

10-amaliy mashg'ulot.

Танланманинг сонли характеристикалари. Танланма математик кутилиш, танланма дисперсия ва танланма ўртача квадратик четланиш тушунчалари. Танланма сонли характеристикалари хоссалари.

Танланма о'рта qiymati.

Танланма elementlarining о'рта arifmetigi

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

tanlanma o'rtachasi deyiladi.

О'рта qiymatni quyidagi ko'rinishda ham yozish mumkin:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i,$$

bu yerda n_i har bir x_i variantaning mos chastotasidir.

Танланма dispersiyasi.

Empirik dispersiya yoki *tanlanma dispersiyasi* esa quyidagicha aniqlanadi:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad (\text{yoki} \quad S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 n_i)$$

Танланманинг boshlang'ich va markaziy momentlari.

r-tartibli tanlanma momentlar va *markaziy momentlar* deb, quyidagilarga aytiladi:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^r, \quad \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^r$$

Танланма о'рта kvadratik og'ishi.

Tanlanmaning o'рта kvadratik og'ishi deb, tanlanma dispersiyasidan olingan kvadratik ildizga aytiladi.

1-misol.

Ushbu $n=10$ hajmli tanlanma taqsimoti bo'yicha tanlanma o'rtachani va tanlanma dispersiyani toping.

x_i	0,01	0,04	0,08
n_i	5	3	2

Yechish. $u_i = 100 x_i$, ($h = \frac{1}{100}$) shartli variantalarga o'tamiz hamda quyidagi taqsimotni hosil qilamiz.

u_i	1	4	8
n_i	5	3	2

$$\bar{u}_\tau = \frac{\sum n_i u_i}{n} = \frac{1}{10} (1 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 8 \cdot 2) = 3,3;$$

$$\bar{x}_\tau = \frac{u}{100} = 0,033;$$

$$S_\tau^2 = \frac{\sum n_i u_i^2}{n} - \left[\frac{\sum n_i u_i}{n} \right]^2 = \frac{5 \cdot 1^2 + 3 \cdot 4^2 + 2 \cdot 8^2}{10} - \left[\frac{5 \cdot 1 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 8}{10} \right]^2 = 7,21;$$

$$S_\tau^x = h^2 S_\tau^u = \frac{1}{100^2} \cdot 7,21 \approx 0,0007.$$

Tanlanma modasi va medianasi.

Eng katta chastotaga ega bo'lgan varianta (agar u mavjud bo'lsa), tanlanma moda (M_o) deyiladi. Variatsion qatorni teng ikki qismga ajratuvchi tartiblangan statistika mediana (M_e) deyiladi, ya'ni

$$M_e = \begin{cases} x_{(k)}, & \text{agar } n = 2k - 1; \\ \frac{x_{(k)} + x_{(k+1)}}{2}, & \text{agar } n = 2k. \end{cases}$$

Bundan tashqari p - tartibli tanlanma kvantill (x_{p_n}) quyidagi statistika yordamida aniqlanadi:

$$x_{p_n} = x_{(k)},$$

bu yerda $k = \begin{cases} [np] + 1, & \text{agar } np \text{ butun bo'lmasa;} \\ np, & \text{agar } np \text{ butun bo'lsa.} \end{cases}$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Ushbu $n=10$ hajmli tanlanma taqsimoti bo'yicha tanlanma dispersiyasini toping.

x_i	186	192	194
n_i	2	5	3

2. $n=10$ hajmli tanlanmaning ushbu taqsimoti bo'yicha tanlanma o'rtachani toping.

x_i	1250	1270	1280
n_i	2	5	3

3. Guruhdagi 40 ta talabalarining yozma ish baholarining chastotalari jadvali berilgan.

x_i	2	3	4	5
n_i	3	8	25	4

Tanlanma o'rtacha va tanlanma dispersiyasini toping.

