**বিস্তার পরিমাপ**

**১. নিচের তথ্যরাশির পরিসর নির্ণয় করো।**

**ক) 14, 3, 19, 17, 4, 9, 16, 19, 22, 15, 18, 17, 12, 8, 16, 11, 3, 11, 0, 15**

**সমাধানঃ** তথ্যরাশির সর্বোচ্চ মান = 22 এবং সর্বনিম্ন মান = 0

∵ পরিসর = (সর্বোচ্চ মান – সর্বনিম্ন মান)

= (22-0)

= 22

**খ) 48, 70, 58, 40, 43, 55, 63, 46, 56, 44**

**সমাধানঃ** তথ্যরাশির সর্বোচ্চ মান = 70 এবং সর্বনিম্ন মান = 40

∵ পরিসর সর্বনিম্ন = (সর্বোচ্চ মান – সর্বনিম্ন মান)

= (70-40)

= 30

**গ)**

|  |  |
| --- | --- |
| উচ্চতা (সেমি) | গণসংখ্যা |
| 95-105 | 8 |
| 105-115 | 12 |
| 115-125 | 28 |
| 125-135 | 30 |
| 135-145 | 15 |
| 145-155 | 7 |

**সমাধানঃ** এখানে, সর্বশেষ শ্রেণির উচ্চসীমা = 155

এবং প্রথম শ্রেণির নিম্নসীমা = 95

∵ পরিসর = 155 – 95

= 60

**২। নিচের তথ্যরাশির গাণিতিক গড় ও মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয় করো।**

**ক) 8, 15, 53, 49, 19, 62, 7, 15, 95, 77**

**সমাধানঃ**

**গাণিতিক গড় থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়:**

গাণিতিক গড় থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Xi (তথ্যরাশির মান) | X̅ (গাণিতিক গড়) | |xi- X̅| |
| 8 | = ∑xi/n = 400/10 = 40 এখানে, n = তথ্যরাশির মানের সংখ্যা ∑xi = তথ্যরাশির মানগুলোর যোগফল | 32 |
| 15 | 25 |
| 53 | 13 |
| 49 | 9 |
| 19 | 21 |
| 62 | 22 |
| 7 | 33 |
| 15 | 25 |
| 95 | 55 |
| 77 | 37 |
| n=10; ∑xi = 400 |  | ∑|xi- X̅| = 272 |

এখন, অবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে,

গড় ব্যবধান, M.D(X̅)

=

=

= 27.2

**মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়:**

প্রদত্ত তথ্যরাশিকে মানের উর্ধ্বক্রমে সাজিয়ে পাই,

7, 8, 15, 15, 19, 49, 53, 62, 77, 95

∵ মধ্যক Me= (19+49) ÷ 2 = 34

মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Xi (তথ্যরাশির মান) | Me (মধ্যক) | |xi- Me| |
| 8 | 34 | 26 |
| 15 | 19 |
| 53 | 19 |
| 49 | 15 |
| 19 | 15 |
| 62 | 28 |
| 7 | 27 |
| 15 | 19 |
| 95 | 61 |
| 77 | 43 |
| n=10 | ∑|xi- Me| = 272 |

এখন, অবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে,

গড় ব্যবধান, M.D(Me)

=

=

= 27.2

**খ) 10, 15, 54, 59, 19, 62, 98, 8, 25, 95, 77, 46, 36**

**সমাধানঃ**

গাণিতিক গড় থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়:

গাণিতিক গড় থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Xi (তথ্যরাশির মান) | X̅ (গাণিতিক গড়) | |xi- X̅| |
| 10 | = ∑xi/n  = 604/13  = 46.46 (প্রায়)  এখানে,  n = তথ্যরাশির মানের সংখ্যা  ∑xi = তথ্যরাশির মানগুলোর যোগফল | 36.46 |
| 15 | 31.46 |
| 54 | 7.54 |
| 59 | 12.54 |
| 19 | 27.46 |
| 62 | 15.54 |
| 98 | 51.54 |
| 8 | 38.46 |
| 25 | 21.46 |
| 95 | 48.54 |
| 77 | 30.54 |
| 46 | 0.46 |
| 36 | 10.46 |
| n=13; ∑xi = 604 | ∑|xi- X̅| = 332.46 |

