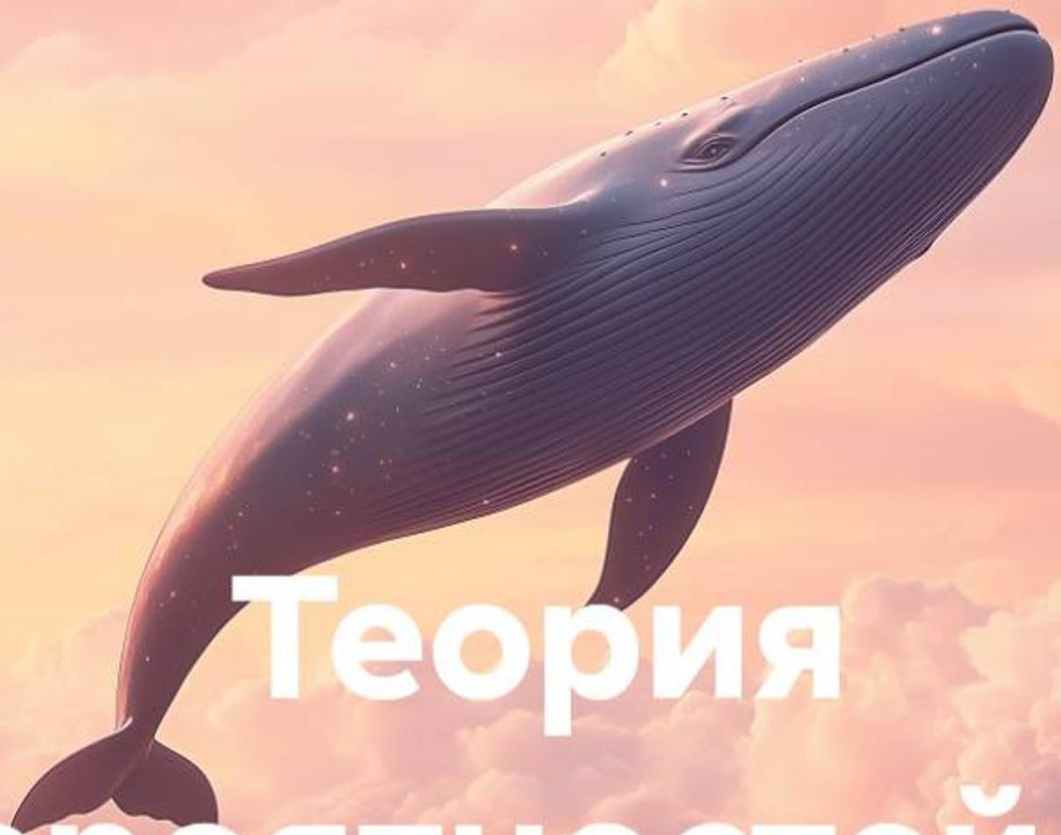
Василиса Волконская



Теория вероятностей. 3 часть

Василиса Волконская

Теория вероятностей. 3 часть

«Автор»
2026

Волконская В.

Теория вероятностей. 3 часть / В. Волконская — «Автор», 2026

В серии этих книг собрано много методик по решению и школьной математики и высшей математики. В книгах подробно разобраны различные примеры, для сдачи экзаменов и в школе и в университете. Собраны многие правила и методики решения задач. Материал написан доступно для любого среднего ученика, который хочет понять математику, а не бездумно ее списать.

© Волконская В., 2026
© Автор, 2026

Василиса Волконская
Теория вероятностей. 3 часть

Содержание:

1. Классическое определение вероятности.
2. Геометрическое определение вероятности.
3. Примеры решения задач на классическую вероятность.
4. Примеры решения задач на геометрическую вероятность.
5. Примеры решения задач на формулу Бернулли.
6. Подготовка к выводу формулы Бернулли.
7. Вывод формулы Бернулли.
8. Примеры решения задач на формулу Бернулли.
9. Задачи похожие на те, что решаются по формуле Бернулли; но формула не применяется.

Классическое и геометрическое определение вероятности.

