

Федеральное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение

ТОРЖОКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Федерального агентства по государственным резервам

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

Тайна игральных кубиков

Студент группы Э-10

И.Н.Быков

Руководитель проекта:

А.А.Иванова

Торжок 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Начала игры в кости	4
§1. Происхождение термина	4
§2. История возникновения игровых костей	4
Глава 2. Эксперимент	6
§1. Эксперимент с двумя игральными костями	6
§2. Эксперимент с тремя игральными костями	7
§3. Эксперимент с четырьмя игральными костями	7
Глава 3. Анализ результатов экспериментов	9
§1. Анализ 2d6	9
§2. Анализ 3d6	10
§3. Анализ 4d6	10
Заключение	12
Список использованной литературы	13

ВВЕДЕНИЕ

Случай. Судьба. «Жребий брошен». «Никогда случаю не пересилить судьбу». «Бог не играет в кости со Вселенной». Мистику, историю, поэзию, науку объединяет один предмет - настолько древний, что его эволюция связана с эволюцией всего человечества: игральная кость.

Математическая игральная кость, которая обсуждается в теории вероятностей, - это математический образ правильной кости. Выпадение кости – классический пример случайного события. Было интересно узнать, можно ли наперед предусмотреть, предугадать и рассчитать результат такого события, и как это делается?

Цель работы: выяснить, какая сумма чаще выпадает при бросании разного количества игровых костей.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести эксперимент с разным количеством игровых костей.
2. Рассчитать результат для разного числа игровых костей.
3. Установить зависимость полученного результата от количества игровых костей.

Объект исследования - игральная кость.

В исследовании использовались такие **методы**, как сравнение и обобщение, изучение литературы, эксперимент.

Глава 1. Начала игры в кости

§1. Происхождение термина

Словосочетание «игральная кость» по-английски читается «dice». Это слово происходит изначально от латинского «datus» - «данное» (например, выкладываемое или выбрасываемое на стол).

Своим происхождением современные игральные кости обязаны старинной игре на ловкость под названием «бабки», в которую играли преимущественно женщины и дети. Игровой процесс заключался в бросании мелких косточек копытных животных, бабок, откуда и появилось название игры. Четырёхгранная форма бабок стала первой формой игровой кости в истории, а используемый материал для изготовления дал название, которое мы применяем до сих пор - «кость». Для изготовления современных игровых костей помимо классических костей домашних животных используются такие материалы, как слоновая кость, дерево и пластик - ацетилцеллюлоза.

Существуют двухсторонние игровые кости «монеты», четырехсторонние «пирамиды», 8-сторонние «октаэдр», 10-сторонние «декаэдр», 12-сторонние «додекаэдр» и двадцатисторонние «икосаэдр». Их часто обозначают с помощью символов: d4 - четырёхгранник с результатом от 1 до 4; d6 - обычный кубик с результатами от 1 до 6; и так далее. В русскоязычной нотации вместо **d** (сокращение от dice) используется **к** (сокращение от «кость» или «кубик»): к4, к6, к20...

Традиционная игральная кость — это кубик, на каждой из шести граней которого нанесены числа от 1 до 6. Целью кубика является демонстрация случайно определенного целого числа от одного до шести, каждое из которых является равновероятным благодаря правильной геометрической форме.

§2 История возникновения игровых костей

Когда-то очень давно философ Гераклит сказал, что «вечность — есть дитя, играющее костями». Весь ход развития человеческой цивилизации во многом подтверждает его слова.

На заре человечества появились азартные игры. Их история начинается с игровых костей. Изобретение этого развлечения, источника радостей и несчастий, приписывается и индийцам, и египтянам, и грекам.

При раскопках в Египте находили игральные кости разной формы, но больше всего находили шестигранные, то есть кубы. Главная причина преимущественного их распространения — простота изготовления. Удобно и то, что цифры от единицы до шести не слишком малы и не слишком велики.

Популярность игры в кости в Древней Греции, в Древнем Риме и в Европе в средние века была исключительно велика.

И с возникновения игры в кости, находились игроки, стремившиеся понять ее законы, тем самым получить преимущество перед противником. Но только в средние века им на помощь пришла наука, причем в лице таких выдающихся умов, как Джероламо Кардано (1501-1576) и Галилео Галилей (1564-1642).

Прославившийся как непревзойденный целитель, математик и изобретатель Джероламо Кардано в своем труде «Книга азартных игр» помимо чисто

практических аспектов этого времяпрепровождения изложил и некоторые принципы теории вероятностей.

Немногим позже теорией игр занялся и Галилео Галилей. Один из его друзей подметил закономерность: почему-то, когда бросают три кости, десятка выпадает чаще, чем девятка.

Как установил Галилей, десятки действительно выпадали чаще, чем девятки, по той простой причине, что три игральные кости содержат 27 различных сочетаний чисел, дающих в сумме 10 очков, тогда как количество подобных сочетаний для девятки всего лишь 25. Наиболее полное решение задачи о числе всех возможных исходов при бросании трёх игральных костей Галилео Галилей дал в работе «О выходе очков при игре в кости». Впервые она была опубликована в 1718 году.

