Случайное событие – это факт, который может как произойти, так и не произойти при выполнении определенного комплекса условий.

Достоверным называется такое событие, которое обязательно произойдет в результате данного эксперимента.

Невозможным называется такое событие, которое никогда не произойдет в результате данного эксперимента.

Пространство элементарных исходов эксперимента это множество Ω всех взаимоисключающих и более неделимых исходов эксперимента. Тогда случайные события – подмножества пространства элементарных исходов. Элементарные исходы, принадлежащие событию А называются **благоприятствующими исходами** для события А.

Суммой событий А и В называется событие А+В, которое происходит тогда и только тогда, когда произойдет хотя бы одно из этих событий, то есть или А, или В, или А и В одновременно.

Произведением событий А и В называется событие АВ, которое происходит тогда и только тогда, когда происходят события А и В одновременно.

Разностью событий А и В называется событие А–В, которое происходит тогда и только тогда, когда происходит А, но не происходит В.

Комбинаторика – ветвь математики, изучающая комбинации и перестановки предметов, общие законы комбинирования и образования различных конфигураций объектов возникла в XVII в. С задачами, в которых приходится выбирать те или иные предметы, располагать их в определенном порядке и отыскивать среди расположений наилучшие люди столкнулись еще в доисторическую эпоху, выбирая наилучшие расположения охотников во время охоты, воинов во время битвы, инструментов во время работы. Определенным образом располагались украшения на одежде, узоры на керамике, перья в оперении стрелы. По мере усложнения производственных и общественных отношений все шире приходилось пользоваться общими понятиями о порядке, иерархии, группировании. В том же направлении действовало развитие ремесел и торговли.

Формула Бернулли. Вероятность того, что в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p, событие A наступит ровно k раз (безразлично в какой последовательности) равна:

$$P_n^k(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}\ ,\ \text{где } q = 1 - p.$$

Формула Пуассона. В том случае, когда вероятность появления события p мала ($p < 0{,}1$), а число независимых испытаний велико, для оценки вероятности появления события ровно k раз в n независимых испытаниях используется асимптотическая формула Пуассона:

$$P_n^k(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad \text{где } \lambda = n \cdot p.$$

Значения $P_n^k(k)$ при фиксированных k и λ можно найти с помощью таблицы 1 приложения 2.

Локальная теорема Муавра-Лапласа. Если число независимых испытаний велико, а вероятность появления события A в каждом из них постоянна и равна p ($0 < p < 1$), то вероятность того, что в n независимых испытаниях, событие наступит ровно k раз (безразлично в какой последовательности), приближенно равна (тем точнее, чем больше n):

$$P_n^k(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(x),$$

где $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$, $x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$.

Значения функции $\varphi(x)$ можно найти с помощью таблицы 2 приложения 2. Данная формула, в отличие от формулы Бернулли, используется при больших n и k.

Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Если число независимых испытаний велико, а вероятность появления события A в каждом из них постоянна и равна p ($0 < p < 1$), то вероятность того, что в n независимых испытаниях событие наступит не менее k_1 раз и не более k_2 раз, приближенно равна:

$$P_n^k(k_1 \le k \le k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$$

где $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^x e^{\frac{-t^2}{2}} dt$ – интегральная функция Лапласа (см. прил. 2, табл. 3);

$$x_1 = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}};\ x_2 = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}}.$$

Случайной величиной называется функция, которая каждому элементарному исходу эксперимента ставит в соответствие некоторое число. Случайная величина обозначается $X(\omega) = X$.

Если **множество значений** случайной величины **дискретно**, т. е. значения случайной величины отстоят друг от друга на числовой оси, то **случайная величина** называется **дискретной.**

Законом распределения случайной величины называется соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями.