

Problem 44.

नीचे 392 व्यक्तियों की आय दी गयी है। उनका प्रमाप विचलन ज्ञात करें—

Find the standard deviation from the following data (income of 392 persons) :

दैनिक आय (₹ में) : 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58

व्यक्तियों की संख्या : 6 12 30 53 77 96 54 37 19 08

Solution :

Daily Income X	f	$d_x = X - 30$	fd_x	fd_x^2
13	6	-17	-102	1734
18	12	-12	-144	1728
23	30	-7	-210	1470
28	53	-2	-106	212
33	77	3	231	693
38	96	8	768	6144
43	54	13	702	9126
48	37	18	666	11988
53	19	23	437	10051
58	08	28	224	6272
योग (Total)	$N = 392$	—	$\Sigma fd_x = 2466$	$\Sigma fd_x^2 = 49418$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{मानक विचलन } (\sigma) &= \sqrt{\frac{\Sigma fd_x^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fd_x}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{49418}{392} - \left(\frac{2466}{392}\right)^2} \\ &= \sqrt{126.1 - (6.29)^2} \\ &= \sqrt{126.1 - 39.57} \\ &= \sqrt{86.53} \\ &= 9.3 \end{aligned}$$

Problem 45.

प्रमाण विचलन ज्ञात करें—

Find standard deviation :

x : 12 13 14 15 16 17 18 20

f : 4 11 32 21 15 8 5 4

Solution :

x	f	$d_x = x - 15$	fd_x	fd_x^2
12	4	-3	-12	36
13	11	-2	-22	44
14	32	-1	-32	32
15	21	0	0	0
16	15	1	15	15
17	8	2	16	32
18	5	3	15	45
20	4	5	20	100
योग (Total)	$N = 100$	—	$\Sigma fd_x = 00$	$\Sigma fd_x^2 = 304$

$$\begin{aligned}\text{मानक विचलन } (\sigma) &= \sqrt{\frac{\sum fd_x^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd_x}{\sum f}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{304}{100} - \left(\frac{0}{100}\right)^2} \\ &= \sqrt{3.04 - 0} = \sqrt{3.04} = 1.74\end{aligned}$$

Problem 46.

निम्न आँकड़ों से माध्य, प्रमाप विचलन तथा इसका गुणांक ज्ञात करें—

Find mean, standard deviation and its coefficient from the following data :

जीवन (वर्ष में) :	0—8	8—16	16—24	24—32	32—40
बल्बों की संख्या :	3	5	10	12	20

Solution :

वर्ग	आवृत्ति (f)	मध्यमान (x)	$d_s = \frac{x - 20}{8}$	fd_s	fd_s^2
0—8	3	4	-2	-6	12
8—16	5	12	-1	-5	5
16—24	10	20	0	0	0
24—32	12	28	1	12	12
32—40	20	36	2	40	80
योग (Total)	$N = 50$	—	—	$\sum fd_s = 41$	109

$$\text{माध्य } (\bar{X}) = A + \frac{\sum fd_s}{N} \times i, A = 20, i = 8$$

$$= 20 + \frac{41 \times 8}{50}$$

$$= 20 + 6.56 = 26.56 \text{ वर्ष}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fd_s^2}{N} - \left(\frac{\sum fd_s}{N}\right)^2} \times i$$

$$= \sqrt{\frac{109}{50} - \left(\frac{41}{50}\right)^2} \times 8$$

$$= \sqrt{2.18 - .6724} \times 8$$

$$= \sqrt{1.5076} \times 8$$

$$= 1.228 \times 8$$

$$= 9.82 \text{ वर्ष}$$

$$C. V. = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100 = \frac{9.82}{26.56} \times 100 = 0.37\%$$

Problem 47.

निम्न वितरण से समान्तर माध्य तथा प्रमाण विचलन ज्ञात कीजिए—

Find mean and standard deviation from the following distribution :

वर्ग-अन्तराल : 0—10 10—20 20—30 30—40 40—50

आवृत्ति : 8 13 16 8 5

Solution :

Class	f	M.V. (x)	$d_s = \frac{x-25}{5}$	fd_s	fd_s^2
0—10	8	5	-2	-16	32
10—20	13	15	-1	-13	13
20—30	16	25	0	0	0
30—40	8	35	1	8	8
40—50	5	45	2	10	20
योग (Total)	$N = 50$	—	—	-11	73

$$\begin{aligned} \text{माध्य } (\bar{X}) &= A + \frac{\Sigma fd_s}{N} \times i \\ &= 25 - \frac{11}{50} \times 10 = 25 - 2.2 = 22.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{मानक विचलन } (\sigma) &= \sqrt{\frac{\Sigma fd_s^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fd_s}{N}\right)^2} \times i \\ &= \sqrt{\frac{73}{50} - \left(\frac{-11}{50}\right)^2} \times 10 \\ &= \sqrt{1.46 - 0.0484} \times 10 = \sqrt{1.4116} \times 10 \\ &= 1.188 \times 10 = 11.88 \end{aligned}$$

Problem 48.