В 1657 году появляется труд нидерландского математика, физика, механика и астронома Гюйгенса Христиана (1629–1695) «О расчетах при игре в кости» – одна из первых работ по теории вероятностей.

Ферма (1601-1665) и Паскаль (1623-1662) стали первооткрывателями тех законов, которым подчиняются все азартные игры и которые могут быть успешно использованы игроками для выработки идеальной стратегии. Но, пожалуй, самое главное то, что выполненная по заказу профессионального игрока совместная работа двух выдающихся ученых стала основой теории вероятностей и очередным поворотом ключа.

Глава 2. Эксперимент

Только правильные (симметричные) кости обеспечивают одинаковые шансы выпадения каждой грани. Для этого все грани должны иметь одинаковую площадь, быть плоскими и одинаково гладкими. Вершины и рёбра кубиков должны иметь правильную форму. Если они скруглены, то все скругления должны быть одинаковыми. Отверстия, маркирующие очки на гранях, должны быть просверлены на одинаковую глубину. Сумма очков на противоположных гранях правильной кости равна 7.

Я решил провести эксперименты с разным количеством игровых костей $d6$, чтобы выяснить, какая сумма чаще всего появляется, сравнить полученные результаты и установить зависимость результата суммы от количества игровых костей.

Предположим, что мы бросаем игральную кость правильной геометрической формы. Выпадение каждой грани равновероятно. Здесь неважно, сколько игровых костей бросаем. Каждый бросок кости независим - это означает, что предыдущие броски не влияют на результаты последующих.

Сначала я определил все наборы игровых костей и суммы в каждом таком наборе.

С помощью программы Microsoft Office Excel 2007 я сгенерировал случайные выпадения чисел от 1 до 6 и вычислил их суммы:

- 1) заполнил первый столбец числом повторов (500);
- 2) задал функцию =СЛУЧМЕЖДУ(1;6) на два столбца. Это будет работа на два кубика, а в работах на три и четыре кубика просто добавлял столбец.
- 3) добавил еще столбец с суммой предыдущих, при помощи функции =СУММ(участок сложения).
- 4) в последний столбец записал функцию =СЧЁТЕСЛИ, при которой можно подсчитать количество ячеек, отвечающих определенному условию.
- 5) провел опыт и записал результаты в таблицу;
- 6) чтобы узнать общую сумму очков, выпавших при пятистах бросках, использовал функцию =СУММ.

§1. Эксперимент с двумя игральными костями

В левый столбец таблицы 1 записаны комбинации игровых костей. В правый - числа от 2 до 12 - это суммы, которые могут выпадать при бросании двух игровых костей, то есть $2d6$ (сумма двух кубиков $d6$).

Таблица 1

Комбинации игровых костей	Сумма $2d6$
(1,1)	2
(2,1);(1,2)	3
(3,1);(2,2);(1,3)	4
(4,1);(3,2);(2,3);(1,4)	5
(5,1);(4,2);(3,3);(2,4);(1,5)	6
(6,1);(5,2);(3,4);(2,5);(1,6)	7
(6,2);(5,3);(4,4);(3,5);(2,6)	8

(6,3);(5,4);(4,5);(3,6)	9
(6,4);(5,5);(4,6)	10
(6,5);(5,6)	11
(6,6)	12

Я сгенерировал 500 бросков с помощью программы Microsoft Office Excel 2007. В ней же подсчитал, сколько раз выпадает каждая сумма, и результат занес в таблицу (Приложение А).

Для наглядности представил ту же информацию в виде диаграммы (Приложение Б).

Вывод: Чаше выпадает сумма **7**.

§2. Эксперимент с тремя игральными костями

Провел такие же эксперименты с тремя игральными костями. Но в левый столбец записал только наборы игровых костей, числа внутри каждого из которых еще могут меняться местами. В правом столбце записаны числа от 3 до 18, то есть 3d6. Это суммы, которые могут выпадать при бросании трех игровых костей.

Таблица 2

Наборы игровых костей	Сумма 3d6
(1,1,1)	3
(1,1,2)	4
(1,2,2); (1,1,3)	5
(1,1,4); (1,2,3); (2,2,2)	6
(1,1,5); (1,2,4); (1,3,3); (2,2,3)	7
(1,1,6); (1,2,5); (1,3,4); (2,2,4)	8
(6,2,1); (5,3,1); (5,2,2); (4,4,1); (4,3,2); (3,3,3)	9
(6,3,1); (6,2,2); (5,4,1); (5,3,2); (4,4,2); (4,3,3)	10
(6,3,2); (5,2,4); (4,4,3); (3,3,5); (5,5,1)	11
(6,3,3); (5,3,4); (4,4,4); (5,5,2); (6,2,4); (6,5,1)	12
(6,4,3); (6,5,2); (6,6,1); (4,4,5); (5,5,3)	13
(6,5,3); (6,4,4); (5,5,4); (2,6,6)	14
(6,6,3); (6,4,5); (5,5,5)	15
(6,6,4); (6,5,5)	16
(6,6,5)	17
(6,6,6)	18

Снова сгенерировал 500 бросков. Подсчитал сколько раз выпадают повторяющиеся суммы и результат занес в таблицу (Приложение В), оформил в виде диаграммы (Приложение Г).