এখন, অবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে,

গড় ব্যবধান, M.D(X̅)

=

=

= 25.57 (প্রায়)

**মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়:**

প্রদত্ত তথ্যরাশিকে মানের উর্ধ্বক্রমে সাজিয়ে পাই,

8, 10, 15, 19, 25, 36, 46, 54, 59, 62, 77, 95, 98

∵ মধ্যক Me= 46

মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Xi (তথ্যরাশির মান) | Me (মধ্যক) | |xi- Me| |
| 10 | 46 | 36 |
| 15 | 31 |
| 54 | 8 |
| 59 | 13 |
| 19 | 27 |
| 62 | 16 |
| 98 | 52 |
| 8 | 38 |
| 25 | 21 |
| 95 | 49 |
| 77 | 31 |
| 46 | 0 |
| 36 | 10 |
| n=13 | ∑|xi- Me| = 332 |

এখন, অবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে,

গড় ব্যবধান, M.D(Me)

=

=

= 25.5384615

**৩। প্রদত্ত উপাত্তের গাণিতিক গড় ও মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয় করো।**

|  |  |
| --- | --- |
| x | f |
| 60 | 2 |
| 61 | 0 |
| 62 | 15 |
| 63 | 30 |
| 64 | 25 |
| 65 | 12 |
| 66 | 11 |
| 67 | 5 |

**সমাধানঃ** গাণিতিক গড় থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করি।

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | f | fx | |x-X̅| | f|x- X̅| |
| 60 | 2 | 120 | 3.81 | 7.62 |
| 61 | 0 | 0 | 2.81 | 0 |
| 62 | 15 | 930 | 1.81 | 27.15 |
| 63 | 30 | 1890 | 0.81 | 24.3 |
| 64 | 25 | 1600 | 0.19 | 4.75 |
| 65 | 12 | 780 | 1.19 | 14.28 |
| 66 | 11 | 726 | 2.19 | 24.09 |
| 67 | 5 | 335 | 3.19 | 15.95 |
|  | n=100 | ∑fx = 6381; X̅ = ∑fx/n = 6381/100 = 63.81 |  | ∑f|x- X̅| = 118.14 |

∵ গড় ব্যবধান, M.D(X̅)

=

=

= 1.1814

আবার,

মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করি।

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | f | f এর ক্রমযোজিত মান | |x-Me| | f|x- Me| |
| 60 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 61 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 62 | 15 | 17 | 2 | 30 |
| 63 | 30 | 47 | 1 | 30 |
| 64 | 25 | 72 | 0 | 0 |
| 65 | 12 | 84 | 1 | 12 |
| 66 | 11 | 95 | 2 | 22 |
| 67 | 5 | 100 | 3 | 15 |
|  | n=100; n/2 = 50; n/2 + 1= 51 | ∵ 48 -72 তম পদ 64; ∵ 50 ও 52 তম পদ 64; ∵ Me = (64 + 64) ÷ 2 = 64 |  | ∑f|x- Me| = 117 |

∵ গড় ব্যবধান, M.D(Me)

=

=

= 1.17

**৪। প্রতিদিন রিক্সায় স্কুলে আসা যাওয়া বাবদ সবুজ ও মৌলির যথাক্রমে 50 ও 80 টাকা খরচ হয়।**

**ক) সবুজ ও মৌলির খরচের পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

সবুজ ও মৌলির খরচ যথাকরমে 50 ও 80 টাকা।

এই তথ্য থেকে নিচের সারণিটি তৈরি করিঃ

|  |  |
| --- | --- |
| x | x2 |
| 50 | 2500 |
| 80 | 6400 |
| ∑x = 130 | ∑x2 = 8900 |

এখন,

ভেদাঙ্ক, σ2

=

=

= 4450 – 4225

= 225

∵ পরিমিত ব্যবধান, σ = √(σ2) = √225 = 15

**খ) দেখাও যে, উপাত্ত দুটির গড় ব্যবধান পরিসরের অর্ধেক।**

**সমাধানঃ** গাণিতিক গড় থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Xi | X̅ | |xi- X̅| |
| 50 | = ∑xi/n = 130/2 = 65 | 15 |
| 80 | 15 |
| n=2; ∑xi = 130 |  | ∑|xi- X̅| = 30 |