4. $n=100$ hajmli tanlanmaning berilgan taqsimoti bo'yicha tanlanma dispersiyasini toping.

x_i	2502	2804	2908	3028
n_i	8	30	60	2

5. $n=50$ hajmli tanlanmaning berilgan taqsimoti bo'yicha tanlanma dispersiyani toping.

x_i	18.4	18.9	19.3	19.6
n_i	10	12	18	10

6. $n=10$ hajmli tanlanmaning berilgan taqsimoti bo'yicha tuzatilgan tanlanma dispersiyani toping.

x_i	102	104	108
-------	-----	-----	-----

n_i	2	3	5
-------	---	---	---

7. $n=100$ hajmli tanlanmaning berilgan taqsimoti bo'yicha tanlanma o'rtacha, dispersiya va tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanishni toping.

x_i	340	360	375	380
n_i	20	50	18	12

8. Ushbu $n=10$ hajmli tanlanmaning berilgan taqsimoti bo'yicha tanlanma dispersiya va tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanishni toping.

x_i	23.5	26.1	28.2	30.4
n_i	2	3	4	1

9. Ushbu $n=100$ hajmli tanlanmaning berilgan taqsimoti bo'yicha tanlanma dispersiyasini toping.

x_i	156	160	164	168	172	176	180
n_i	10	14	26	28	12	8	2

10. 10-13 masalalarda tanlanma o'rtacha, tanlanma dispersiya, tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanish, tanlanma moda va tanlanma medianani toping. Quyidagi detallar partiyasining o'lchovini standart o'lchovdan farqi (mm) keltirilgan:

17; 21; 8; 20; 23; 18; 22; 20; 17; 12;
 20; 11; 9; 19; 20; 9; 19; 17; 21; 13;
 17; 22; 22; 10; 20; 20; 15; 19; 22; 20;
 13; 21; 21; 9; 14; 11; 19; 18; 23; 19.

11. Diodlar partiyasining (nanosekunda) tiklanish vaqti berilgan:

69; 73; 70; 68; 61; 73; 70; 72; 67; 70;
 66; 70; 76; 68; 71; 71; 68; 70; 64; 65;
 72; 70; 70; 69; 66; 70; 77; 69; 71; 74;
 72; 72; 72; 68; 70; 67; 71; 67; 72; 69;
 66; 75; 76; 69; 71; 67; 70; 73; 71; 74.

12. Partiyadagi bir xil kimyoviy moddaning reaksiyasi davomiyligi (sekunda) berilgan:

8.5; 7.1; 6.7; 6.2; 2.9; 4.4; 6.0; 5.8; 5.4; 8.2;
 6.9; 6.5; 6.1; 3.8; 6.0; 6.0; 5.6; 5.3; 7.7; 6.8;

6.5; 6.1; 4.2; 4.7; 5.6; 5.4; 5.3; 7.4; 6.7; 6.4;

6.1; 4.5; 6.0; 5.8; 5.6; 5.1.

13. Quyidagi jadvalda ishlab chiqarish korxonasining bitta sexi bo'yicha ishchilarning o'rtacha oylik maoshi haqidagi ma'lumotlar berilgan.

Ishchilarning oylik maoshi, (sh.p.b)	200-225	225-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	550-600
Ishchilar soni	12	23	30	38	15	11	10	9	8

Yuqoridagi ma'lumotlar bo'yicha ishchilar oylik maoshi uchun tanlanma o'rtacha, tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanishni toping. Chastotalar gistogrammasini yasang.

14. Tanlab olingan xususiy tadbirkorlik asosida faoliyat olib boruvchi savdo do'konlarining bir kunlik tushumi haqidagi ma'lumot quyidagi jadvalda keltirilgan.

Tovar sotishdan kelgan tushum, (mln. so'm)	1,0 gacha	1,0-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2,0	2,0 va undan yuqori
Savdo do'kon-lari soni	12	23	30	38	15	11	10

Tovar sotishdan tushadigan o'rtacha tushumni, tanlanma dispersiyani, o'rtacha kvadratik chetlanishni toping.

15. Biror korxonada bir oy ichida ishchilarning kasalligi tufayli kelmay qolgan kunlari soni aniqlangan bo'lsin.

Joriy oyda qoldirilgan kunlar soni	0	1	2	3	4	5
Ishchilar soni	10	17	25	28	30	27

Chastotalar poligonini yasang. O'rtacha qoldirilgan kunlar sonini, o'rtacha kvadratik chetlanishini aniqlang.

16. A va B aksiyalar haqida quyidagi ma'lumotlar berilgan.

Kelgusi yil uchun iqtisodiy ahvol	Qanday holatlar yuz berish ehtimoli	Kelgusi yilda B aksiyaning qaytish, %	Kelgusi yilda A aksiyaning qaytish, %
Ishchanlik faoliyatining pasayishi	0,3	9,8	10
O'rtacha o'sish	0,4	11,2	11
Ishchanlik faoliyatining o'sishi	0,3	13	12

A va B aksiyalarning o'rtacha bahosi, tanlanma dispersiyasini hisoblang. Siz qaysi tur aksiyani sotib olish maqsadga muvofiq deb hisoblaysiz?