Вывод: чаще выпадает сумма **11**.

§3. Эксперимент с четырьмя игральными костями

Провел эксперимент с четырьмя игральными костями. В левый столбец записал только наборы игровых костей, числа внутри каждого из которых еще могут меняться местами. В правом столбце записаны числа от 4 до 24, то есть 4d6. Это суммы, которые могут выпадать при бросании четырех игровых костей.

Таблица 3

Наборы игральных костей	Сумма 4d6
(1,1,1,1)	4
(1,1,1,2)	5
(1,1,2,2);(1,1,1,3)	6
(1,2,2,2);(1,1,2,3);(1,1,1,4)	7
(2,2,2,2);(1,2,2,3);(1,1,3,3);(1,1,2,4);(1,1,1,5)	8
(2,2,2,3);(1,2,3,3);(1,2,2,4);(1,1,3,4);(1,1,2,5);(1,1,1,6)	9
(2,2,3,3);(1,2,3,4);(1,3,3,3);(1,1,3,5);(1,1,4,4);(1,1,2,6);(4,2,2,2)	10
(2,3,3,3);(1,3,3,4);(1,2,3,5);(1,2,4,4);(1,1,4,5);(1,1,3,6);(4,3,2,2)	11
(3,3,3,3);(2,3,3,4);(1,3,4,4);(2,2,3,5);(1,1,5,5);(1,3,3,5);(1,2,3,6); (1,2,4,5);(1,1,4,6)	12
(3,3,3,4);(2,3,3,5);(2,3,4,4);(1,4,4,4);(1,3,4,5);(1,2,5,5);(1,2,4,6); (1,1,5,6)	13
(3,3,4,4);(2,4,4,4);(2,3,4,5);(1,4,4,5);(1,3,5,5);(1,3,4,6);(1,2,5,6); (1,1,6,6)	14
(3,4,4,4);(2,4,4,5);(2,3,4,6);(1,4,5,5);(1,4,4,6);(1,3,5,6);(1,2,6,6)	15
(4,4,4,4);(3,4,4,5);(2,4,5,5);(2,4,4,6);(1,4,5,6);(1,3,6,6);(1,5,5,5)	16
(4,4,4,5);(3,4,5,5);(3,4,4,6);(2,5,5,5);(2,4,5,6);(1,5,5,6);(1,4,6,6)	17
(4,4,5,5);(3,5,5,5);(3,4,5,6);(2,5,5,6);(2,4,6,6);(1,5,6,6)	18
(4,5,5,5);(3,5,5,6);(2,5,6,6);(1,6,6,6)	19
(5,5,5,5);(4,5,5,6);(3,5,6,6);(2,6,6,6)	20
(5,5,5,6);(4,5,6,6);(3,6,6,6)	21
(5,5,6,6);(4,6,6,6)	22
(5,6,6,6)	23
(6,6,6,6)	24

Я опять сгенерировал 500 бросков. Подсчитал сколько раз выпадают суммы и занес результат в таблицу (Приложение Д).

Из диаграммы (Приложение Е) видно, что чаще других выпадают сумма **14**.

Вывод: так как эти значения сумм имеют больше комбинаций, чем все остальные суммы в опыте, вероятность их выпадения соответственно тоже больше чем у других.

Глава 3. Анализ результатов экспериментов

Сравнив результаты экспериментов, я выяснил, что чаще выпадает сумма, находящаяся ближе к середине.

§1. Анализ 2d6

Суммы очков, которые выпадали на двух кубиках при каждом броске, являются случайными величинами и могут принимать любые натуральные значения от 2 до 12.

Пусть X_1 – число очков, которое может выпасть на первой кости, X_2 – на второй. Очевидно, что случайные величины X_1 и X_2 имеют одинаковые распределения. Запишем данные распределений X_1 и X_2 в таблицу 4.

Таблица 4

X_1	1	2	3	4	5	6
X_2	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Среднее (или ожидаемое) значение величины X характеризуется математическим ожиданием $M(X)$.

Если X принимает счетное множество возможных значений, то $M(X)$ вычисляется по формуле

$$M(X) = \sum_{i=1}^m x_i \cdot p_i \quad (1) \quad [4, 349]$$

Так как случайные величины X_1 и X_2 имеют одинаковые распределения, то по формуле (1) получим

$$M(X_1) = M(X_2) = \frac{1}{6} \cdot (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = \frac{21}{6} = 3,5.$$

Число 3,5 является и средним арифметическим суммы чисел на гранях одной игральной кости:

$$\frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}{6} = 3,5.$$

Вероятностный смысл полученного результата таков: математическое ожидание приближенно равно (тем точнее, чем больше число испытаний) среднему арифметическому наблюдаемых значений случайной величины.

Математическое ожидание суммы случайных величин равняется сумме математических ожиданий этих величин [2, 72]:

$$M(X_1 + X_2) = M(X_1) + M(X_2),$$

$$\text{значит, } M(X_1 + X_2) = 3,5 + 3,5 = 7.$$

Итак, среднее значение суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей равно 7.