Случайным событием называют такой результат наблюдения или эксперимента, который при соблюдении данного комплекса условий может произойти; а может не произойти.

Событием называют результат наблюдения (опыта, эксперимента).

Частота случайного события - это отношение количества появлений интересующего события к количеству испытаний (наблюдений).

$$\text{Частота} = \frac{\text{Количество появления интересующего события.}}{\text{Количество испытаний (наблюдений).}}$$

Частота случайного события позволяет лишь приближённо оценить вероятность случайного события.

Чем больше проводится испытаний, тем точнее будет оценка вероятности случайного события по его частоте.

Оценку вероятности по частоте случайного события называют статистической вероятностью случайного события.

Вероятность обозначают буквой P.

Это первая буква французского слова probabilite (вероятность).

События обозначаются большими заглавными буквами латинского алфавита A, B, C, D, …, H

1. Классическое определение вероятности.

Численная мера степени объективной возможности наступления события, называется вероятностью события.

Пусть исходы некоторого испытания образуют полную группу событий; и единственно возможны; и несовместны (не могут появиться в одном и том же опыте одновременно).

Эти исходы называются элементарными исходами (случайными шансами).

Случай (исход) называется благоприятным событию A; если появление этого случая влечёт за собой появление события A.

Классическое определение вероятности.

Вероятность события А равна отношению числа случаев благоприятствующих ему, к общему числу случаев (исходов).

P (A) = m / n

P (A) - вероятность события А.

n - число всех исходов.

m - число благоприятных исходов.

Свойства вероятностей событий.

1. Вероятность любого события заключена между нулём и единицей (не больше нуля и ни меньше единицы).

2. Вероятность достоверного события равна единице.

$$P(\Omega) = 1$$

3. Вероятность невозможного события равна нулю.

$P(\varnothing) = 0$

1. Из этих свойств, следует, что количество всех исходов n, всегда больше или равно количества благоприятных исходов.

$0 \leq P(A) \leq 1$

$0\ \% \leq P(A) \leq 100\ \%$

Количество благоприятных исходов m больше или равно нулю.

2. Если n = n;

Количество благоприятных случаев и количество всех исходов равны, то это вероятность достоверного события; и она равна единице.

$$P(\Omega) = n / n = 1$$

События, вероятности которых очень велики (близки к единице) называются практически достоверными.

3. Если m = 0;

Количество благоприятных исходов равно нулю, то это вероятность невозможного события; и она равна нулю.

$P(\varnothing) = 0 / n = 0$

События, вероятности которых очень малы (близки к нулю) называются практически невозможными.

Пример 22. 8

По статистике в городе Одессе в течение лета количество солнечных дней в среднем равно 70.

Оцените вероятность того, что приехав летом в Одессу на один день, гость застанет пасмурную погоду.

Решение:

Всего летом 3 месяца июнь, июль, август.

30 дней, 31 день, 31 день.

Посчитаем количество всех дней лета.

30 + 31 + 31 = 92 дня.
Солнечных дней семьдесят, а пасмурных равно:
92 - 70 = 22 дня.
Запишем формулу для вычисления частоты.
А - событие, что день пасмурный.
P (A) = M - это частота.
n - это все испытания.
m - появление интересующего события.
P (A) = M = m / n
P (A) = M = 22 / 92 = 11 / 46
Ответ: 11 / 46
Пример 22. 9
Из большой партии лампочек выбрали 1 000, среди которых оказалось пять бракованных.
Оцените вероятность купить бракованную лампочку.
Решение:
n = 1 000 - все лампочки (все испытания; все исходы)
m = 5 - появление интересующего события (благоприятные исходы).
P (A) = M = m / n
P (A) = 5 / 1 000 = 0, 005
Ответ: 0, 005
Пример один.
На карточках изображены буквы. И карточки перевернуты, и их пять.
Какова вероятность вынуть карточку, на которой изображена цифра.
А - событие, что карточка с цифрой.
P (A) = m / n.
n - все исходы.
n = 5
Так как карточек пять.
m - благоприятные исходы.
m = 0
Так как карточек с цифрами нет.
P (A) = 0 / 5 = 0
Это вероятность невозможного события А и она равна нулю.
Ответ: 0.
На карточках изображена буква М; и карточек пять штук.
Они перевёрнуты.
Какова вероятность вынуть карточку с буквой М.
А - событие, что карточка с буквой М.
P (A) = m / n (все исходы).
n = 5
Так как карточек пять.
m - благоприятные исходы.
m = 5
Так как карточек с буквой М пять.
P (A) = 5 / 5
Это вероятность достоверного события А; и она равна единице.
Ответ: 1
Пример три.
При бросании игральной кости возможны шесть исходов.