এখন, অবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে,

গড় ব্যবধান, M.D(X̅)

=

=

= 15

এবং,

পরিসর = 80 – 50 = 30

∵ উপাত্ত দুটির গড় ব্যবধান পরিসরের অর্ধেক [দেখানো হলো]

**৫। থানা স্বাস্থ্য কেন্দ্রের বহির্বিভাগ চিকিৎসাসেবা নিতে আসা কোনো এক দিনের রোগীর সংখ্যার তথ্য নিম্নরূপ:**

|  |  |
| --- | --- |
| বয়স | রোগীর সংখ্যা |
| 0-15 | 15 |
| 15-30 | 4 |
| 30-45 | 5 |
| 45-60 | 9 |
| 60-75 | 7 |
| 75-90 | 10 |

**ক) ভেদাঙ্কের মান কখন সর্বনিম্ন হয়? ব্যাখ্যা করো।**

**সমাধানঃ**

xi এর মানগুলো যখন তাদের গাণিতিক গড় X̅ এর অধিক নিকটবর্তী হয় তখন ভেদাঙ্কের মান সর্বনিম্ন হয়।

**ব্যখ্যাঃ**

ভেদাঙ্ক নির্ণয়ে ∑(xi - X̅)2 কে আমরা তুলনা করে উপরোক্ত তথ্যের সত্যতা ব্যাখ্যা করতে পারি। কারণ এখানে xi ও  X̅ এর মান যত কাছাকাছি হবে xi - X̅ বা ∑(xi - X̅)2 এর মানও ততো ছোট হবে।

**খ) উপাত্তের গড় ব্যবধান ও পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় করে তুলনা করো।**

**সমাধানঃ**

গড় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| শ্রেণি | f | শ্রেণি মধ্যমান x | fx | |x- X̅| | f|x- X̅| |
| 0-15 | 15 | 7.5 | 112.5 | 35.7 | 535.5 |
| 15-30 | 4 | 22.5 | 90 | 20.7 | 82.8 |
| 30-45 | 5 | 37.5 | 187.5 | 5.7 | 28.5 |
| 45-60 | 9 | 52.5 | 472.5 | 9.3 | 83.7 |
| 60-75 | 7 | 67.5 | 472.5 | 24.3 | 170.1 |
| 75-90 | 10 | 82.5 | 825 | 39.3 | 393 |
|  | n = 50 |  | ∑fx = 2160 ∵ X̅ = 2160/50 = 43.2 |  | ∑f|x- X̅| = 1293.6 |

∵ গড় ব্যবধান, M.D(X̅)

=

=

= 25.872

পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| শ্রেণি | f | শ্রেণি মধ্যমান x | d = (x-a)/h | fd | fd2 |
| 0-15 | 15 | 7.5 | -2 | -30 | 45 |
| 15-30 | 4 | 22.5 | -1 | -4 | 4 |
| 30-45 | 5 | 37.5 = a | 0 | 0 | 0 |
| 45-60 | 9 | 52.5 | 1 | 9 | 9 |
| 60-75 | 7 | 67.5 | 2 | 14 | 28 |
| 75-90 | 10 | 82.5 | 3 | 30 | 90 |
|  | n = 50 |  |  | ∑fd = 19 | ∑fd2 = 176 |

∴ ভেদাঙ্ক, σ2

=

=

= (3.52 – 0.1444)×152

= 759.51

∵ পরিমিত ব্যবধান, σ = √(σ2) = √759.51 = 27.559 (প্রায়)

**৬। নিচের গণসংখ্যা নিবেশন সারণির গাণিতিক গড় 33.2 । গাণিতিক গড় নির্ণয় করে p এর মান নির্ণয় করো।**

|  |  |
| --- | --- |
| শ্রেণি ব্যাপ্তি | গণসংখ্যা |
| 0-10 | 8 |
| 10-20 | 12 |
| 20-30 | **P** |
| 30-40 | 30 |
| 40-50 | 15 |
| 50-60 | 10 |
| 60-70 | 5 |

