

29.05.21

## Понятие о задачах математической статистики

*Учащиеся должны прислать ответы на вопросы и решение задач, содержащиеся в практической части.*

Видео для усвоения материала:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=19&v=A67dccfCgb8&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=19&v=A67dccfCgb8&feature=emb_logo)

## Понятие о задачах математической статистики.

Статистика занимается сбором, представлением (в виде таблиц, диаграмм, графиков и др.) и анализом информации о различных случайных величинах.

*Случайными величинами* называют такие величины, которые в ходе наблюдений или испытаний могут принимать различные значения. Можно говорить о том, что их значения зависят от случая.

Например, сумма чисел (очков), выпадающая при бросании двух игральных костей, — случайная величина. Обозначим её  $X$ , тогда  $X_1 = 2$ ,  $X_2 = 3$ ,  $X_3 = 4$ , ...,  $X_{11} = 12$  — значения этой случайной величины. В таблице 1 указаны суммы выпавших чисел, а в таблице 2 показано распределение значений случайной величины  $X$  (суммы выпавших чисел) по их вероятностям  $P$ : каждой из сумм  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{11}$  поставлена в соответствие вероятность, с которой она может появиться в результате одного испытания (одного бросания двух игральных костей).

Например, сумма  $X_2 = 3$  появляется в двух благоприятствующих случаях ( $1 + 2$  и  $2 + 1$ ) из 36 возможных, поэтому  $P_2 = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ .

Таблица 1

|                     |   |   |   |    |    |    |
|---------------------|---|---|---|----|----|----|
| I кость<br>II кость | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  |
|                     | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  |
| 2                   | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  |
| 3                   | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  |
| 4                   | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 |
| 5                   | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 |
| 6                   | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

Таблица 2

|   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X | 2              | 3              | 4              | 5              | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             | 12             |
| P | $\frac{1}{36}$ | $\frac{2}{36}$ | $\frac{3}{36}$ | $\frac{4}{36}$ | $\frac{5}{36}$ | $\frac{6}{36}$ | $\frac{5}{36}$ | $\frac{4}{36}$ | $\frac{3}{36}$ | $\frac{2}{36}$ | $\frac{1}{36}$ |

Для наглядности распределение значений случайной величины  $X$ , представленное в таблице 2, может быть изображено в виде, например, линейной или столбчатой диаграммы.

Заметим, что сумма вероятностей  $\sum P^1$  всех значений величины  $X$  (записанных во второй строке таблицы 2) равна 1, как сумма вероятностей всех элементарных исходов испытания с нахождением суммы очков при одном бросании двух игральных костей (см. предыдущую главу).

Таблицы распределения значений случайной величины, аналогичные таблице 2, составляются по результатам теоретических расчётов вероятностей. На практике часто после проведения реальных испытаний составляются таблицы распределения значений случайных величин по частотам (или по относительным частотам), после чего для большей наглядности распределение данных представляют либо в виде диаграммы, либо в виде *полигона частот* (полигона относительных частот).



**Задача**

Имеются результаты 20 измерений диаметра  $d$  болта (в миллиметрах с точностью до 0,1):

10,1; 10,0; 10,2; 10,1; 9,8; 9,9; 10,0;  
 10,0; 10,2; 10,0;  
 10,0; 9,9; 10,0; 10,1; 10,0; 9,9; 10,0;  
 10,1; 10,1; 10,0.

Представить эти данные с помощью: 1) таблиц распределения по частотам  $M$  и относительным частотам  $W$ ; 2) полигона частот.

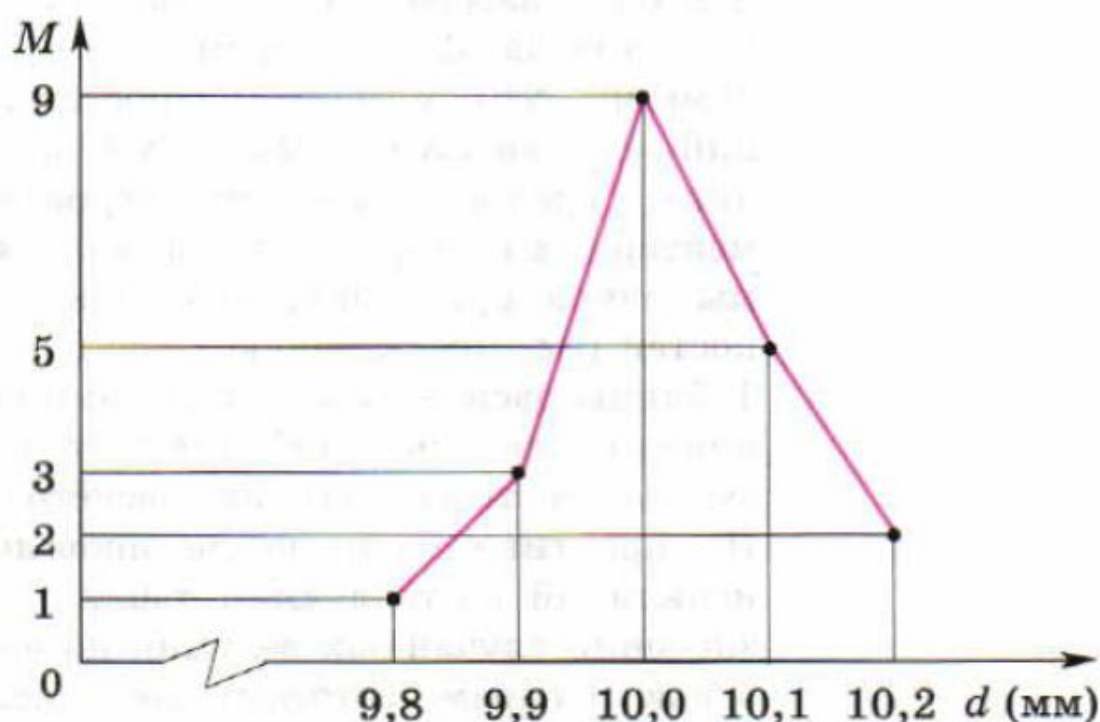
- 1) Имеющиеся данные (значения случайной величины  $d$ ) представим в виде таблицы 3 распределения по частотам и относительным частотам:

Таблица 3

|                   |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| $d$               | 9,8  | 9,9  | 10,0 | 10,1 | 10,2 |
| $M$               | 1    | 3    | 9    | 5    | 2    |
| $W = \frac{M}{N}$ | 0,05 | 0,15 | 0,45 | 0,25 | 0,1  |

Отметим, что  $\Sigma M = N = 20$ ,  $\Sigma W = 1$ .

2) На рисунке 173 представлено распределение значений  $d$  в виде полигона частот. ◀



## Практическая часть.

**1184** Составить таблицу распределения по вероятностям  $P$  значений случайной величины  $X$  — числа очков, появившихся при бросании игрального кубика: 1) на двух гранях которого отмечены 3 очка, на одной — 4 очка, на трёх — 5 очков; 2) на одной грани которого отмечено 2 очка, на другой — 3 очка, на двух гранях — по 4 очка и на оставшихся двух — по 5 очков.