Выпадение 1, 2, 3, 4, 5, 6 очков.

Какова вероятность появления чётного числа очков.

A - событие, что выпало чётное число.

n - все исходы.

n = 6

Так как сторон у кости, которая является кубиком шесть и цифр шесть; и они расположены по порядку.

n - благоприятные исходы.

n = 3

Так как чётных чисел три.

P (A) = 3 / 6 = 1 / 2 = 0, 5

Ответ: 0, 5

2. Геометрическое определение вероятности.

Пусть плоская фигура g составляет часть плоской фигуры G.

Событие A - это событие попадания точки плоскости в фигуру g.

Вероятность события A равна отношению площади фигуры g площади фигуры G.

P (A) = Sg / SG

Фигура g называется благоприятной событию A.

Область, на которую распространяется геометрическая вероятность, может быть:

1. Одномерной (прямая, отрезок).

2. Двумерной (фигуры на плоскости).

3. Трёхмерной (тела в пространстве).

Обозначим меру (длину, площадь и объём) - mes.

mes - это область пространства.

Определение геометрической вероятности.

Геометрической вероятностью события A называется отношение меры области благоприятствующей появлению события A к мере всей области.

P (A) = mes g / mes G

A - событие, благоприятствующее области g.

n = mes g - область благоприятная событию A.

m = mes G - вся область.

l - длина отрезка или прямой.

S - площадь фигуры.

V - объём тела.

Значит, геометрическую вероятность можно записать тремя способами, в зависимости от того, что мы ищем.

P (A) = lg / lG - для длины

P (A) = Sg / SG - для площади

p (A) = Vg / VG - для объёма.

3. Примеры решения задач на классическую вероятность.

Пример 1.

На 500 шариковых ручек в среднем приходится 15 бракованных.

Какова вероятность, что взятая наугад ручка окажется исправной.

Дано:

n = 500

m = 500 - 15 = 485

Найти:

P (A) = ?

Решение:

A - событие, что ручка окажется исправной.
n = 500 (всех исходов).
m = 500 - 15 = 485 (благоприятных исходов).
Так как исправных ручек все остальные, кроме бракованных.
P (A) = n / m = 485 / 500 = 485 × 2 / 500 × 2 = 970 / 1 000 = 97 / 100 = 0, 97
Ответ: 0, 97
Пример 23. 19.
Набирая номер телефона своего товарища, Николай забыл:
1) Последнюю цифру.
2) Первую и последнюю цифру.
Какова вероятность, что с первой попытки наберётся правильный номер.
Решение:
Сколько в телефонном номере цифр - это не важно.
1) Мы знаем все цифры, кроме последней.
На её месте можно поставить 10 цифр.
A - событие, что Николай забыл последнюю цифру.
Значит, одну из всех цифр, он набрал правильно.
n = 10
Так как однозначных цифр 10, это:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
m = 1
Так как нам надо поставить одну нужную цифру на последнее место.
P (A) = m / n
P (A) = 1 / 10
2) B - событие, что забыл первую цифру.
A - событие, что забыл последнюю цифру.
Найдём вероятность события B.
Так как цифра первая, то нулём она быть не может. А то номер будет меньше чем нужно.
n = 9 (все цифры кроме нуля)
m = 1 (так как нам нужна одна цифра)
P (B) = 1 / 9
Найдём вероятность события A.
Так как цифра последняя, то она может быть любой и нулём тоже.
n = 10 (всего цифр).
m = 1 (так как цифра нужна одна).
P (A) = 1 / 10
События A и B независимы; потому что наступление одного события не меняет вероятности наступления другого события.
A и B происходят одновременно; значит, их можно перемножить.
P (A × B) = P (A) × P (B)
Вероятность произведения независимых событий равна произведению их вероятностей.
P (B) = 1 / 10 × 1 / 9 = 1 / 90
Ответ: 1) 1 / 10; 2) 1 / 90
Пример 20. 32.
Абонент забыл две последние цифры номера телефона и набирает их наугад.
Какова вероятность правильно набрать номер; если абонент помнит две последние цифры:
1) Нечётные.
2) Разные и чётные.