**সমাধানঃ**

গাণিতিক গড় নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| শ্রেণি ব্যাপ্তি | শ্রেণির মধ্যবিন্দু Xi | fi | Ui = (xi-a)/h | fiui |
| 0-10 | 5 | 8 | -2 | -16 |
| 10-20 | 15 | 12 | -1 | -12 |
| 20-30 | 25 = a | **P** | 0 | 0 |
| 30-40 | 35 | 30 | 1 | 30 |
| 40-50 | 45 | 15 | 2 | 30 |
| 50-60 | 55 | 10 | 3 | 30 |
| 60-70 | 65 | 5 | 4 | 20 |
| h = 10 |  | n = p+80 |  | ∑fiui = 82 |

∵ গাণিতিক গড়, X̅

শর্তমতে,

X̅ = 33.2

বা,

বা, 25p+2820 = 33.2(p+80)

বা, 25p+2820 = 33.2p+2656

বা, 25p-33.2p = 2656-2820

বা, -8.2p = -164

p = 20

[বিদ্রঃ পাঠ্যবইয়ে এই প্রশ্নে গাণিতিক গড় ব্যবধান 33.2 বলা হয়েছে, কিন্তু পাঠ্যবইয়ের আলোচনার ক্ষেত্রে গড় ব্যবধানকে কখনো গাণিতিক গড় ব্যবধান বলা হয় নাই, আর এই ক্ষেত্রে আমাদের কাছে এই প্রশ্নটাকে কমপ্লিকেটেড মনে হয়েছে, তাই আমরা গাণিতিক গড় ধরে আমাদের মত করে সমাধান করেছি, তোমাদের মতামত জানিও-আমরা আরও যাচাই করব ভবিষ্যতে।]

**৭। নিপার একটি ফুলের বাগান আছে। বাগানটিতে 60টি বিভিন্ন জাতের ফুল গাছ আছে। গাছগুলোর উচ্চতার (সেন্টিমিটিারে) মধ্যক 28.5 ।**

|  |  |
| --- | --- |
| উচ্চতা (সেমি) | গাছের সংখ্যা |
| 0-10 | 5 |
| 10-20 | **x** |
| 20-30 | 20 |
| 30-40 | 15 |
| 40-50 | **y** |
| 50-60 | 5 |

**ক) x ও y এর মান নির্ণয় করে সারণিটি পূরণ করো।**

**সমাধানঃ**

এখানে, n = গাছের সংখ্যার সমষ্টি = 5+y+15+20+x+5 = x+y+45

আবার, দেওয়া আছে n = 60.

∵ x+y+45 = 60

বা, x+y = 60-45

বা, x+y = 15 …… (i)

আবার, দেওয়া আছে,

মধ্যক Me = 28.5 যা নির্দেশ করে এই মান উচ্চতা শ্রেণি 20-30 এ বয়েছে।

তাহলে, এখানে,

20-30 শ্রেণির নিন্মসীমা, L = 20;

= 30;

20-30 এর পূর্বের শ্রেণির ক্রমজোজিত গাছের সংখ্যা, Fc = 5+x;

শ্রেণি ব্যবধান, h = 10;

20-30 শ্রেণিতে গাছের সংখ্যা, fm = 20

বা, 28.5 = 20 + (30-5-x) ×

বা, 28.5 = 20 + (25-x) ×

বা, (25-x) × = 28.5-20

বা, (25-x) ×  = 8.5

বা, (25-x) = 17

বা, -x = 17-25

বা, -x = -8

বা, x = 8

এখন, x=8, (i) নং এ বসিয়ে পাই,

8+y = 15

বা, y = 15-8 = 7

∵ x ও y এর মান নির্ণয় পূর্বক সারণিটি নিন্মরুপঃ

|  |  |
| --- | --- |
| উচ্চতা (সেমি) | গাছের সংখ্যা |
| 0-10 | 5 |
| 10-20 | **8** |
| 20-30 | 20 |
| 30-40 | 15 |
| 40-50 | **7** |
| 50-60 | 5 |

