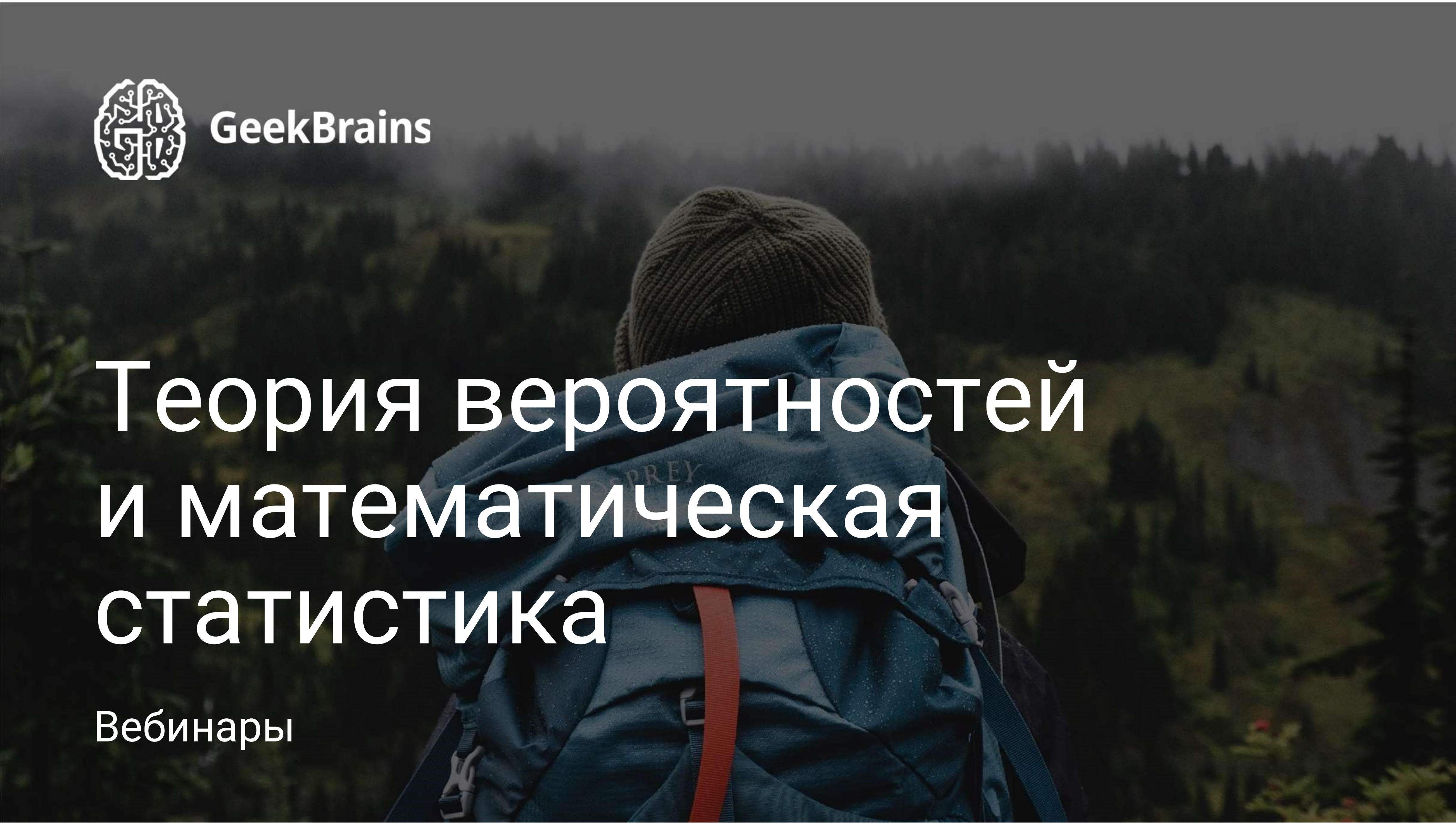


GeekBrains

Теория вероятностей и математическая статистика

Вебинары

GeekBrains

Урок 1

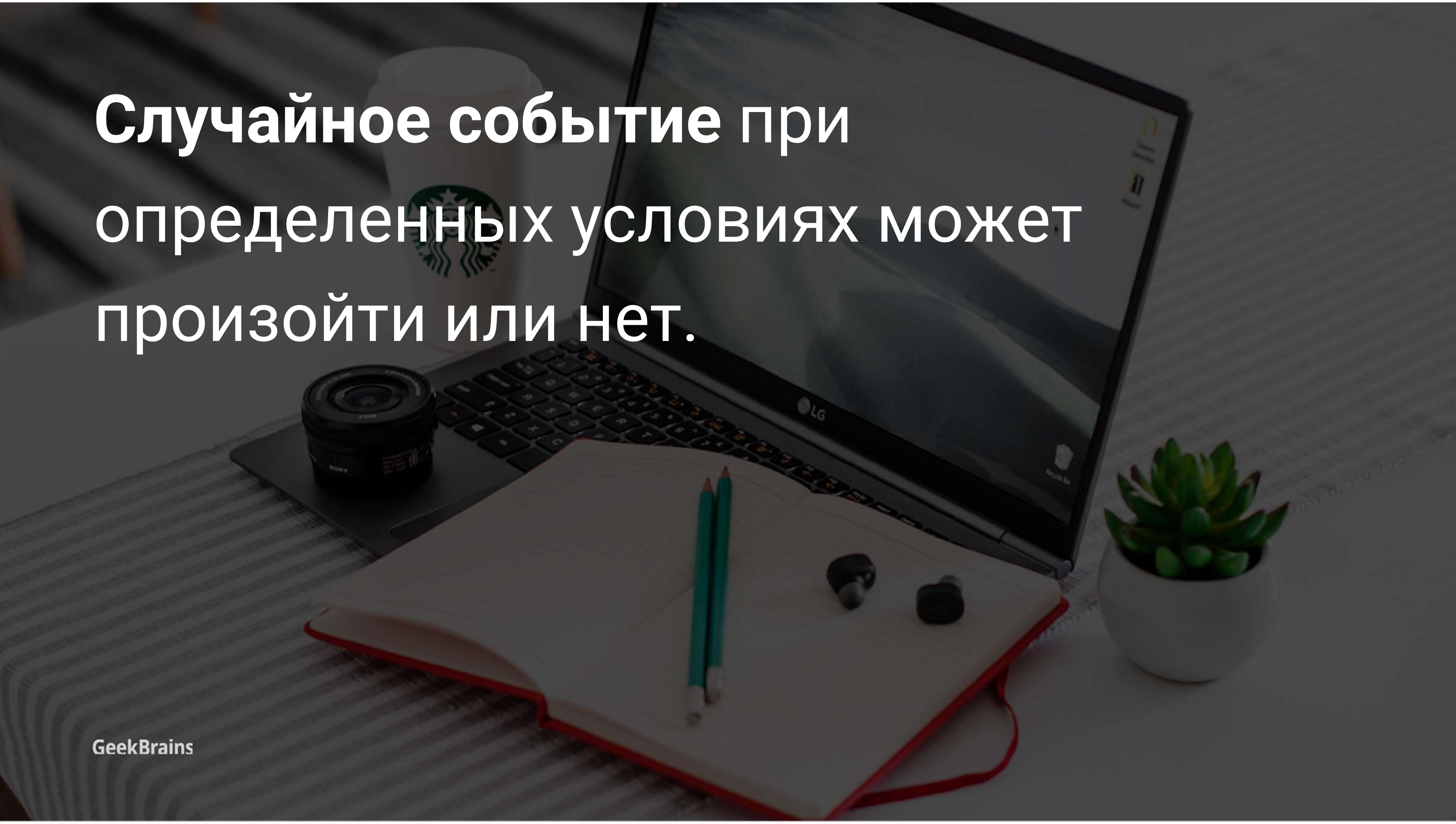
Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события. Условная вероятность. Формула Байеса. Независимые испытания

На этом уроке мы изучим:

1. Что такое случайное событие.
2. Понятие статистической вероятности.
3. Классическое определение вероятности.
4. Формулы комбинаторики.
5. Виды случайных событий.
6. Понятие условной вероятности.
7. Формулу полной вероятности.

Случайное событие



Случайное событие при определенных условиях может произойти или нет.

Примеры случайного события

1. При броске двух игральных костей на одной выпало число 1, а на другой — 2.