В приложении 1 за $n = 500$ бросков на кубиках выпало $y = 3655$ очков. Найдем z – среднее количество очков, выпавших на 2d6 за n бросков:

$$z = \frac{y}{n}, \quad (2)$$

$$z = \frac{3655}{500} = 7,31 \approx 7.$$

Результат данного расчета совпадает с результатом эксперимента на две игральные кости (глава 1, §1).

§2. Анализ 3d6

Суммы очков, которые выпадали на трех кубиках при каждом броске, являются случайными величинами и могут принимать любые натуральные значения от 3 до 18.

Пусть X_1 – число очков, которое может выпасть на первой кости, X_2 – на второй, X_3 – на третьей. Очевидно, что случайные величины X_1 , X_2 и X_3 имеют одинаковые распределения. Запишем данные распределений X_1 , X_2 , X_3 в одну таблицу 5.

Таблица 5

X_1	1	2	3	4	5	6
X_2	1	2	3	4	5	6
X_3	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Так как случайные величины имеют одинаковые распределения, то получим опять $M(X_1) = M(X_2) = M(X_3) = \frac{1}{6} \cdot (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = 3,5$ – среднее арифметическое суммы чисел на гранях игральной кости.

$$M(X_1 + X_2 + X_3) = M(X_1) + M(X_2) + M(X_3)$$

$$\text{то есть } M(X_1 + X_2 + X_3) = 3 \cdot 3,5 = 10,5.$$

Итак, среднее значение суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании трех игральных костей равно 10,5.

За $n = 500$ бросков на кубиках выпало $y = 5341$ очков. Тогда z – среднее количество очков, выпавших на 3d6 за 500 бросков по формуле (2)

$$z = \frac{5341}{500} = 10,682 \approx 11.$$

Результат расчета совпадает с результатом эксперимента на три игральные кости (глава 1, §2).

§3. Анализ 4d6

Суммы очков, которые выпадали на четырех кубиках при каждом броске, являются случайными величинами и могут принимать любые натуральные значения от 4 до 24.

Пусть X_1 – число очков, которое может выпасть на первой кости, X_2 – на второй, X_3 – на третьей и X_4 – на четвертой. Случайные величины X_1 , X_2 , X_3 и X_4 имеют одинаковые распределения. Запишем данные распределений X_1 , X_2 , X_3 , X_4 в одну таблицу 6.

Таблица 6

X_1	1	2	3	4	5	6
X_2	1	2	3	4	5	6
X_3	1	2	3	4	5	6
X_4	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Так как случайные величины имеют одинаковые распределения, то получим

$$M(X_1) = M(X_2) = M(X_3) = M(X_4) = \frac{1}{6} \cdot (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = 3,5 \quad - \text{ среднее}$$

арифметическое суммы чисел на гранях игральной кости.

$$M(X_1 + X_2 + X_3 + X_4) = M(X_1) + M(X_2) + M(X_3) + M(X_4)$$

$$\text{то есть } M(X_1 + X_2 + X_3 + X_4) = 4 \cdot 3,5 = 14.$$

Итак, среднее значение суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании 4К6 равно **14**.

За $n = 500$ бросков на кубиках выпало $y = 6947$ очков. Тогда z – среднее количество очков, выпавших на 4К6 за 500 бросков по формуле (2)

$$z = \frac{6947}{500} = 13,894 \approx 14.$$

Результат расчета совпадает с результатом эксперимента на четыре игральные кости (глава 1, §3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью экспериментов и математических расчетов я нашел результат суммы, которая выпадает чаще при бросании игральных костей, и которая зависит от числа игральных костей. Эту сумму можно записать в виде формулы

$$\sum = 3,5 \cdot n,$$

где n - число игральных костей.

В своей работе я узнал «тайну» игральных костей. Она лежит на поверхности самих игральных костей и кроется в расположении разметки. Сумма чисел на противоположных гранях всегда равна семи. А среднее арифметическое для них равно 3,5.

Все рассуждения о равных вероятностях выпадения различных комбинаций справедливы, если кость имеет кубическую форму и ее центр тяжести совпадает с геометрическим центром. Изменение формы или смещение центра тяжести меняет свойства кости. Кости неправильной формы — самый обычный тип шулерских костей. Иногда в кости вплавляют свинцовые шарики, в них делают замаскированные пустоты, каналы, по которым переливается ртуть.

Нарушить равновозможность выпадения граней можно, и сделав некоторые грани чуть выпуклыми, а другие — чуть вогнутыми. Достаточно сделать одни из граней более гладкими, чем другие. Все эти способы предназначены для изменения вероятностей выпадения очков.

Многие ученые прошлого пытались разгадать «тайну» игральных кубиков и тех законов, которым подчиняются все азартные игры и могут быть успешно использованы для выработки идеальной стратегии. Это стало началом становления теории вероятностей.

Без этой теории в наше время невозможна ни квантовая механика, ни обработка экспериментальных научных данных. Она используется в целом ряде областей человеческой деятельности — от спекулятивной игры на фондовой бирже до оценивания вероятности ядерной катастрофы. А начиналось все с простого броска игральных костей.

