18. მონაცემთა ანალიზი, ალბათობის ელემენტები.

მონაცემთა რიცხვითი მახასიათებლები

რიცხვით მონაცემთა რაიმე ერთობლიობის დასახასიათებლად, მონაცემთა ერთობლიობის შესადარებლად, გამოიყენება შემდეგი რიცხვითი მახასიათებლები:

1) **სიხშირე** _ ცდათა მოცემულ სერიალში რაღაც მოვლენის მოხდენათა რაოდენობა.

2) **ფარდობითი სიხშირე** – მოვლენის სიხშირის შეფარდება ცდათა რაოდენობასთან.

3) **დიაპაზონი** (გაბნევის დიაპაზონი, განი) – რიცხვით მონაცემთა ერთობლიობაში უდიდეს და უმცირეს რიცხვებს შორის სხვაობა. ე. ი. მონაცემთა გაბნევის დიაპაზონი მონაცემთა გაფანტულობის საზომია.

4) **მონაცემთა საშუალო** – ყველა დასახელებული რიცხვის ჯამისა და მათი რაოდენობის შეფარდება.

5) **მოდა** – რიცხვი (რიცხვები), რომელიც ამ მონაცემებში ყველაზე ხშირად გვხვდება. თუ ყველა მონაცემი განსხვავებულია, მაშინ ამ ერთობლიობას მოდა არა აქვს.

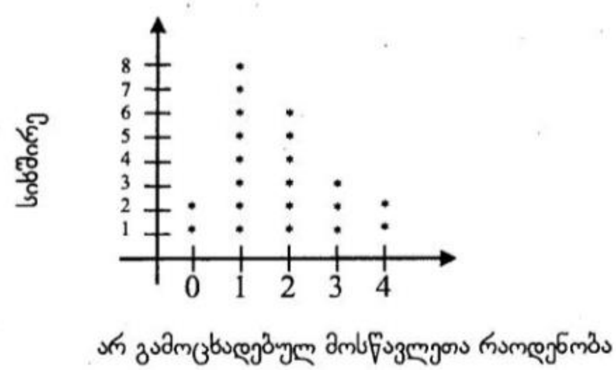
6) **მედიანა** – რიცხვით მონაცემთა მედიანა არის ზრდის მიხედვით დალაგებული (რომელსაც ვარიაციული მწკრივი ეწოდება) ამ მონაცემების შუა რიცხვი, თუ ერთობლიობაში რიცხვების რაოდენობა კენტია; ხოლო თუ ერთობლიობაში რიცხვების რაოდენობა ლუწია, მაშინ მედიანა ორი შუა რიცხვის არითმეტიკული საშუალოა.

7) **რიცხვით მონაცემთა სტანდარტული გადახრა,** ანუ საშუალო კვადრატული გადახრა – მონაცემთა თითოეული რიცხვისა და ამ მონაცემთა საშუალოს სხვაობის კვადრატების საშუალოდან კვადრატული ფესვი.

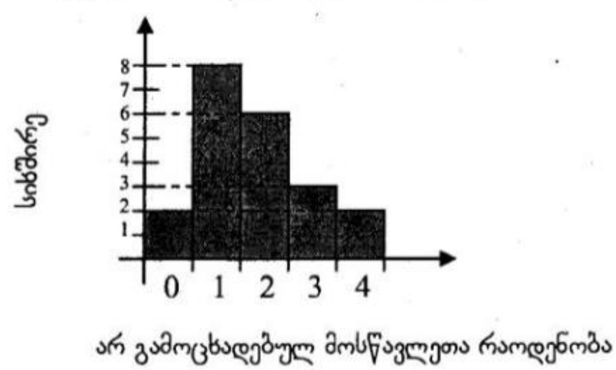
სტანდარტული გადახრა საშუალოს მიმართ მონაცემთა გაფანტულობის საზომია და საშუალოსთან მონაცემების `თავმოყრას~ ახასიათებს (ე.ი. მონაცემთა საშუალოდან ამ მონაცემების გადახრას `ზომავს~).