Решение:

1) A - событие, что абонент забыл предпоследнюю цифру и она нечётная.

B - событие, что абонент забыл последнюю цифру и она нечётная.

Найдём вероятность первого события.

n = 5

Так как нечётных цифр пять (1, 3, 5, 7, 9)

m = 1

Так как нужна цифра одна из них.

P (A) = m / n = 1 / 5

Найдем вероятность второго события.

n = 5 (так как нечётных цифр пять).

m = 1 (так как нужна цифра одна из них).

P (B) = m / n = 1 / 5

События A и B независимые и происходят одновременно; значит, их нужно перемножить.

P (A × B) = P (A) × P (B)

Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий.

P (A × B) = 1 / 5 × 1 / 5 = 1 / 25

Ответ: 1 / 25

2) A - событие, что предпоследняя цифра чётная.

B - событие, что последняя цифра чётная и отличная от предпоследней цифры.

Найдём вероятность первого события.

n = 5

Так как чётных цифр пять (2, 4, 6, 8, 0).

m = 1

Так как нам нужна одна из них.

P (A) = m / n = 1 / 5

Найдём вероятность второго события.

n = 4

Так как одну цифру чётную мы уже выбрали. А их осталось четыре; потому что цифры отличные (разные).

m = 1

Так как нам нужна одна из них.

P (B) = m / n = 1 / 4

События A и B независимые и происходят одновременно; значит, их нужно перемножить.

P (A × B) = P (A) × P (B)

P (A × B) = 1 / 5 × 1 / 4 = 1 / 20

Ответ: 1 / 20

Пример 23. 22.

Грани кубика раскрашены в красный или белый цвет (каждая грань в один цвет).

Вероятность выпадения красной грани равна 5 / 6; а вероятность выпадения белой грани равна 1 / 6.

Сколько красных и сколько белых граней у кубика.

Решение:

Всего у кубика 6 граней.

n = 6 (всего исходов).

Так как вероятность выпадения красной грани равна:

P (A) = 5 / 6 = m / n
m = 5 (благоприятных исходов).
Красных граней пять штук.
Так как вероятность выпадения белой грани равна:
P (B) = 1 / 6 = m / n
m = 1 (благоприятных исходов).
Белых граней одна штука.
Ответ: 5 штук; 1 штука.
Пример 23. 23.
В коробке лежат четыре синих и несколько красных шаров.
Сколько красных шаров в коробке; если вероятность того, что выбранный наугад шар окажется синим равна 2 / 7.
Решение:
Пусть x - красных шаров в коробке.
A - событие, что вынули синий шар.
P (A) = m / n
n = x + 4 (всего шаров).
m = 4 (синих шаров).
4 / (x + 4) = 2 / 7
2 (x + 4) = 4 × 7
x + 4 = 4 × 7 / 2
x + 4 = 14
x = 14 - 4
x = 10 (красных шаров).
Ответ: 10 шаров.
Номер 23. 24
Среди двухзначных чисел наугад выбирают одно число.
Какова вероятность того, что:
1) Цифра в разряде десятков больше чем цифра в разряде единиц.
2) Цифры в разрядах десятков и единиц равны (одинаковы).
3) Это число делится нацело на 9.
Решение:
1) Первый способ.
A - событие, что цифра в разряде десятков больше чем цифра в разряде единиц.
Найдём все исходы.
Двузначных чисел всего 90.
n = 90 (всего исходов).
Найдём благоприятные исходы.
Переберём все цифры.
10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90,
21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91,
32, 42, 52, 62, 72, 82, 92,
43, 53, 63, 73, 83, 93,
54, 64, 74, 84, 94,
65, 75, 85, 95,
76, 86, 96,
87, 97, 98.
m = 45 цифр (благоприятных исходов).
P (A) = 45 / 90 = 1 / 2

Ответ: 1 / 2

Второй способ.