**খ) সংক্ষিপ্ত পদ্ধতিতে গাছগুলোর উচ্চতার গড় নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

সংক্ষিপ্ত পদ্ধতিতে গড় নির্ণয়ের জন্য নিচের সারণিটি প্রস্তুত করিঃ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| উচ্চতা (সেমি) | xi | fi | ui = (xi-a)/h | fiui |
| 0-10 | 5 | 5 | -3 | -15 |
| 10-20 | 15 | 8 | -2 | -16 |
| 20-30 | 25 | 20 | -1 | -20 |
| 30-40 | 35 = a | 15 | 0 | 0 |
| 40-50 | 45 | 7 | 1 | 7 |
| 50-60 | 55 | 5 | 2 | 10 |
| h=10 |  | n=60 |  | ∑fiui = -34 |

∵ সংক্ষিপ্ত পদ্ধতিতে গাছগুলোর উচ্চতার গড়

= 35 – 5.67

= 29.33 (প্রায়)

**গ) গাছগুলোর উচ্চতার মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

দেওয়া আছে, গাছগুলোর উচ্চতার মধ্যক, Me = 28.5

মধ্যক থেকে গড় ব্য্যবধান নির্ণয়ের জন্য নিচের সারণিটি তৈরি করিঃ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| উচ্চতা (সেমি) | xi | fi | |xi – Me| | fi|xi – Me| |
| 0-10 | 5 | 5 | 23.5 | 117.5 |
| 10-20 | 15 | 8 | 13.5 | 108 |
| 20-30 | 25 | 20 | 3.5 | 70 |
| 30-40 | 35 | 15 | 6.5 | 97.5 |
| 40-50 | 45 | 7 | 16.5 | 115.5 |
| 50-60 | 55 | 5 | 26.5 | 132.5 |
| h=10 |  | n=60 |  | ∑fi|xi – Me| = 641 |

∵ মধ্যক হতে নির্ণিত গড় ব্যবধান =

=

= 10.68 (প্রায়)

**ঘ) গাছগুলোর উচ্চতার গড় থেকে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

খ থেকে পাই, গাছগুলোর উচ্চতার গড়, X̅ = 29.33

উচ্চতার গড় থেকে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য নিচের সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| উচ্চতা (সেমি) | xi | fi | (xi- X̅)2 | fi(xi- X̅)2 |
| 0-10 | 5 | 5 | 591.9489 | 2959.745 |
| 10-20 | 15 | 8 | 205.3489 | 1642.791 |
| 20-30 | 25 | 20 | 18.7489 | 374.978 |
| 30-40 | 35 | 15 | 32.1489 | 482.2335 |
| 40-50 | 45 | 7 | 245.5489 | 1718.842 |
| 50-60 | 55 | 5 | 658.9489 | 3294.745 |
| h=10 |  | n=60 |  | ∑fi(xi- X̅)2 = 10473.33 |

∴ ভেদাঙ্ক, σ2

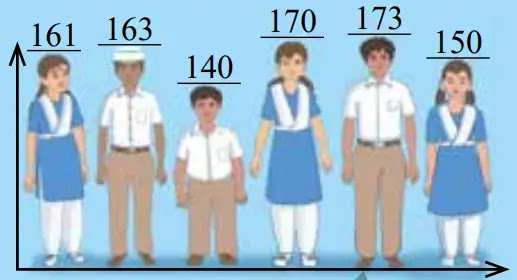
=

=

= 174.5555

∴ পরিমিত ব্যবধান, σ = √σ2 = √174.5555 = 13.2119 (প্রায়)

**৮. পাশের ছবিটি লক্ষ করো। ছবিতে ছয় জন শিক্ষার্থীর উচ্চতা সেন্টিমিটারে দেওয়া আছে।**

[](https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhOzqksdpJxefjjVWRtEiMc4qZAzqMx_v-DKsuW8H6jcjHGjcv81Pxp6aalPYhwrFPomTJVaJ5MMBF1xdHZXFy52sFzTS4tsaxlO4hIR-J0yz4PSM2_DflJ-a7ehjiHzOlwJBAmLP5gJBIqorObAU6O0pPdnt5fyq3fF8E_JTezvwKZOExwD1q32W97Rbk/s517/8.webp)