Список использованной литературы

1. Игральные кости. Виды игральных костей - кубики, зары, зарики [Электронный ресурс] https://nashpoker.net/ru/articles/igralnye_kosti-34
2. Лютикас В.С. Школьнику о теории вероятностей. -М.; Просвещение, 1983.— 127 с.
3. Махинации с игральными костями в нардах или Волшебные кубики... <http://www.vseafery.ru/ulichnye-afery/makhinatcii-s-igralnymi-kostiami-v-nardakh-ili-volshebnye-kubiki>
4. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Алгебра и начала математического анализа. 10кл:учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. – М.: Просвещение, 2009. – 430 с.
5. Пичурин Л.Ф. За страницами учебника алгебры. Кн. для учащихся 7-9 кл. общеобразоват. Учреждений. – М.: Просвещение, 1999. – 237 с.

Приложение А **Таблица результатов бросков двух игральных костей**

№ броска	Первый кубик	Второй кубик	Сумма очков	Количество раз встретилась в опыте
1	2	6	8	55
2	4	5	9	59
3	2	1	3	24
4	1	5	6	64
5	1	3	4	41
6	1	6	7	92
7	5	4	9	59
8	6	6	12	21
9	3	3	6	64
10	6	5	11	41
11	1	5	6	64
12	5	1	6	64
13	3	3	6	64
14	1	2	3	24
15	5	1	6	64
16	2	1	3	24
17	1	4	5	53
18	5	3	8	55
19	5	6	11	41
20	4	1	5	53
21	2	2	4	41
22	5	2	7	92
23	2	3	5	53
24	6	6	12	21
25	3	3	6	64
26	4	4	8	55
27	6	4	10	44
28	5	2	7	92
29	6	1	7	92
30	3	6	9	59
31	2	2	4	41
32	5	2	7	92
33	3	2	5	53
34	5	6	11	41
35	4	3	7	92
36	6	5	11	41
37	2	6	8	55
38	5	4	9	59
39	4	1	5	53
40	1	1	2	6
41	2	5	7	92
42	2	3	5	53
43	5	4	9	59

44	3	6	9	59
45	2	2	4	41
46	6	2	8	55
47	2	4	6	64
48	5	2	7	92
49	5	4	9	59
50	1	5	6	64
51	5	3	8	55
52	5	2	7	92
53	4	3	7	92
54	6	6	12	21
55	5	2	7	92
56	3	6	9	59
57	6	1	7	92
58	2	3	5	53
59	5	6	11	41
60	6	2	8	55
61	3	2	5	53
62	6	5	11	41
63	2	3	5	53
64	4	3	7	92
65	6	3	9	59
66	6	3	9	59
67	1	3	4	41
68	6	1	7	92
69	5	1	6	64
70	4	4	8	55
71	2	1	3	24
72	4	4	8	55
73	4	3	7	92
74	4	5	9	59
75	5	1	6	64
76	6	6	12	21
77	3	5	8	55
78	5	5	10	44
79	5	2	7	92
80	6	6	12	21
81	4	1	5	53
82	4	1	5	53
83	4	2	6	64
84	1	3	4	41
85	3	1	4	41
86	4	1	5	53
87	6	6	12	21
88	3	4	7	92
89	5	5	10	44
90	3	6	9	59

91	6	5	11	41
92	1	6	7	92
93	6	3	9	59
94	3	4	7	92
95	3	1	4	41
96	6	1	7	92
97	2	2	4	41
98	5	2	7	92
99	3	2	5	53
100	3	3	6	64
101	1	5	6	64
102	1	6	7	92
103	3	2	5	53
104	4	5	9	59
105	2	3	5	53
106	6	3	9	59
107	4	3	7	92
108	4	2	6	64
109	1	2	3	24
110	6	5	11	41
111	1	3	4	41
112	6	5	11	41
113	6	3	9	59
114	5	6	11	41
115	5	6	11	41
116	2	3	5	53
117	5	2	7	92
118	5	6	11	41
119	2	2	4	41
120	6	2	8	55
121	4	6	10	44
122	4	5	9	59
123	4	4	8	55
124	3	5	8	55
125	6	6	12	21
126	2	1	3	24
127	3	6	9	59
128	4	5	9	59
129	3	1	4	41
130	1	5	6	64
131	1	3	4	41
132	5	2	7	92
133	2	3	5	53
134	5	6	11	41
135	3	4	7	92
136	3	5	8	55
137	1	4	5	53

138	6	1	7	92
139	6	1	7	92
140	4	1	5	53
141	6	6	12	21
142	5	6	11	41
143	2	2	4	41
144	6	1	7	92
145	4	6	10	44
146	1	3	4	41
147	2	2	4	41
148	5	3	8	55
149	4	1	5	53
150	5	5	10	44
151	5	6	11	41
152	1	6	7	92
153	5	5	10	44
154	6	4	10	44
155	5	6	11	41
156	2	1	3	24
157	2	5	7	92
158	5	6	11	41
159	3	2	5	53
160	2	4	6	64
161	1	5	6	64
162	3	3	6	64
163	6	1	7	92
164	5	5	10	44
165	2	4	6	64
166	3	6	9	59
167	6	3	9	59
168	1	6	7	92
169	5	4	9	59
170	2	3	5	53
171	1	3	4	41
172	6	6	12	21
173	4	4	8	55
174	1	2	3	24
175	4	6	10	44
176	3	4	7	92
177	6	5	11	41
178	4	4	8	55
179	4	5	9	59
180	3	5	8	55
181	2	6	8	55
182	2	1	3	24
183	5	4	9	59
184	3	5	8	55