Примеры случайного события

1. При броске двух игральных костей на одной выпало число 1, а на другой — 2.
2. Клиент банка не вернул кредит.

Примеры случайного события

1. При броске двух игральных костей на одной выпало число 1, а на другой — 2.
2. Клиент банка не вернул кредит.
3. Температура воздуха в Москве за последние десять дней не превышала 29 градусов по Цельсию.

Примеры случайного события

1. При броске двух игральных костей на одной выпало число 1, а на другой — 2.
2. Клиент банка не вернул кредит.
3. Температура воздуха в Москве за последние десять дней не превышала 29 градусов по Цельсию.
4. При стократном подбрасывании монеты орел выпал 55 раз.

Достоверное событие

Событие можно назвать достоверным, если в результате испытания оно обязательно произойдет.

Достоверное событие

1. При броске игральной кости выпало число, не превышающее 6.

Достоверное событие

1. При броске игральной кости выпало число, не превышающее 6.
2. Подбросили монету, и выпал либо орел, либо решка.

Достоверное событие

1. При броске игральной кости выпало число, не превышающее 6.
2. Подбросили монету, и выпал либо орел, либо решка.
3. Монету подбросили стократно, и решка выпала не более 100 раз.

Невозможное событие

Невозможное событие — то, которое никогда не произойдет.

Невозможное событие

1. Две игральные кости бросили один раз, и сумма выпавших чисел составила 15.

