table is given here

एक बारंबारता – वितरण सारणी नीचे दी गई है :-

C.I.	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
Frequency	11	29	18	4	5	3

53. Find the mean (माध्य ज्ञात करें)

- (a) 22.5 (b) 21.5
(c) 23.5 (d) 24.5

54. Find the variance (प्रसरण ज्ञात करें)

- (a) 163.53 (b) 164.25
(c) 162.21 (d) 161.14

55. Find the standard deviation (मानक – विचलन ज्ञात करें)

- (a) 12.7 (b) 13.7
(c) 14.7 (d) 11.7

The mean and standard deviation of 100 observations were calculated as 40 and 5.1 respectively by a student who took by mistake 50 instead of 40 for one observation.

एक छात्र द्वारा 100 अवलोकनों का माध्य और मानक – विचलन क्रमशः 40 और 5.1 गणना किया गया परन्तु उसने गलती से आँकड़ा 40 की जगह 50 का प्रयोग कर दिया था, तो

56. Find the correct mean (सही माध्य ज्ञात करें):-

- (a) 38.9 (b) 37.9
(c) 39.9 (d) 36.9

57. Find the correct standard deviation

(सही मानक – विचलन ज्ञात करें):-

- (a) 4 (b) 6
(c) 3 (d) 5

58. Find the variance of the following data 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24

निम्नलिखित आँकड़ों 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 का प्रसरण ज्ञात करें

- (a) 33 (b) 30
(c) 32 (d) 35

59. Mean deviation for n observations $x_1, x_2, \dots, x_n$ from their mean $\bar{x}$ is given by

n अवलोकनों $x_1, x_2, \dots, x_n$ का माध्य – विचलन, माध्य से $\bar{x}$ दिया जाता है :-

- (a) $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})$ (b) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})$

$$(c) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$(d) \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

60. Let $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ be n observations and $\bar{x}$ be their arithmetic mean. The formula for the standard deviation is given by

माना कि $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, n अवलोकन हैं तथा $\bar{x}$ उनका समांतर माध्य है, तो मानक - विचलन का सूत्र दिया जाता है :-

$$(a) \sum (x - \bar{x})^2$$

$$(b) \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$(c) \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$(d) \sqrt{\frac{\sum x_i^2 + n\bar{x}^2}{n}}$$

61. Standard deviation for first 10 natural numbers is

प्रथम 10 प्राकृत संख्याओं का मानक - विचलन है :-

$$(a) 5.5$$

$$(b) 3.87$$

$$(c) 2.97$$

$$(d) 2.87$$

Very Short Answer Type Questions

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Find the mean of the following data.

निम्नलिखित आँकड़ों का माध्य निकालें।

- 2, 4, 6, 8, 10
- 1, 2, 3, 4, 5, 6
- 3, 6, 9, 12, 15, 18
- 7, 10, 3, 4
- 11, 3, 2, 1, 5, 8
- 20, 40, 60, 30, 10

Find the median of the following data.

निम्नलिखित आँकड़ों का माध्यिका निकालें।

- 1, 2, 3
- 2, 1, 4, 6, 3, 1
- 1, 5, 4, 3
- 2, 7, 9, 6
- 9, 8, 3, 1, 6, 4, 3
- 2, 4, 1, 1, 3, 7, 6

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Find the mean deviation about the mean for the following

data.

निम्नलिखित आँकड़ों के लिए माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन ज्ञात करें।

- 3, 9, 2, 8
- 4, 3, 2, 1, 6
- 2, 4, 6, 6
- 3, 1, 4, 2, 6, 2

Find the mean deviation about the median for the following data.

निम्नलिखित आँकड़ों के माध्यिका के सापेक्ष माध्य विचलन ज्ञात करें।

- 3, 9, 2, 8, 7, 1, 7, 7, 3
- 11, 3, 8, 7, 5, 14, 10, 2, 9
- 4, 2, 6, 5
- 1, 5, 3, 4, 3, 2
- Find the mean for the data 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17
निम्न आँकड़ों 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17 का माध्य ज्ञात करें।

- Find the mean for the data
निम्नलिखित आँकड़ों के लिए माध्य ज्ञात करें।

x_i	5	10	15	20	25
f_i	7	4	6	3	5

- Find the median for the data 13, 17, 16, 14, 11, 13, 10, 16, 11, 18, 12, 17
निम्नलिखित आँकड़ों के लिए माध्यिका ज्ञात करें।
- Find the median for the data
निम्नलिखित आँकड़ों के लिए माध्यिका ज्ञात करें।

x_i	5	7	9	10	12	15
f_i	8	6	2	2	2	6

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

- Find the mean deviation about the mean for the data 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17
निम्न आँकड़ों 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17 के लिए माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन ज्ञात करें।
- Find the mean deviation about the mean for the data 13, 17, 16, 14, 11, 13, 10, 16, 11, 18, 12, 17
निम्न आँकड़ों 13, 17, 16, 14, 11, 13, 10, 16, 11, 18,