185	1	2	3	24
186	1	3	4	41
187	4	1	5	53
188	3	4	7	92
189	6	6	12	21
190	5	4	9	59
191	3	4	7	92
192	5	2	7	92
193	4	1	5	53
194	2	1	3	24
195	5	5	10	44
196	2	4	6	64
197	6	5	11	41
198	2	3	5	53
199	4	3	7	92
200	6	4	10	44
201	1	6	7	92
202	6	6	12	21
203	3	1	4	41
204	2	4	6	64
205	5	3	8	55
206	3	4	7	92
207	1	1	2	6
208	5	6	11	41
209	2	2	4	41
210	3	3	6	64
211	1	2	3	24
212	6	4	10	44
213	3	3	6	64
214	6	2	8	55
215	5	3	8	55
216	2	6	8	55
217	3	4	7	92
218	5	5	10	44
219	4	6	10	44
220	6	2	8	55
221	2	3	5	53
222	4	5	9	59
223	3	5	8	55
224	4	2	6	64
225	5	3	8	55
226	4	1	5	53
227	3	5	8	55
228	6	6	12	21
229	5	6	11	41
230	2	2	4	41
231	4	5	9	59

232	3	1	4	41
233	6	4	10	44
234	6	4	10	44
235	3	4	7	92
236	3	1	4	41
237	6	1	7	92
238	3	6	9	59
239	4	2	6	64
240	3	3	6	64
241	4	5	9	59
242	5	6	11	41
243	4	2	6	64
244	2	5	7	92
245	5	6	11	41
246	4	1	5	53
247	5	4	9	59
248	4	6	10	44
249	2	1	3	24
250	5	1	6	64
251	6	6	12	21
252	5	6	11	41
253	2	1	3	24
254	4	2	6	64
255	2	5	7	92
256	2	3	5	53
257	3	2	5	53
258	2	1	3	24
259	1	3	4	41
260	4	6	10	44
261	3	4	7	92
262	6	3	9	59
263	6	3	9	59
264	2	2	4	41
265	2	4	6	64
266	3	4	7	92
267	5	5	10	44
268	1	4	5	53
269	4	1	5	53
270	3	5	8	55
271	4	5	9	59
272	6	5	11	41
273	2	1	3	24
274	5	4	9	59
275	3	3	6	64
276	6	6	12	21
277	4	3	7	92
278	6	1	7	92

279	6	3	9	59
280	4	4	8	55
281	4	2	6	64
282	1	2	3	24
283	6	4	10	44
284	6	2	8	55
285	5	6	11	41
286	4	1	5	53
287	6	5	11	41
288	5	4	9	59
289	6	4	10	44
290	3	6	9	59
291	6	3	9	59
292	6	5	11	41
293	3	6	9	59
294	2	6	8	55
295	2	4	6	64
296	6	2	8	55
297	4	6	10	44
298	3	4	7	92
299	4	4	8	55
300	1	4	5	53
301	5	5	10	44
302	2	4	6	64
303	6	5	11	41
304	6	5	11	41
305	6	1	7	92
306	3	4	7	92
307	5	3	8	55
308	3	5	8	55
309	6	1	7	92
310	3	1	4	41
311	1	6	7	92
312	6	2	8	55
313	3	1	4	41
314	2	4	6	64
315	6	1	7	92
316	6	1	7	92
317	5	4	9	59
318	1	1	2	6
319	6	1	7	92
320	1	1	2	6
321	6	3	9	59
322	4	2	6	64
323	3	2	5	53
324	4	2	6	64
325	6	6	12	21

326	3	4	7	92
327	3	1	4	41
328	6	2	8	55
329	6	5	11	41
330	6	4	10	44
331	4	5	9	59
332	1	6	7	92
333	1	6	7	92
334	2	1	3	24
335	4	3	7	92
336	1	4	5	53
337	3	1	4	41
338	1	6	7	92
339	4	2	6	64
340	6	5	11	41
341	6	4	10	44
342	3	5	8	55
343	3	6	9	59
344	2	6	8	55
345	2	5	7	92
346	5	4	9	59
347	3	1	4	41
348	4	3	7	92
349	6	4	10	44
350	4	2	6	64
351	3	1	4	41
352	6	5	11	41
353	5	5	10	44
354	1	1	2	6
355	2	1	3	24
356	2	1	3	24
357	5	1	6	64
358	6	4	10	44
359	3	4	7	92
360	6	4	10	44
361	4	1	5	53
362	2	4	6	64
363	6	5	11	41
364	1	6	7	92
365	4	3	7	92
366	2	3	5	53
367	4	1	5	53
368	4	3	7	92
369	5	5	10	44
370	3	4	7	92
371	4	3	7	92
372	1	4	5	53