निम्न आँकड़ों से प्रमाण विचलन ज्ञात करें—

Find standard deviation from the following data :

वर्ग : 0—8 8—16 16—24 24—32 32—40

आवृत्ति : 5 30 40 16 15

Solution :

Class	f	M.V. (x)	$d_s = \frac{x-20}{8}$	fd_s	fd_s^2
0—8	5	4	-2	-10	20
8—16	30	12	-1	-30	30
16—24	40	20	0	0	0
24—32	16	28	1	16	16
32—40	15	36	2	30	60
योग (Total)	$N = 106$	—	—	$\Sigma fd_s = 6$	$\Sigma fd_s^2 = 126$

$$\begin{aligned}
 \text{मानक विचलन } (\sigma) &= \sqrt{\frac{\sum fd_i^2}{N} - \left(\frac{\sum fd_i}{N}\right)^2} \times i \\
 &= \sqrt{\frac{126}{106} - \left(\frac{6}{106}\right)^2} \times 8 \\
 &= \sqrt{1.1887 - .0032} \times 8 \\
 &= \sqrt{1.1855} \times 8 = 1.089 \times 8 = 8.711
 \end{aligned}$$

Problem 49.

निम्न आँकड़ों से समान्तर माध्य तथा मानक विचलन ज्ञात करें—

From the following data calculate arithmetic mean and standard deviation :

वर्ष (वर्ग)	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80
आवृत्ति	2	4	4	8	6	3	2

Solution :

Age	f	M.V. (x)	$d_i = \frac{x-45}{10}$	fd_i	fd_i^2
10—20	2	15	-3	-6	18
20—30	4	25	-2	-8	16
30—40	4	35	-1	-4	4
40—50	8	45	0	0	0
50—60	6	55	1	6	6
60—70	3	65	2	6	12
70—80	2	75	3	6	18
योग (Total)	$N = 29$	—	—	0	74

$$\begin{aligned}
 \text{माध्य } (\bar{X}) &= A + \frac{\sum fd_i}{N} \times i, A = 45, i = 10 \\
 &= 45 + \frac{0}{29} \times 10 = 45 + 0 = 45 \text{ वर्ष}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{मानक विचलन } \sigma &= \sqrt{\frac{\sum fd_i^2}{N} - \left(\frac{\sum fd_i}{N}\right)^2} \times i \\
 &= \sqrt{\frac{74}{29} - \left(\frac{0}{29}\right)^2} \times 10 \\
 &= \sqrt{\frac{74}{29}} \times 10 = \sqrt{2.5517} \times 10 \\
 &= 1.5974 \times 10 = 15.974 \approx 16 \text{ वर्ष}
 \end{aligned}$$

Problem 50.

निम्न आँकड़ों से प्रमाप विचलन ज्ञात करें—

Calculate standard deviation from the following data :

वर्ष	6—8	9—11	12—14	15—17	18—20
आवृत्ति	7	12	19	10	2

Solution :

वर्ग	आवृत्ति (f)	मध्यमान (x)	$d_s = \frac{x - 13}{3}$	fd_s	fd_s^2
6—8	7	7	-2	-14	28
9—11	12	10	-1	-12	12
12—14	19	13	0	0	0
15—17	10	16	1	10	10
18—20	2	19	2	4	8
योग (Total)	50	—	—	-12	58

$$\begin{aligned}\text{मानक विचलन } (\sigma) &= \sqrt{\frac{\sum fd_s^2}{N} - \left(\frac{\sum fd_s}{N}\right)^2} \times i \\ &= \sqrt{\frac{58}{50} - \left(\frac{12}{50}\right)^2} \times 3 \\ &= \sqrt{1.16 - 0.0576} \times 3 \\ &= \sqrt{1.1024} \times 3 = 1.05 \times 3 = 3.15\end{aligned}$$