12, 17 के लिए माधिका के सापेक्ष माध्य विचलन ज्ञात करें ।

3. Find the mean deviation about the mean for the data

निम्न आँकड़ों के लिए माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन ज्ञात करें ।

x_i	5	10	15	20	25
f_i	7	4	6	3	5

4. Find the mean deviation about the median for the data

निम्न आँकड़ों के लिए माधिका के सापेक्ष माध्य विचलन ज्ञात करें ।

x_i	5	7	9	10	12	15
f_i	8	6	2	2	2	6

Multipule Choice Question (बहुविकल्पीय प्रश्नों का उत्तर)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. b | 2. c | 3. d | 4. c | 5. b |
| 6. a | 7. d | 8. b | 9. c | 10. a |
| 11. b | 12. b | 13. c | 14. d | 15. d |
| 16. a | 17. c | 18. d | 19. b | 20. d |
| 21. c | 22. b | 23. b | 24. a | 25. a |
| 26. b | 27. c | 28. d | 29. c | 30. b |
| 31. d | 32. d | 33. c | 34. b | 35. c |
| 36. d | 37. a | 38. c | 39. b | 40. a |
| 41. b | 42. a | 43. b | 44. c | 45. d |
| 46. a | 47. b | 48. c | 49. d | 50. a |
| 51. c | 52. b | 53. b | 54. d | 55. a |
| 56. c | 57. d | 58. a | 59. b | 60. c |
| 61. d | | | | |

Very Short Answer Type Questions (अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. Given data (दिए गए आँकड़ें):- 2, 4, 6, 8, 10
n = 5

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{2+4+6+8+10}{5} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{30}{5} = 6 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

2. Given data (दिए गए आँकड़ें):- 1, 2, 3, 4, 5, 6
n = 6

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{1+2+3+4+5+6}{6} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{21}{6} = \frac{7}{2} = 3.5 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

3. Given data (दिए गए आँकड़ें):- 3, 6, 9, 12, 15, 18
n = 6

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{3+6+9+12+15+18}{6} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{63}{6} = \frac{21}{2} = 10.5 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

4. Data (आँकड़ें):- 7, 10, 3, 4
n = 4

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{7+10+3+4}{4} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{24}{4} = 6 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

5. Data (आँकड़ें):- 11, 3, 2, 1, 5, 8
n = 6

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{11+3+2+1+5+8}{6} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{30}{6} = 5 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

6. Dtata (आँकड़ें):- 20, 40, 60, 30, 10
n = 5

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{20+40+60+30+10}{5} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{160}{5} = 32 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

7. Data (आँकड़ें):- 1, 2, 3

Increasing order of data 1, 2, 3

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम 1, 2, 3

n = 3 (odd) (विषम)

Median(माधिका)

$$\begin{aligned} M &= \left(\frac{n+1}{2} \right)^{\text{th}} \text{ observation} \\ &= \left(\frac{3+1}{2} \right)^{\text{th}} \text{ observation} \\ &= 2^{\text{nd}} \text{ observation} = 2 \quad \text{Ans} \end{aligned}$$

8. Data (आँकड़ें):- 2, 1, 4, 6, 3, 1

Increasing order of data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

1, 1, 2, 3, 4, 6 , n = 6 (even)(सम)

Median (माध्यिका)

$$\begin{aligned} M &= \frac{1}{2} \left[\left(\frac{n}{2} \right)^{\text{th}} \text{observation} + \left(\frac{n}{2} + 1 \right)^{\text{th}} \text{observation} \right] \\ &= \frac{1}{2} [3^{\text{rd}} \text{observation} + 4^{\text{th}} \text{observation}] \\ &= \frac{1}{2} [2 + 3] \\ &= \frac{5}{2} = 2.5 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

9. Data (आँकड़ें):- 1, 5, 4, 3

Increasing order of data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

1, 3, 4, 5 , n = 4 (even) (सम)

Median (माध्यिका)

$$\begin{aligned} M &= \frac{1}{2} \left[\left(\frac{4}{2} \right)^{\text{th}} \text{observation} + \left(\frac{4}{2} + 1 \right)^{\text{th}} \text{observation} \right] \\ &= \frac{1}{2} [2^{\text{nd}} \text{observation} + 3^{\text{rd}} \text{observation}] \\ &= \frac{1}{2} [3 + 4] \\ &= \frac{7}{2} = 3.5 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