373	5	5	10	44
374	1	6	7	92
375	3	3	6	64
376	2	4	6	64
377	3	4	7	92
378	3	6	9	59
379	6	1	7	92
380	5	5	10	44
381	1	6	7	92
382	6	4	10	44
383	2	5	7	92
384	6	5	11	41
385	5	4	9	59
386	1	6	7	92
387	5	4	9	59
388	6	4	10	44
389	6	5	11	41
390	5	5	10	44
391	1	5	6	64
392	3	4	7	92
393	5	3	8	55
394	3	2	5	53
395	3	3	6	64
396	1	5	6	64
397	6	5	11	41
398	5	2	7	92
399	6	3	9	59
400	1	4	5	53
401	6	6	12	21
402	5	1	6	64
403	4	1	5	53
404	6	1	7	92
405	1	3	4	41
406	1	3	4	41
407	4	1	5	53
408	5	2	7	92
409	4	3	7	92
410	3	6	9	59
411	5	1	6	64
412	4	2	6	64
413	6	6	12	21
414	4	2	6	64
415	3	2	5	53
416	4	5	9	59
417	3	1	4	41
418	1	5	6	64
419	3	2	5	53

420	2	2	4	41
421	6	3	9	59
422	6	6	12	21
423	5	1	6	64
424	1	5	6	64
425	4	4	8	55
426	5	5	10	44
427	2	5	7	92
428	2	5	7	92
429	5	3	8	55
430	3	2	5	53
431	1	4	5	53
432	4	5	9	59
433	5	4	9	59
434	6	3	9	59
435	2	6	8	55
436	4	3	7	92
437	5	6	11	41
438	2	6	8	55
439	6	3	9	59
440	3	1	4	41
441	1	2	3	24
442	2	5	7	92
443	2	2	4	41
444	2	5	7	92
445	5	3	8	55
446	6	1	7	92
447	4	6	10	44
448	4	2	6	64
449	3	2	5	53
450	4	6	10	44
451	2	5	7	92
452	3	4	7	92
453	4	2	6	64
454	5	3	8	55
455	6	5	11	41
456	5	4	9	59
457	2	5	7	92
458	1	6	7	92
459	2	1	3	24
460	1	2	3	24
461	2	6	8	55
462	5	3	8	55
463	6	6	12	21
464	3	1	4	41
465	4	6	10	44
466	4	5	9	59

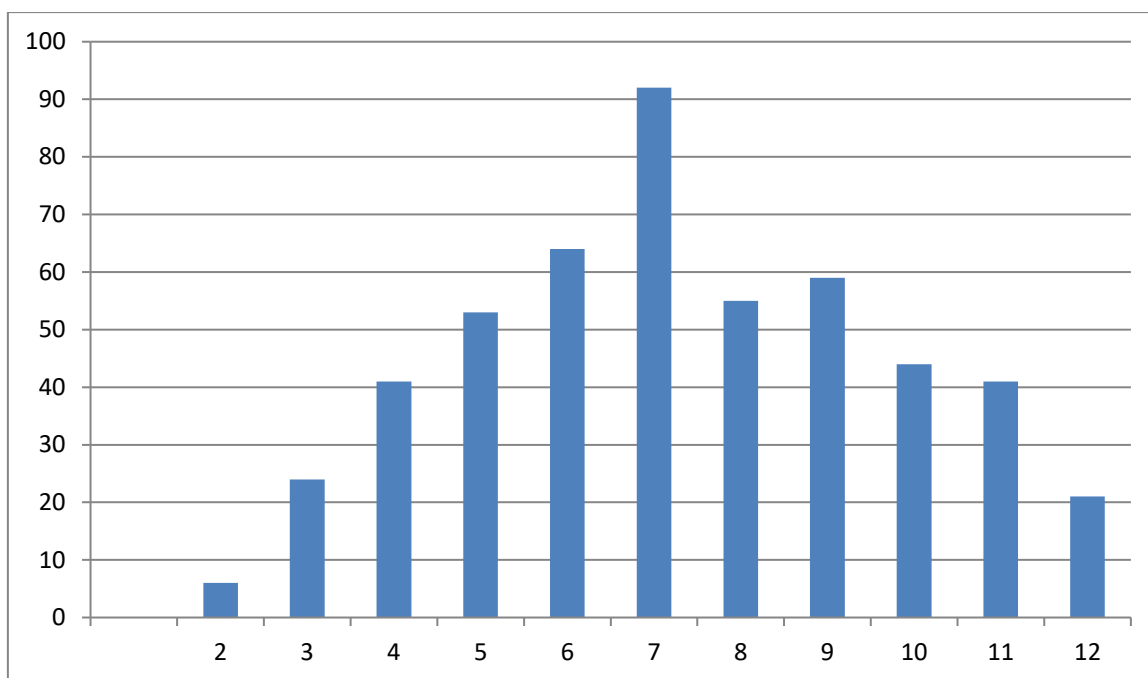
467	1	6	7	92
468	4	2	6	64
469	5	1	6	64
470	5	5	10	44
471	4	1	5	53
472	6	2	8	55
473	1	2	3	24
474	6	2	8	55
475	1	3	4	41
476	2	3	5	53
477	1	3	4	41
478	4	2	6	64
479	6	2	8	55
480	5	6	11	41
481	1	5	6	64
482	1	1	2	6
483	6	6	12	21
484	4	2	6	64
485	6	5	11	41
486	6	4	10	44
487	2	3	5	53
488	3	3	6	64
489	3	2	5	53
490	5	4	9	59
491	5	4	9	59
492	4	6	10	44
493	2	6	8	55
494	4	2	6	64
495	1	5	6	64
496	3	1	4	41
497	6	4	10	44
498	3	5	8	55
499	6	6	12	21
500	2	6	8	55
		общая сумма	3655	