Благоприятные исходы можно найти по правилу суммы.

Первый элемент можно выбрать n1 способами; второй элемент можно выбрать n2 способами, … n - ый элемент можно выбрать nk способами.

И выборы элементов несовместны.

Первый элемент выбирается девятью способами; второй элемент выбирается восьмью способами; … девятый элемент выбирается одним способом.

m = 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 45 (способов).

P (A) = 45 / 90 = 1 / 2

Ответ: 1 / 2

2) B - событие, что цифры в разрядах десятков и единиц равны.

Найдём все исходы.

Двухзначных чисел всего 90.

n = 90 (всего исходов).

Найдём благоприятные исходы.

Переберём все цифры.

11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99.

m = 9

P (B) = 9 / 90 = 1 / 10

Ответ: 1 / 10

3) C - событие, что число делится нацело на девять.

Найдём все исходы.

n = 90 (двузначных чисел).

Найдём благоприятные исходы.

Переберём эти числа.

Первое двузначное число, которое делится на девять этого 18.

Потом каждое девятое после него число делится на девять (кратно 9).

18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, 90, 99

m = 10 (благоприятных исходов).

Или можно найти по другому.

n = 99 / 9 = 10

Количество чисел поделим на число, которое кратно числу.

P (C) = 10 / 90 = 1 / 9

Ответ: 1 / 9

Пример 23. 25

Карточки с номерами 1, 2, 3 положили рядом.

Какова вероятность того, что карточки с нечётным номером окажутся рядом.

Решение:

A - событие, что карточки с нечётными номерами окажутся рядом.

n = 3 (всего чисел).

m = 2 (две карточки с нечётными номерами).

P (A) = 2 / 3

Ответ: 2 / 3

Номер 23. 26.

На скамейку произвольным образом садятся два мальчика и одна девочка.

Какова вероятность того, что мальчики окажутся рядом.

Решение:

A - событие, что мальчики окажутся рядом.

n = 3

m = 2

P (A) = 2 / 3

Ответ: 2 / 3

Пример 23. 27.

В коробке лежат пять зелёных и семь синих карандашей.

Какое наименьшее количество карандашей надо вынуть, чтобы вероятность того, что среди вынутых карандашей хотя бы один будет зелёного цвета, была равна 1?

Решение:

Хотя бы один - это 1, 2, 3, 4, 5 карандашей.

Рассмотрим противоположное событие.

Ни одного карандаша зелёного цвета не вынули.

P (A) = m / n

n = 5 + 7 = 12 (всего карандашей в коробке).

m = 7 (синих карандашей).

P (A) = 7 / 12

Вероятность вынуть синий карандаш.

Нужно вынуть семь синих карандашей и один зелёный, тогда вероятность вынуть хотя бы один зелёный карандаш будет равна одному.

Ответ: 8 карандашей.

Пример 23. 28.

В коробке лежат три красных; семь жёлтых; одиннадцать синих карандашей.

Какое наименьшее количество карандашей надо вынуть наугад, чтобы вероятность того, что среди вынутых карандашей хотя бы один будет красного цвета, была равна одному.

Решение:

Если сказано хотя бы - это ≥ 1.

Для того чтобы вероятность была равна одному, нужно чтобы событие было достоверным.

Значит, в коробке не должно быть карандашей других цветов, кроме красных и ещё нужно вынуть один красный карандаш.

n = 7 + 2 + 11 = 19 (штук).

Ответ: 19 штук.

Пример 23. 29.

Бросают одновременно два кубика.

Какова вероятность, что выпадут:

1) Две единицы.

2) Два одинаковых числа.

3) Числа, сумма которых равна семи.

4) Числа, сумма которых больше десяти.

5) Числа, произведение которых равно шести.

Решение:

Так как кубиков два, то выпадение всех их сторон - это размещения с повторениями.

На сторонах кубиков написаны числа или изображены точками числа.