10. Data (आँकड़ें):- 2, 7, 9, 6

Increasing order of data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

2, 6, 7, 9 , n = 4 (even) (सम)

Median (माध्यिका)

$$\begin{aligned} M &= \frac{1}{2} [2^{\text{nd}} \text{observation} + 3^{\text{rd}} \text{observation}] \\ &= \frac{1}{2} [6 + 7] \\ &= \frac{13}{2} = 6.5 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

11. Data (आँकड़ें) :- 9, 8, 3, 1, 6, 4, 3

Increasing order of data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

1, 3, 3, 4, 6, 8, 9 , n = 7 (odd) (विषम)

Median (माध्यिका)

$$\begin{aligned} M &= \left(\frac{n+1}{2} \right)^{\text{th}} \text{observation} \\ &= 4^{\text{th}} \text{observation} \\ &= 4 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

12. Data (आँकड़ें):- 2, 4, 1, 1, 3, 7, 6

Increasing order of data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

1, 1, 2, 3, 4, 6, 7 , n = 7 (odd) (विषम)

Median (माध्यिका)

$$\begin{aligned} M &= 4^{\text{th}} \text{observation} \\ &= 3 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

Short Answer Type Questions (लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. Given data (दिए गए आँकड़ें),

x_i : 3, 9, 2, 8

n = 4

$$\begin{aligned} \text{Mean } \bar{x} &= \frac{3+9+2+8}{4} \\ \text{(माध्य)} &= \frac{22}{4} = 5.5 \end{aligned}$$

x_i	$x_i - \bar{x}$	$ x_i - \bar{x} $
3	-2.5	2.5
9	3.5	3.5
2	-3.5	3.5
8	2.5	2.5
		$\sum x_i - \bar{x} = 12$

$$\begin{aligned} \text{MD}(\bar{x}) &= \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \\ &= \frac{12}{4} = 3 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

2. Given data (दिए गए आँकड़ें):-

x_i : 4, 3, 2, 1, 6

n = 5

$$\begin{aligned} \text{Mean } \bar{x} &= \frac{4+3+2+1+6}{5} \\ \text{(माध्य)} &= \frac{16}{5} = 3.2 \end{aligned}$$

x_i	$x_i - \bar{x}$ $x_i - 3.2$	$ x_i - \bar{x} $
4	0.8	0.8
3	-0.2	0.2
2	-1.2	1.2
1	-2.2	2.2
6	2.8	2.8
		$\sum x_i - \bar{x} = 7.2$

$$\begin{aligned} MD(\bar{x}) &= \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \\ &= \frac{7.2}{5} = 1.44 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

3. Given data(दिए गए आँकड़ें),

x_i : 2, 4, 6, 6

$n = 4$

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{2+4+6+6}{4} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{18}{4} = 4.5 \end{aligned}$$

x_i	$x_i - \bar{x}$ $x_i - 4.5$	$ x_i - \bar{x} $
2	-2.5	2.5
4	-0.5	0.5
6	1.5	1.5
6	1.5	1.5
		$\sum x_i - \bar{x} = 6$

$$\begin{aligned} MD(\bar{x}) &= \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \\ &= \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1.5 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

4. Given data(दिए गए आँकड़ें),

x_i : 3, 1, 4, 2, 6, 2

$n = 6$

$$\begin{aligned} \text{Mean, } \bar{x} &= \frac{3+1+4+2+6+2}{6} \\ (\text{माध्य}) &= \frac{18}{6} = 3 \end{aligned}$$

x_i	$x_i - \bar{x}$ $x_i - 3$	$ x_i - \bar{x} $
3	0	0
1	-2	2
4	1	1
2	-1	1
6	3	3
2	-1	1
		$\sum x_i - \bar{x} = 8$

$$\begin{aligned} MD(\bar{x}) &= \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \\ &= \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

5. Given data (दिए गए आँकड़ें),

3, 9, 2, 8, 7, 1, 7, 7, 3

Ascending order of given data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

x_i : 1, 2, 3, 3, 7, 7, 7, 8, 9

$n = 9$ (odd) (विषम)