მონაცემთა მოცემის ხერხები:

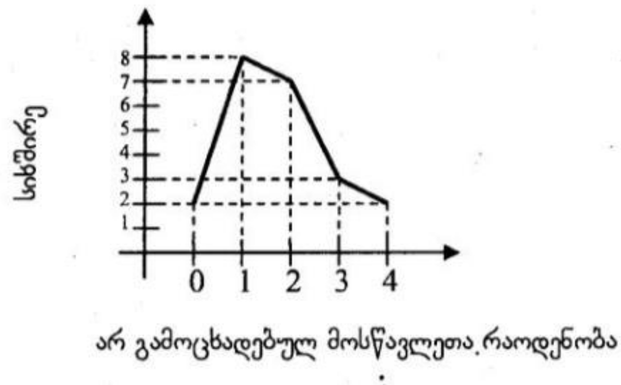
ა) წერტილოვანი დიაგრამა



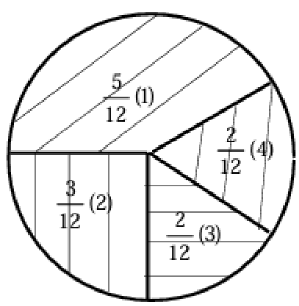
ბ) სვეტოვანი (მართკუთხედებიანი) დიაგრამა



გ) ხაზოვანი დიაგრამა (პოლიგონი)



4) წრიული (ნახ. 86)



ნახ. 86

(1) – ერთ ბავშვიანი ოჯახების სექტორი

$$\frac{5}{12}\cdot 360^\circ = 150^\circ$$

(2) – ორ ბავშვიანი ოჯახების სექტორი

$$\frac{3}{12}\cdot 3600 = 90^\circ$$

(3) – სამ ბავშვიანი ოჯახების სექტორი

$$\frac{2}{12}\cdot 360^\circ = 60^\circ$$

(4) – ოთხ ბავშვიანი ოჯახების სექტორი

$$\frac{2}{12}\cdot 360^\circ = 60^\circ$$

ალბათობის ელემენტები:

ალბათობის თეორია არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის მასობრივ შემთხვევით მოვლენათა რაოდენობრივი ხასიათის კანონზომიერებებს. ალბათობის თეორიის პირველად ცნებას ხდომილობა წარმოადგენს.

მაგალითად, მონეტის აგდებისას შესაძლო შედეგი ორია: გერბი და საფასური. საფასური შეიძლება მოვიდეს ან შეიძლება არც მოვიდეს. ასეთ შემთხვევაში ამბობენ საფასურის მოსვლა შემთხვევითი ხდომილობაა. ასევე, ერთი კამათლის გაგორებისას შესაძლო შედეგების რაოდენობა ექვსია. მაგრამ ბეში (5) შეიძლება მოვიდეს, შეიძლება

არც მოვიდეს, ე.ი. ბეშის მოსვლა შემთხვევითი ხდომილობაა. შემთხვევითი ხდომილობაა აგრეთვე კამათელზე კენტი რიცხვის მოსვლა. მისი ხელშემწყობია მხოლოდ სამი შესაძლო შედეგი: 1-ის, 3-ისა და 5-ის მოსვლა.

ამრიგად, ხდომილობა შემთხვევითია თუ მას ერთსა და იმავე პირობებში შეიძლება ჰქონდეს ან არ ჰქონდეს ადგილი.

ზოგი ხდომილობა ისეთია, რომ მას აუცილებლად ექნება ადგილი, თუ ცდას ჩავატარებთ. ასეთ ხდომილობას აუცილებელ ხდომილობას უწოდებენ.

მაგალითად, თუ ყუთში მოთავსებულია მხოლოდ წითელი ფერის ბირთვები, მაშინ ცხადია, ხდომილობა – `ყუთიდან ამოღებული ბირთვი წითელი ფერისაა˜ - იქნება აუცილებელი ხდომილობა.

ხდომილობას, რომელსაც არ შეიძლება ჰქონდეს ადგილი რაიმე ცდის ჩატარების დროს, შეუძლებელი ხდომილობა ეწოდება.

ყუთიდან ლურჯი ფერის ბირთვის ამოღება შეუძლებელი ხდომილობაა, თუ ყუთში მხოლოდ შავი ფერის ბირთვებია.

ვთქვათ, რაიმე ექსპერიმენტის (ცდის) შესაძლო შედეგების რაოდენობაა n, ხოლო რაიმე A ხდომილობის ხელშემწყობი შესაძლო შედეგების რაოდენობაა m, მაშინ A ხდომილობის ალბათობა, რომელიც აღინიშნება $p(A)$ სიმბოლოთი, გამოითვლება ფორმულით

$$P(A)=\frac{m}{n}.$$

ცხადია, ნებისმიერი A ხდომილობისათვის $0 \le m \le n$, ამიტომ $0 \le P(A) \le 1$.