**শিক্ষার্থীদের উচ্চতার –**

**ক) গড় ও মধ্যক নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

ছবি হতে প্রাপ্ত ছয় জন শিক্ষার্থীর উচ্চতা যথাক্রমেঃ 161, 163, 140, 170, 173, 150

∴ উচ্চতার গড়

= 159.5 সেমি

আবার,

উচ্চতাগুলোকে মানের উর্ধ্বক্রমে সাজিয়ে পাই,

140, 150, 161, 163,170, 173

∴ উচ্চতার মধ্যক

= 162

**খ) গড় ও মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

ক হতে পাই, গড়, X̅ = 159.5

গড় থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |
| --- | --- |
| xi | |xi- X̅| |
| 161 | 1.5 |
| 163 | 3.5 |
| 140 | 19.5 |
| 170 | 10.5 |
| 173 | 13.5 |
| 150 | 9.5 |
| n=6 | ∑|xi- X̅| = 58 |

∴ গড় ব্যবধান, MD(X̅)

=

=

= 9.667 (প্রায়)

আবার,

ক হতে পাই, মধ্যক, Me = 162

মধ্যক থেকে গড় ব্যবধান নির্ণয়ের সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |
| --- | --- |
| xi | |xi- Me| |
| 161 | 1 |
| 163 | 1 |
| 140 | 22 |
| 170 | 8 |
| 173 | 11 |
| 150 | 12 |
| n=6 | ∑|xi- Me| = 55 |

∴ গড় ব্যবধান, MD(Me)

=

= 9.167 (প্রায়)

**গ) গড় ও মধ্যক থেকে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় করো।**

সমাধানঃ

ক হতে পাই, গড়, X̅ = 159.5

গড় হতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ে সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| xi | xi- X̅ | (xi- X̅)2 |
| 161 | 1.5 | 2.25 |
| 163 | 3.5 | 12.25 |
| 140 | -19.5 | 380.25 |
| 170 | 10.5 | 110.25 |
| 173 | 13.5 | 182.25 |
| 150 | -9.5 | 90.25 |
| n=6 |  | ∑(xi- X̅)2 = 777.5 |

∴ ভেদাঙ্ক, σ2

=

= 129.583333

∴ পরিমিত ব্যবধান, σ = √σ2 = √129.583333 = 11.3834 (প্রায়)

আবার,

ক হতে পাই, মধ্যক, Me = 162

মধ্যক হতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ে সারণি তৈরি করিঃ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| xi | xi- Me | (xi- Me)2 |
| 161 | -1 | 1 |
| 163 | 1 | 1 |
| 140 | -22 | 484 |
| 170 | 8 | 64 |
| 173 | 11 | 121 |
| 150 | -12 | 144 |
| n=6 |  | ∑(xi- Me)2 = 815 |

∴ ভেদাঙ্ক, σ2

=

=

= 135.833333

∴ পরিমিত ব্যবধান, σ = √σ2 = √135.833333 = 11.6547 (প্রায়)

**৯। দশ সদস্যের একটি নমুনার গাণিতিক গড় ও পরিমিত ব্যবধান যথাক্রমে 9.5 এবং 2.5। পরে 15 মানের আরও একটি সদস্য নমুনায় অন্তর্ভুক্ত করা হলো। তাহলে, এগারো সদস্যবিশিষ্ট নমুনার গাণিতিক গড় ও পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

**এগারো সদস্যবিশিষ্ট নমুনার গাণিতিক গড় নির্ণয়ঃ**

দেওয়া আছে,

10 সদস্যের নমুনার গাণিতিক গড় = 9.5

∴ 10 সদস্যের নমুনার মানের সমষ্টি = 9.5×10 = 95

এখন, 15 মানের আরও এক সদস্যের নমুনা যোগ করলে, নমুনার মানের সমষ্টি হয় = 95+15 = 110

∴ 11 সদস্যের ক্ষেত্রে গাণতিক গড় = 110/11 = 10

**এগারো সদস্যবিশিষ্ট নমুনার পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ঃ**

দেওয়া আছে,

σ = 2.5

বা, σ2 = 6.25

10            10

বা, (1/n∑xi2) – (∑xi/n)2 = 6.25

             i=1          i=1

বা, 1/10(x12+x22+….+x102) – (95/10)2 = 6.25 [∴ 10 সদস্যের নমুনার মানের সমষ্টি = 9.5×10 = 95]

বা, 1/10(x12+x22+….+x102) – 90.25 = 6.25

বা, 1/10(x12+x22+….+x102) = 96.5

বা, (x12+x22+….+x102) = 965

বা, x12+x22+….+x102 + 152 = 965 + 152 [উভয়পক্ষে 152 যোগ করে]