Median (माध्यिका),

$$\begin{aligned} M &= \left(\frac{n+1}{2} \right)^{\text{th}} \text{ observation (प्रेक्षण)} \\ &= 5^{\text{th}} \text{ observation (प्रेक्षण)} \\ &= 7 \end{aligned}$$

x_i	$x_i - M$ $x_i - 7$	$ x_i - M $
1	-6	6
2	-5	5
3	-4	4
3	-4	4
7	0	0
7	0	0
7	0	0
8	1	1
9	2	2
		$\sum x_i - M = 22$

$$\begin{aligned} MD(\bar{x}) &= \frac{\sum |x_i - M|}{n} \\ &= \frac{22}{9} = 2.4 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

6. Given data(दिए गए आँकड़ें),
11, 3, 8, 7, 5, 14, 10, 2, 9

Ascending order of given data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

x_i : 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14

$n = 9$ (odd)(विषम)

Median (माध्यिका),

$$M = \left(\frac{n+1}{2} \right)^{\text{th}} \text{ observation}$$

$$= 5^{\text{th}} \text{ observation}$$

$$= 8$$

x_i	$x_i - M$ $x_i - 8$	$ x_i - M $
2	-6	6
3	-5	5
5	-3	3
7	-1	1
8	0	0
9	1	1
10	2	2
11	3	3
14	6	6
		$\sum x_i - M = 27$

$$\begin{aligned} MD(\bar{x}) &= \frac{\sum |x_i - M|}{n} \\ &= \frac{27}{9} = 3 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

7. Given data(दिए गए आँकड़ें),
4, 2, 6, 5

Ascending order of given data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

x_i : 2, 4, 5, 6

$n = 4$ (even) (सम)

Median (माध्यिका),

$$M = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{n}{2} \right)^{\text{th}} \text{ observation} + \left(\frac{n}{2} + 1 \right)^{\text{th}} \text{ observation} \right]$$

$$= \frac{1}{2} [2^{\text{nd}} \text{ observation} + 3^{\text{rd}} \text{ observation}]$$

$$= \frac{1}{2} [4 + 5]$$

$$= \frac{9}{2} = 4.5$$

x_i	$x_i - M$ $x_i - 4.5$	$ x_i - M $
2	-2.5	2.5
4	-0.5	0.5
5	0.5	0.5
6	1.5	1.5
		$\sum x_i - M = 5$

$$\begin{aligned} MD(M) &= \frac{\sum |x_i - M|}{n} \\ &= \frac{5}{4} = 1.25 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

8. Given data(दिए गए आँकड़ें),
1, 5, 3, 4, 3, 2

Ascending order of given data

दिए गए आँकड़ों का बढ़ते क्रम

x_i : 1, 2, 3, 3, 4, 5

$n = 6$ (even) (सम)

Median (माध्यिका),

$$M = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{n}{2} \right)^{\text{th}} \text{ observation} + \left(\frac{n}{2} + 1 \right)^{\text{th}} \text{ observation} \right]$$

$$= \frac{1}{2} [3^{\text{rd}} \text{ observation} + 4^{\text{th}} \text{ observation}]$$

$$= \frac{1}{2} [3 + 3]$$

$$= \frac{6}{2} = 3$$

x_i	$x_i - M$ $x_i - 3$	$ x_i - M $
1	-2	2
2	-1	1
3	0	0
3	0	0
4	1	1
5	2	2
		$\sum x_i - M = 6$

$$\begin{aligned} MD(M) &= \frac{\sum |x_i - M|}{n} \\ &= \frac{6}{6} = 1 \quad \text{Ans.} \end{aligned}$$

9. We have given data :- 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17

$$\begin{aligned} \therefore \text{Mean} = \bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^8 x_i}{\text{No. of observation}} \\ \Rightarrow \bar{x} &= \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{8}(4 + 7 + 8 + 9 + 10 + 12 + 13 + 17)$$

$$= \frac{1}{8} \times 80$$

$$\therefore \bar{x} = 10$$

10. We have,

$$x_i: 5 \quad 10 \quad 15 \quad 20 \quad 25$$

$$f_i: 7 \quad 4 \quad 6 \quad 3 \quad 5$$

$$\therefore x_i f_i: 35 \quad 40 \quad 90 \quad 60 \quad 125$$

$$\text{Now, } N = \sum_{i=1}^5 f_i$$

$$= 25$$

$$\text{and } \sum_{i=1}^5 f_i x_i = 350$$

$$\text{hence, Mean} = \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^5 f_i x_i$$

$$= \frac{1}{25} \times 350$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 14$$