Один кубик 1, 2, 3, 4, 5, 6

Второй кубик 1, 2, 3, 4, 5, 6

При выпадении двух сторон разных кубиков, могут выпасть одинаковые цифры или цифры могут меняться местами.

На первом кубике выпала цифра или на втором кубике выпала эта цифра.

Значит, элементы различаются составом, расположением и повторяются.

Это размещения с повторениями из шести элементов по двум элементам.

$$n = \tilde{A}_6^2 = 6^2 = 36 \text{ (все исходы).}$$

1) A1 - событие, что выпали две единицы.
m = 1 (благоприятных исходов).
Числа 1 и 1 один раз могут выпасть.
P (A1) = m / n = 1 / 36
Ответ: 1 / 36
2) A2 - событие, что выпало два одинаковых числа.
1 1, 2 2, 3 3, 4 4, 5 5, 6 6
m = 6 (благоприятных исходов).
P (A2) = m / n
P (A2) = 6 / 36 = 1 / 6
Ответ: 1 / 6
3) A3 - событие, что выпадут числа, сумма которых равна 7.
1 + 6; 6 + 1; 2 + 5; 5 + 2; 4 + 3; 3 + 4
m = 6 (благоприятных исходов).
P (A3) = m / n
P (A3) = 6 / 36 = 1 / 6
Ответ: 1 / 6
4) A4 - событие, что выпадут числа, сумма которых больше 10.
Если сказано, что больше - это > 10.
5 + 6; 6 + 5; 6 + 6
m = 3 (благоприятных исходов).
P (A4) = m / n
P (A4) = 3 / 36 = 1 / 12
Ответ: 1 / 12
5) A5 - событие, что числа выпали, произведения которых равно шести.
2 × 3; 3 × 2; 1 × 6; 6 × 1
m = 4 (благоприятных исходов).
P (A5) = m / n
P (A5) = 4 / 36 = 1 / 9
Ответ: 1 / 9
Пример 23. 30.
Игральный кубик бросают два раза.
Какова вероятность того, что:
1) В первый раз выпадет меньше четырёх очков; а во второй раз выпадет больше четырёх очков.
2) В первый раз выпадет меньше очков, чем во второй раз.
3) Сумма за два броска выпадет пять очков.
Решение:
$n = 6^2 = 36$

$\tilde{A}_6^2$ (размещения с повторениями из шести элементов по два элемента).

1) А2 - событие, что в первый раз выпадет меньше четырёх очков; а во второй раз больше четырёх очков.

В первый раз < 4.

Во второй раз > 4.

1 5; 1 6; 2 5; 2 6; 3 5; 3 6

m = 6 (благоприятных исходов).

P (A1) = m / n

P (A1) = 6 / 36 = 1 / 6

Ответ: 1 / 6

2) А2 - событие, что в первый раз выпадет меньше очков чем во второй.

1 6; 1 5; 1 4; 1 3; 1 2;

2 6; 2 5; 2 4; 2 3;

3 6; 3 5; 3 4;

4 6; 4 5;

5 6.

m = 15

P (A2) = m / n

P (A2) = 15 / 36 = 5 / 12

Ответ: 5 / 12

3) А3 - событие, что в сумме за два броска выпало пять очков.

1 + 4; 4 + 1; 2 + 3; 3 + 2

P (A3) = m / n

P (A3) = 4 / 36 = 1 / 9

Ответ: 1 / 9

Пример 23. 31

Какова вероятность, что при бросании кубика два раза выпадет:

1) В первый раз выпадет число, которое меньше пяти; а во второй больше четырёх.

2) Шестёрка выпадет только во второй раз.

3) В первый раз выпадет больше очков, чем во второй раз.

Решение:

Если кинули кубик два раза, то количество очков при падении кубика два раза, может быть различным или одинаковым.

Цифры (количество очков) могут меняться местами.

Значит, элементы отличаются составом, порядком и повторяются.

Это размещения с повторениями из шести элементов (так как сторон у кубиков шесть); по двум элементам (так как кубиков два).

$$n = \tilde{A}_6^2 = 6^2 = 36 \text{ (все исходы)}.$$

1) А1 - событие, что в первый раз выпадет число, которое меньше пяти; а во второй больше четырёх.