17. Quyidagi ma'lumotlar bo'yicha kompaniyalarning yillik daromadlarini tahlil qiling. Har bir kompaniya uchun o'rtacha daromad miqdorini va o'rtacha kvadratik chetlanishini toping. Qaysi bir kompaniyaning 10 yillik ish faoliyati samaraliroq ekanini aniqlang.

Yil	Cherry Computers	Lemon Motors	Orange Electronics
1983	14,2	-6,2	37,5
1984	12,3	13,3	-10,6
1985	-16,2	-8,4	40,3
1986	15,4	27,3	5,4
1987	17,2	28,2	6,2
1988	10,3	14,5	10,2
1989	-6,3	-2,4	13,8
1990	-7,8	-3,1	11,5
1991	3,4	15,6	-6,2
1992	12,2	18,2	27,5

18. Quyidagi jadval turli iqtisodiy holatlarda "Charleston Corporation" kompaniyasi aksiyalarining bahosi bo'lib, bu ma'lumotlar asosida aksiyaning o'rtacha bahosini aniqlang, tanlanma dispersiya va o'rtacha kvadratik chetlanishini toping.

Kompaniyaning kelgusi yil uchun iqtisodiy ahvol	Qanday holatlar yuz berish ehtimoli	Aksiyaning bahosi, (AQSh dollarida)
Krizis	0,25	65
Ishchanlik faoliyatining pasayishi	0,25	80
O'rtacha o'sish	0,3	95
Ishchanlik faoliyatining o'sishi	0,2	100

19. "O'zbekiston havo yo'llari" aviakompaniyasining Toshkent-Istanbul reysi bo'yicha joriy yilning avgust-sentyabr (30 kun) oylarida uchgan passajirlarning soni haqida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan: 228, 221, 234, 218, 223, 209, 220, 216, 225, 228, 221, 229, 230, 231, 227, 219, 214, 224, 210, 226, 234, 225, 228, 223, 228, 233, 232, 236, 234, 229.

Variatsion qator tuzing. Reysdagi passajirlarning o'rtacha sonini aniqlang.

Tanlanma dispersiya va o'rtacha kvadratik chetlanishini toping.

20. Fermerlik xo'jaligida kartoshka hosildorligi tahlili asosida quyidagi ma'lumotlar olindi:

Hosildorlik, ts/ga	Maydon, ga
18	10
20	20
21	30

Tanlanmaning o'rtachasi, «tuzatilgan» o'rtacha kvadratik chetlashishi, modasi, medianasi va kengligini toping.

21. Bir asbob yordamida sistematik xatolarsiz (ya'ni d_i o'lchashlarning matematik xatosi uzunlikning asl qiymatiga teng deb olinadi) sterjenning uzunligi besh marta o'lchandi. Natijalar quyidagicha (mm.larda):

$$d_1 = 92 ; \quad d_2 = 94 ; \quad d_3 = 103 ; \quad d_4 = 105 ; \quad d_5 = 106 .$$

Sterjen uzunligining o'rtachasi, dispersiyasi va «tuzatilgan» dispersiyasini toping.

$$\text{Javob: } \bar{X} = 100 ; \quad D_T = 34 ; \quad S^2 = 42,5 .$$

22. Quyidagi tanlanmaning dispersiyasi va «tuzatilgan» dispersiyasini toping.

$$\begin{pmatrix} x_i & 1 & 2 & 5 & 8 & 9 \\ n_i & 3 & 4 & 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{Javob: } D_T = 8,4 ; \quad S^2 = 8,84 . ;$$

23. Bir soat davomida telefon stantsiyasida bir daqiqada noto'g'ri ulanishlar soni qayd qilindi va quyidagi natijalar olindi. Bir daqiqa davomida noto'g'ri ulanishlar sonining o'rtachasi va matematik kutilishini toping.