11. We have given data

13, 17, 16, 14, 11, 13, 10, 16, 11, 18, 12, 17

In ascending order

10, 11, 11, 12, 13, 13, 14, 16, 16, 17, 17, 18

$$\therefore \text{Median} = \frac{1}{2}[6^{\text{th}} \text{observation} + 7^{\text{th}} \text{observation}]$$

$$= \frac{1}{2}[13 + 14]$$

$$= \frac{27}{2} = 13.5$$

12. from the given data let us construct a table as

$$x_i: 5 \quad 7 \quad 9 \quad 10 \quad 12 \quad 15$$

$$f_i: 8 \quad 6 \quad 2 \quad 2 \quad 2 \quad 6$$

$$c.f.: 8 \quad 14 \quad 16 \quad 18 \quad 20 \quad 26$$

$$\text{clearly } N = \sum_{i=1}^6 f_i = 26 \text{ (even)}$$

Median will be the mean of 13th and 14th observations. Both of these observations lie in the cumulative frequency of 14 for which corresponding observations is 7

$$\therefore \text{Median} = \frac{1}{2}[13^{\text{th}} \text{observation} + 14^{\text{th}} \text{observation}]$$

$$= \frac{1}{2}[7 + 7] = \frac{14}{2} = 7$$

Long Answer Type Questions (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

1. We have given data

4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17

$$\therefore \text{Mean} = \bar{x} = \frac{1}{8} \times \sum_{i=1}^8 x_i$$

$$= \frac{80}{8} = 10$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 10$$

So the corresponding mean deviation i.e. $(x_i - \bar{x})$ are

(4 - 10), (7 - 10), (8 - 10), (9 - 10), (10 - 10), (12 - 10), (13 - 10), (17 - 10)

i.e. -6, -3, -2, -1, 0, 2, 3, 7

$\therefore$ absolute values of deviations are

6, 3, 2, 1, 0, 2, 3 and 7

$$\therefore \sum_{i=1}^8 |x_i - \bar{x}| = 24$$

$$\text{Hence, Mean deviation (M.D.)} = \frac{1}{8} \times \sum_{i=1}^8 |x_i - \bar{x}|$$

$$= \frac{24}{8} = 3$$

2. We have given data as,

13, 17, 16, 14, 11, 13, 10, 16, 11, 18, 12, 17

In ascending order

10, 11, 11, 12, 13, 13, 14, 16, 16, 17, 17, 18

$$\text{Median} = \frac{1}{2}[6^{\text{th}} \text{observation} + 7^{\text{th}} \text{observation}]$$

$$= \frac{1}{2}[13 + 14] = \frac{27}{2} = 13.5$$

So the absolute values of the respective deviations corresponding to median i.e., $|x_i - M|$ are

3.5, 2.5, 2.5, 1.5, 0.5, 0.5, 0.5, 2.5, 2.5, 3.5, 3.5, 4.5

$$\therefore \sum_{i=1}^{12} |x_i - M| = 28$$

hence, Mean deviation about median =

$$M = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} |x_i - M|$$

$$\Rightarrow M = \frac{28}{12} = 2.33$$

3. Let us construct the table

x_i	f_i	$f_i x_i$	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
5	7	35	9	63
10	4	40	4	16
15	6	90	1	6
20	3	60	6	18
25	5	125	11	55
Σ	25	350		158

clearly, $N = \sum_{i=1}^5 f_i$

$\Rightarrow N = 25$

$\sum_{i=1}^5 f_i x_i = 350$

We know that $\text{mean}(\bar{x}) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^5 f_i x_i$

$$= \frac{1}{25} \times 350$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 14$$

also, $\sum_{i=1}^5 f_i |x_i - \bar{x}| = 158$

$\therefore \text{Mean deviation} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^5 f_i |x_i - \bar{x}|$

$$= \frac{1}{25} \times 158$$

$$= 6.32$$

4. From the given data let us construct the table $\Rightarrow$

x_i	f_i	$c.f$	$ x_i - M $	$f_i x_i - M $
5	8	8	2	16
7	6	14	0	0
9	2	16	2	4
10	2	18	3	6
12	2	20	5	10
15	6	26	8	48
Σ	26			84

clearly, $N = \sum_{i=1}^6 f_i$

$= 26(\text{even})$

$\text{Median} = \frac{1}{2} [13^{\text{th}} \text{observation} + 14^{\text{th}} \text{observation}]$

$\therefore$ Both observation lie in the cumulative frequency of 14 for which corresponding observation is 7

$\therefore \text{Median} = \frac{1}{2} [7 + 7]$

$$= \frac{1}{2} \times 14 = 7$$

hence,

Mean deviation about median

$$= \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^6 f_i |x_i - M|$$

$$= \frac{1}{26} \times 84$$

$$= 3.23 \quad \text{Ans}$$