1 раз < 5;

2 раз > 4
1 5; 1 6; 2 5; 2 6;
3 5; 3 6;
4 5; 4 6
m = 8 (благоприятных исходов).
P (A1) = m / n
P (A1) = 8 / 36 = 2 / 9
Ответ: 2 / 9
2) A2 - событие, что шестёрка выпала только второй раз.
1 6; 2 6; 3 6; 4 6; 5 6; 6 6.
m = 6 (благоприятных исходов).
P (A2) = 6 / 36 = 1 / 6
Ответ: 1 / 6
3) В первый раз выпадет больше очков, чем во второй раз.
6 5; 6 4; 6 3; 6 2; 6 1;
5 4; 5 3; 5 2; 5 1;
4 3; 4 2; 4 1;
3 2; 3 1; 2 1
m = 15 (благоприятных исходов).
P (A3) = m / n
P (A3) = 15 / 36 = 15 / 12
Ответ: 15 / 12
Пример 23. 32
Дмитрий и Пётр одновременно бросают по одному игральному кубику.
Если сумма выпавших очков равна шести, то выиграет Дмитрий; а если в сумме выпало семь очков, то выиграет Пётр.
У кого из игроков больше шансов выиграть в этой игре?
Решение:

$$n = \tilde{A}_6^2 = 6^2 = 36 \text{ (все исходы).}$$

Найдём благоприятные исходы для выигрывания Дмитрия, в сумме выпало шесть очков.
1 + 5; 5 + 1; 2 + 4; 4 + 2; 3 + 3.
m = 5
Найдём благоприятные исходы для выигрывания Петра, в сумме выпало семь очков.
1 + 6; 6 + 1; 2 + 5; 5 + 2; 3 + 4; 4 + 3
m = 6
A - событие, что выиграл Дмитрий; в сумме шесть очков.
B - событие, что выиграл Пётр; в сумме семь очков.
P (A) = 5 / 36
P (B) = 6 / 36
Вероятность выигрывания Петра больше вероятности выигрывания Дмитрия.
Ответ: выиграет Пётр.
4. Примеры решения задач на геометрическую вероятность.

Пример 84.

На отрезке [- 1, 2; 3, 8] числовой оси случайным образом отмечают одну точку.

Какова вероятность, что координата отмеченной точки будет:

1) Отрицательной.

2) Положительный.

Дано:

[- 1, 2; 3, 8] - отрезок.

а) А - точка отрицательная.

б) В - точка положительная.

Найти:

Р (А) - ?

Р (В) - ?

Решение:

Р (А) = m / n

а) А - событие, что точка отрицательная.

Найдёмся все исходы.

Длина отрезка - это lG.

Вычтем из конца отрезка его начало.

n = lG = 3, 8 - (- 1, 2) = 3, 8 + 1, 2 = 5

Найдём благоприятные исходы.

Длина отчасти отрезка, в котором отрицательные координаты lg - это благоприятные исходы.

m = lg = 0 - (- 1, 2) = 1, 2

Р (А) = lg / lG = 1, 2 / 5 = 12 / 50 = 24 / 100 = 0, 24

Ответ: 0, 24

б) В - событие, что точка положительная.

Найдём все исходы.

n = lG = 3, 8 - (- 1, 2) = 3, 8 + 1, 2 = 5

Найдём благоприятные исходы.

Длина части отрезка, в котором положительные координаты lg - это благоприятные исходы.

m = lg = 3, 8 - 0 = 3, 8

Р (В) = m / n

Р (В) = 3, 8 / 5 = 38 / 50 = 76 / 100 = 0, 76

Можно было решить пункт б) и другим способом.

События А и В противоположные.

Сумма вероятностей противоположных событий равна единице.

Р (А) + Р (В) = 1

Р (В) = 1 - Р (А)

Р (В) = 1 - 0, 24 = 0, 76

Ответ: 0, 76

Пример 85.

На отрезке [- 6; 14] числовой оси случайным образом отмечают одну точку.