3; 1; 3; 4; 2; 1; 2; 4; 0; 3; 0; 2; 2; 0; 2; 1; 4; 3; 3; 1;
4; 2; 2; 1; 1; 2; 1; 0; 3; 4; 1; 3; 2; 7; 2; 0; 0; 1; 3; 3;
1; 2; 4; 2; 0; 2; 3; 1; 2; 5; 1; 1; 0; 1; 1; 2; 2; 1; 1; 5.

$$\text{Javob: } \bar{X} = 2 ; \quad D_T \approx 2,1 . .$$

24. Sistematik xatolari bo'lmagan o'lchash asbobi yordamida besh marta bir kattalik o'lchandi. O'lchash natijalari jadvalda keltirilgan:

O'lchash nomeri	1	2	3	4	5
O'lchash natijasi	2781	2836	2807	2763	2858

- a) o'lchanayotgan kattalikning aniq qiymati 2800 ga teng ekanligi ma'lum bo'lsa, o'lchash xatoligi dispersiyasini toping;

b) o'lchanayotgan kattalikning aniq qiymati noma'lum bo'lsa, tanlanmaning o'rtachasi, dispersiyasi va «tuzatilgan» dispersiyasini toping.

Javob: a) $D_T = 1287,8$; b) $\bar{X} = 2809$; $D_T = 1206,8$; $S^2 = 1508,5$.

25. Bosh to'plamdan hajmi $n=10$ ga teng tanlanma olingan. Uning o'rtachasi, dispersiyasi, modasi va medianasini toping.

x_i	0,1	0,4	0,6
n_i	3	2	5

Javob: $\bar{X} = 0,41$; $D_T = 0,01469$; $mod_T = 0,6$; $med_T = 0,5$.

26. Bosh to'plamdan hajmi $n=50$ ga teng tanlanma olingan. Uning o'rtachasi, dispersiyasi, «tuzatilgan» dispersiyasi, o'rtacha kvadratik chetlashishi va «tuzatilgan» o'rtacha kvadratik chetlashishini toping.

x_i	1	2	3	4
n_i	20	15	10	5

Javob: $\bar{X} = 2$; $D_T = 1$; $S^2 = 1,111$; $\sigma_T = 1$; $S = 1,054$;

27. Quyida berilgan ma'lumotlar 1990 yildan to 2002 yilga qadar mamlakatimizdagi chet el avtomobillari foizi bo'lsin (sharli ravishda):

9,5; 9,3; 12,3; 12,0; 16,6; 21,3; 21,8; 22,6; 20,9; 18,3; 20,1; 22,8.

Bu ma'lumotlar uchun o'rtacha, mediana va o'rtacha kvadratik chetlashish qiymatlarini toping.

28. Tasodifiy ravishda tanlab olingan 20 ta o'spiringa sport anjomlarining reklamasi tasvirlangan telerolik ko'rsatildi va ulardan bu reklamani 0 dan 100 ballgacha baholab berish so'raldi. Natijada quyidagi ballar olindi: 89, 75, 59, 96, 88, 71, 43, 62, 80, 92, 76, 72, 67, 60, 79, 85, 77, 83, 87, 53. Bu reyting natijalarining o'rtachasi, dispersiyasi, o'rtacha kvadratik chetlanishi, modasi va medianasi topilsin.

29. Yuk tashish bilan shug'ullanadigan korxonaning haftalik tashilgan yuklar hajmi (tonnada) quyidagicha: 398, 412, 560, 474, 544, 690, 587, 600, 613, 457, 504, 477, 530, 641, 359, 566, 452, 633, 474, 499, 580, 606, 344, 455, 505, 396, 347, 441, 390, 632, 400, 582. Haftalik tashilgan yukning modasi va medianasi topilsin.
30. Har yili Amerikaning «Fortune» jurnali jahondagi eng boy odamlar ro'yxatini va ular boyligining AQSH dollaridagi qiymatini e'lon qiladi. quyida 1989 yil natijalari keltirilgan (mlrd. dollar): 25.0, 20.9, 8.7, 7.5, 7.4, 6.0, 5.7, 5.5, 5.0, 5.0, 4.4, 4.0, 3.6, 3.4, 3.1, 3.0, 3.0, 2.9, 2.8, 2.8, 2.5, 2.5, 2.5, 2.4, 2.4, 2.4, 2.2, 2.0, 2.0, 2.0, 1.9, 1.8, 1.7, 1.6, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.4, 1.3, 1.3, 1.3, 1.2, 1.2, 1.2, 1.2, 1.1, 1.1, 1.1, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0.
- CHastotalar va nisbiy chastotalar gistogrammasini quring. Ma'lumotlar uchun o'rtacha va o'rtacha kvadratik chetlashishni hisoblang.