বা, x12+x22+….+x102 + 152 = 1190

বা, x12+x22+….+x112 = 1190 [∴11 তম পদ 15]

আবার, 11টি নমুনার সমষ্টি = 95+15 = 110 [প্রথম অংশে দ্রষ্টব্য]

অর্থাৎ, x1+x2+….+x11 = 110

∴ এগারো সদস্যবিশিষ্ট নমুনার ভেদাংক

11            11

= (1/n∑xi2) – (∑xi/n)2

           i=1          i=1

= 1190/11 – (110/11)2

= 108.1818 – 100

= 8.1818 (প্রায়)

∴ এগারো সদস্যবিশিষ্ট নমুনার পরিমিত ব্যবধান

=√8.1818 = 2.86 (প্রায়)

**১০। 100 টি কোম্পানির বার্ষিক মুনাফার (কোটি টাকায়) তথ্য নিচে দেওয়া হলো:**

|  |  |
| --- | --- |
| মুনাফা (কোটি টাকায়) | কোম্পানির সংখ্যা |
| 0-10 | 7 |
| 10-20 | 12 |
| 20-30 | 22 |
| 30-40 | 30 |
| 40-50 | 20 |
| 50-60 | 9 |

**উপাত্তের গাণিতিক গড় হতে গড় ব্যবধান ও পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় করো।**

**সমাধানঃ**

প্রদত্ত উপাত্ত হতে গাণিতিক গড় নির্ণয়ের জন্য সারণি তৈরি করি।

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| মুনাফা (কোটি টাকায়) | xi | fi | ui = (xi-a)/h | fiui |
| 0-10 | 5 | 7 | -3 | -21 |
| 10-20 | 15 | 12 | -2 | -24 |
| 20-30 | 25 | 22 | -1 | -22 |
| 30-40 | 35 = a | 30 | 0 | 0 |
| 40-50 | 45 | 20 | 1 | 20 |
| 50-60 | 55 | 9 | 2 | 18 |
| h = 10 |  | n = 100 |  | ∑fiui = -29 |

∴ গাণিতিক গড়, X̅

=

=

= 35 – 2.9

= 32.1

**উপাত্তের গাণিতিক গড় হতে গড় ব্যবধান নির্ণয়ঃ**

এর জন্য নিচের সারণিটি প্রস্তুত করি যেখানে, X̅ = 32.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| মুনাফা (কোটি টাকায়) | xi | fi | xi – X̅ | fi|xi – X̅| |
| 0-10 | 5 | 7 | -27.1 | 189.7 |
| 10-20 | 15 | 12 | -17.1 | 205.2 |
| 20-30 | 25 | 22 | -7.1 | 156.2 |
| 30-40 | 35 | 30 | 2.9 | 87 |
| 40-50 | 45 | 20 | 12.9 | 258 |
| 50-60 | 55 | 9 | 22.9 | 206.1 |
| h=10 |  | n=100 |  | ∑fi|xi – X̅| = 1102.2 |

∴ গাণিতিক গড় হতে নির্ণীত গড় ব্যবধান

=

=

= 11.022

আবার,

**উপাত্তের গাণিতিক গড় হতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ঃ**

এর জন্য নিচের সারণিটি প্রস্তুত করি যেখানে, X̅ = 32.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| মুনাফা (কোটি টাকায়) | xi | fi | (xi – X̅)2 | fi(xi – X̅)2 |
| 0-10 | 5 | 7 | 734.41 | 5140.87 |
| 10-20 | 15 | 12 | 292.41 | 3508.92 |
| 20-30 | 25 | 22 | 50.41 | 1109.02 |
| 30-40 | 35 | 30 | 8.41 | 252.3 |
| 40-50 | 45 | 20 | 166.41 | 3328.2 |
| 50-60 | 55 | 9 | 524.41 | 4719.69 |
| h=10 |  | n=100 |  | ∑fi(xi – X̅)2= 18059 |

∴ σ2

=

=

= 180.59

∴ গাণিতিক গড় হতে নির্ণীত পরিমিত ব্যবধান = √180.59 = 13.438 (প্রায়)