ამრიგად, თუ რაიმე ცდის შესაძლო შედეგების სიმრავლე სასრულია და ისინი ტოლშესაძლებელია (ტოლალბათურია), მაშინ ცდის ჩაუტარებლადაც შეიძლება ვიპოვოთ, ამ შედეგების მიხედვით, დასახელებული რაიმე ხდომილობის ალბათობა. ე.ი. ალბათობა არის რიცხვი, რომლითაც ცდის რაიმე შედეგის განხორციელების შანსი წარმოიდგინება.

ცდათა მოცემულ სერიალში A ხდომილობის მოხდენათა რაოდენობას A ხდომილობის სიხშირე ეწოდება.

A ხდომილობის სიხშირის შეფარდებას ცდათა რაოდენობასთან A ხდომილობის ფარდობითი სიხშირე ეწოდება.

თუ ცდათა რაოდენობაა n, ხოლო მოხდენათა სიხშირეა m, მაშინ ფარდობითი სიხშირე $P_n(A)$ სიმბოლოთი აღინიშნა, ე.ი.

$$P_n(A) = \frac{m}{n}.$$

თუ P(A)=0 A ხდომილობა **შეუძლებელია**

თუ P(A)=1 A ხდომილობას ეწოდება **აუცილებელი** ხდომილობა, ანუ ხელს გვიწყობს ყველა ვარიანტი.

A და B ხდომილობების **გაერთიანება ანუ ჯამი**

$p(A \cup B) = P(A) + P(B) - p(A \cap B)$

ხდომილებათა **თანაკვეთა**

$$p(A \cap B)$$

ხდომილებათა **გამოკლება**

A/B

ურთიერთდამოუკიდებელი ხდომილობები

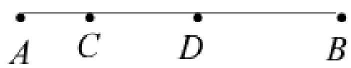
ორ ხდომილობას ეწოდება ურთიერთდამოუკიდებელი თუ სრულდება ტოლობა:

$$p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B)$$

თუ A და B დამოუკიდებელი ხდომილობებია ეს ნიშნავს რომ მათი თანაკვეთა ცარიელი სიმრავლეა.

გეომტრიული ალბათობა

ვთქვათ მოცემული გვაქვს AB მონაკვეთი, რომლის სიგრძე (ნახ. 87) უდრის d-ს $\left(|AB|=d\right)$ და ამ მონაკვეთზე მდებარე CD მონაკვეთი $|CD|=\delta$. ალბათობა იმისა, რომ AB მონაკვეთზე შემთხვევით შერჩეული წერტილი მოხვდეს ამ მონაკვეთზე მდებარე CD მონაკვეთზე გამოითვლება ფორმულით

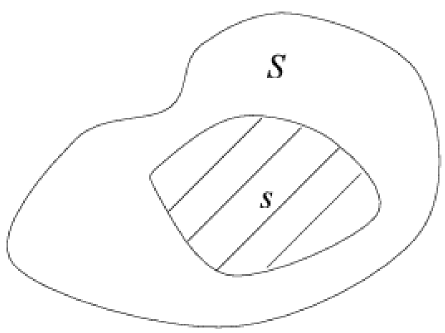


ნახ. 87

$$P=\frac{\delta}{d}. \qquad (1)$$

აქ AB მონაკვეთი ხდომილობათა სრული სისტემის (სივრცის) როლშია, დასახელებულ ხდომილობას AB მონაკვე-თის ქვესიმრავლეს – CD მონაკვეთს ვუთანაბრებთ.

ანალოგიურად, ვთქვათ მოცე-მული გვაქვს S ფართობის მქონე რაიმე ბრტყელი ფიგურა (ნახ. 88) და ამ ფიგურის რაიმე ნაწილი, რომლის ფართობია s. ალბათობა იმისა, რომ მოცემულ ფიგურაზე შემთხვევით შერჩეული წერტილი მოხვდება ამ ფიგურის აღებულ ნაწილში გამოითვლება ფორმულით



ნახ. 88)

$$P=\frac{s}{S}. \qquad (2)$$

(1) და (2) გეომეტრიული ალბათობის ფორმულებია.