Какова вероятность, что координата отмеченной точки будет больше - 2, но меньше 5.

Дано:

[- 6; 14] - отрезок.

А точка ϵ $-2 < x < 5$

Найти:

Р (А) - ?

Решение:

P (A) = m / n

Найдём все исходы.

Из координаты конца отрезка вычтем координаты начала.

n = lG = 14 - (- 6) = 14 + 6 = 20

Найдём благоприятные исходы.

Вычтем из координаты конца точки x координату начала интервала, на котором должна находиться точка.

m = lg = 5 - (- 2) = 7

P (A) = 7 / 20 = 35 / 100 = 0, 35

Ответ: 0, 35

Пример 86.

Ленту длиной 1 м случайно разрезают ножницами.

Какова вероятность того, что длина обрезка составляет не меньше 80 см.

Если сказано не меньше 8 см - это ≥ 80.

Самый маленький кусок, который мы можем отрезать, равен 80 см.

Значит, с другой стороны самый большой обрезок, будет 20 см.

Так как ленту можно отрезать с двух сторон, то обрезка по 20 см будет два, и слева, и справа ленты.

Найдём вероятность отрезать 20 см от ленты.

A - событие, что ленту отрезали справа.

B - событие, что ленту отрезали слева.

P (A) = m / n = lg / lG

lG = n = 1 м = 100 см. - все исходы.

lg = m = 20 см. - благоприятные исходы.

P (A) = 20 / 100 = 1 / 5

P (B) = m / n = lg / lG

lG = n = 1 м = 100 см.

lg = m = 20 см.

P (B) = 20 / 100 = 1 / 5

События A и B несовместны; так как в одном эксперименте одновременно произойти не могут.

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

Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

P (A + B) = 1 / 5 + 1 / 5 = 2 / 5 = 4 / 10 = 0, 4

Ответ: 0, 4

Пример 88.

В круг радиуса R наугад брошена точка.

Найти вероятность того, что эта точка окажется внутри данного вписанного правильного треугольника.

Дано:

Круг радиуса R.

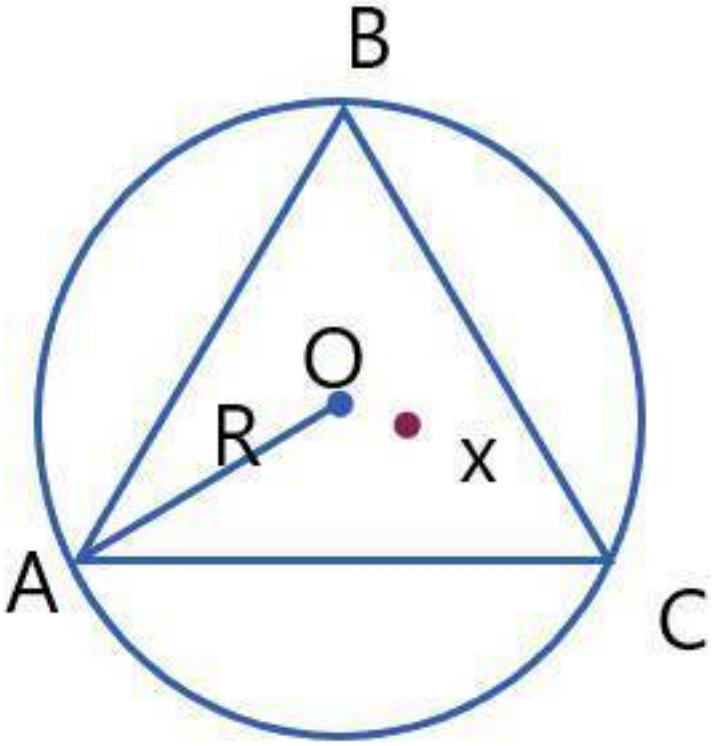
R - радиус описанной окружности.

Правильный треугольник ABC вписан в круг.

Найти:

P (A) = ?

Решение:



Если треугольник вписан в окружность, то все его вершины лежат на окружности.
Если треугольник правильный, то он равносторонний.
Найдём вероятность события A, что точка попала в треугольник.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.