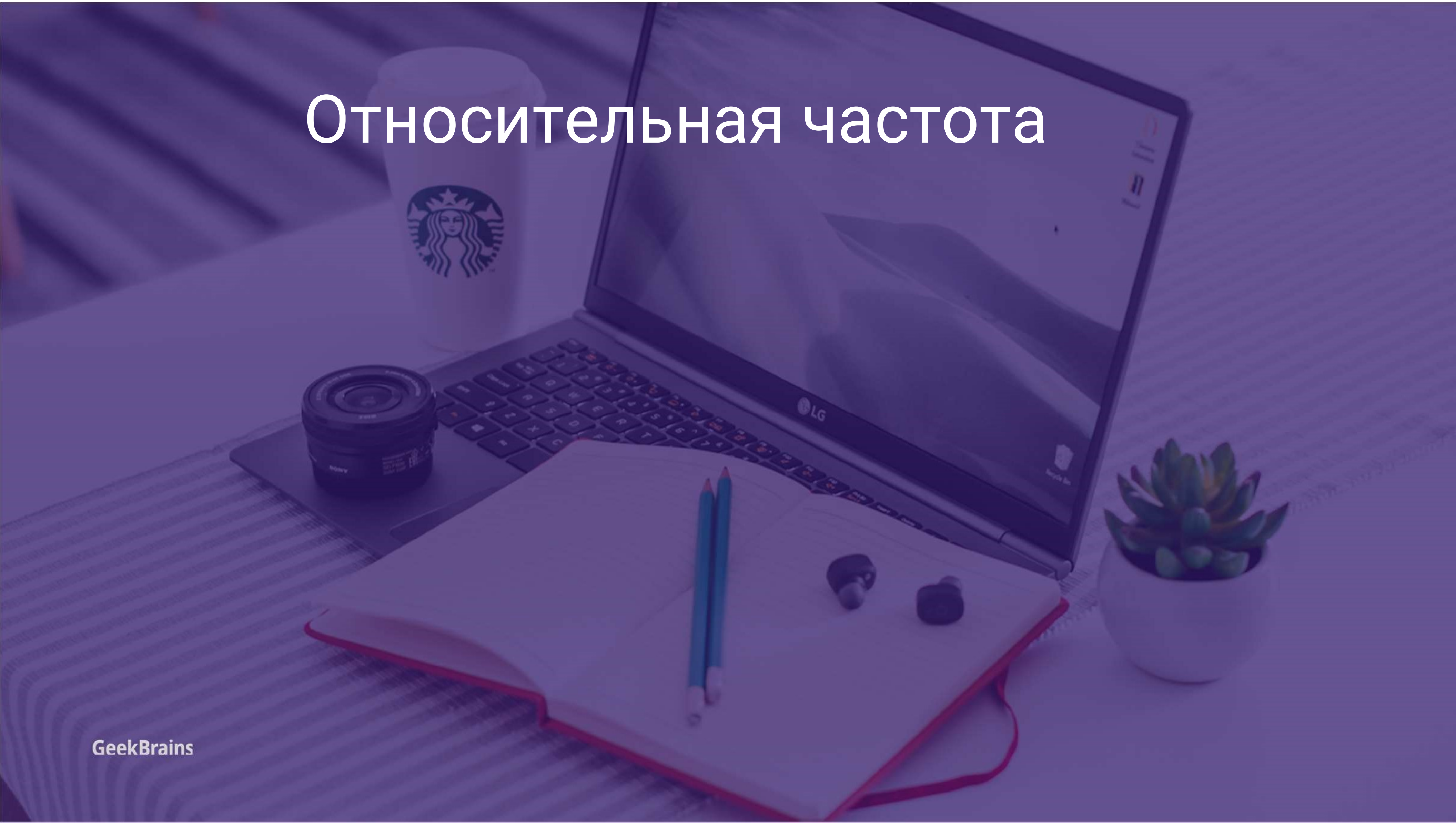
Невозможное событие

1. Две игральные кости бросили один раз, и сумма выпавших чисел составила 15.
2. Монету подбросили стократно, и решка выпала 55 раз, а орел — 56.

Невозможное событие

1. Две игральные кости бросили один раз, и сумма выпавших чисел составила 15.
2. Монету подбросили стократно, и решка выпала 55 раз, а орел — 56.
3. Три игральные кости бросили один раз, и сумма выпавших чисел составила 2.

Относительная частота



Относительная частота

Для случайного события существует понятие **относительной частоты** — это отношение количества состоявшихся событий к общему числу испытаний.

Относительная частота

$$W(A) = \frac{m}{n}$$

где W(A) — относительная частота события A,

m — число появления события A,

n — общее число испытаний.

Статистическая вероятность

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

где P(A) — относительная частота события A,

m — число появления события A,

n — общее число испытаний.

Комбинаторика

Комбинаторика — раздел математики, изучающий дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисления элементов) и отношения на них.

Комбинаторика

Сочетания

Перестановки

Размещения

Сочетания

Сочетание — это набор, состоящий из **k** элементов, выбранных из множества, содержащего **n** различных элементов.

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Пример: Для проведения письменного экзамена нужно составить 3 варианта по 5 задач в каждом.

Перестановки

Перестановки – комбинации из **n** элементов,

отличающиеся их порядком.

$$P_n = n!$$

Пример: 100110 и 010110

Размещения

Размещения из **m** элементов, выбранных из множества **n**, — это комбинации, которые отличаются либо самими элементами, либо порядком их расположения.

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Пример: 111110 и 010100

Совместные и несовместные события

Совместные события могут произойти в одном испытании, а несовместные — нет.

Вероятности несовместных событий можно складывать:

$$P(A + B) = P(A) + P(B)$$

Вероятности несовместных событий можно складывать:

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

Вероятность зависимых и независимых событий

Независимыми события называют, когда появление одного из них не влияет на появление другого.

С зависимыми все наоборот.

Пример: На игральной кости выпало чётное число и это число 4.

Вероятность зависимых и независимых событий

Вероятность одновременного появления двух независимых событий:

$$P(A * B) = P(A) * P(B)$$

Вероятность появления двух зависимых событий:

$$P(A * B) = P(A) * P(B \mid A) = P(B) * P(A \mid B)$$

Формула полной вероятности

Если событие A может наступить только при появлении событий $B1$,$B2$,...,Bn , образующих полную группу несовместных событий*, то вероятность A вычисляется по формуле:

$$P(A) = P(B_1) \cdot P(A \mid B_1) + P(B_2) \cdot P(A \mid B_2) +$$
$$+ \ldots + P(B_n) \cdot P(A \mid B_n)$$

Формула Байеса

Чтобы определить вероятность события B при условии, что событие A уже произошло, используют формулу Байеса:

$$P(B \mid A) = \frac{P(B) \cdot P(A \mid B)}{P(A)}$$

P(B|A) называется апостериорной вероятностью, а вероятность P(B) — априорной, определенной до испытания.

Итоги

1. Случайные события: достоверные и невозможные, совместные и несовместные.
2. Зависимые и независимые события.
3. Формулы комбинаторики.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.