Общая таблица результатов бросков двух игральных костей

Сумма	Количество раз встретилась в опыте
2	6
3	24
4	41
5	53
6	64
7	92

8	55
9	59
10	44
11	41
12	21

Приложение Б
Диаграмма результатов бросков двух игральных костей



Приложение В

Таблица результатов бросков трех игральных костей

№ броска	Первый кубик	Второй кубик	Третий кубик	Сумма	Количество раз встретилась в опыте
1	4	3	4	11	71
2	5	1	1	7	40
3	1	6	4	11	71
4	5	5	5	15	23
5	1	5	3	9	54
6	2	5	6	13	52
7	2	5	6	13	52
8	3	1	4	8	48
9	6	4	3	13	52
10	2	4	5	11	71
11	2	6	6	14	37
12	6	2	2	10	59
13	6	3	4	13	52
14	4	4	4	12	54
15	2	1	5	8	48
16	5	5	5	15	23
17	5	6	4	15	23
18	3	1	2	6	22
19	4	5	4	13	52
20	2	2	6	10	59
21	4	3	6	13	52
22	6	5	6	17	15
23	1	4	6	11	71
24	2	5	4	11	71
25	3	2	5	10	59
26	1	3	6	10	59
27	3	2	3	8	48
28	5	5	4	14	37
29	6	6	6	18	3
30	4	4	4	12	54
31	4	2	5	11	71
32	2	3	2	7	40
33	1	3	5	9	54
34	4	6	2	12	54
35	1	3	5	9	54
36	3	1	3	7	40
37	2	1	4	7	40
38	1	4	6	11	71
39	6	1	1	8	48
40	1	5	6	12	54
41	5	3	4	12	54
42	6	5	1	12	54
43	4	4	5	13	52

44	3	3	1	7	40
45	6	6	4	16	8
46	1	4	5	10	59
47	4	1	6	11	71
48	5	6	4	15	23
49	4	4	5	13	52
50	5	3	2	10	59
51	4	6	5	15	23
52	6	1	3	10	59
53	3	2	4	9	54
54	3	5	1	9	54
55	5	6	3	14	37
56	3	4	3	10	59
57	2	2	2	6	22
58	3	3	1	7	40
59	4	2	2	8	48
60	6	5	3	14	37
61	6	1	4	11	71
62	6	3	6	15	23
63	1	4	2	7	40
64	5	6	4	15	23
65	4	6	5	15	23
66	6	4	1	11	71
67	1	5	3	9	54
68	1	3	2	6	22
69	2	4	1	7	40
70	1	3	6	10	59
71	2	3	6	11	71
72	4	6	5	15	23
73	4	4	5	13	52
74	2	5	5	12	54
75	2	4	5	11	71
76	6	2	4	12	54
77	6	2	6	14	37
78	6	3	3	12	54
79	1	4	6	11	71
80	3	1	2	6	22
81	2	3	4	9	54
82	1	4	6	11	71
83	4	2	5	11	71
84	4	6	3	13	52
85	5	6	4	15	23
86	3	2	6	11	71
87	3	4	1	8	48
88	2	6	6	14	37
89	1	3	5	9	54
90	1	5	2	8	48

91	5	6	2	13	52
92	6	6	5	17	15
93	5	1	1	7	40
94	4	4	3	11	71
95	3	2	1	6	22
96	4	6	3	13	52
97	6	2	5	13	52
98	3	4	1	8	48
99	3	3	6	12	54
100	1	3	6	10	59
101	3	6	6	15	23
102	2	1	3	6	22
103	5	4	2	11	71
104	6	3	1	10	59
105	2	5	4	11	71
106	5	5	2	12	54
107	2	2	6	10	59
108	2	6	2	10	59
109	5	2	3	10	59
110	4	1	4	9	54
111	6	3	4	13	52
112	2	1	6	9	54
113	1	1	6	8	48
114	4	6	1	11	71
115	6	3	2	11	71
116	4	1	1	6	22
117	4	1	6	11	71
118	4	6	2	12	54
119	6	6	3	15	23
120	6	4	2	12	54
121	1	5	5	11	71
122	6	5	6	17	15
123	6	1	5	12	54
124	4	2	3	9	54
125	5	5	2	12	54
126	5	6	1	12	54
127	4	4	4	12	54
128	3	3	1	7	40
129	6	2	6	14	37
130	5	5	5	15	23
131	4	6	2	12	54
132	6	5	6	17	15
133	2	5	2	9	54
134	2	6	1	9	54
135	5	2	2	9	54
136	3	1	3	7	40
137	3	2	2	7	40

138	5	4	3	12	54
139	4	3	3	10	59
140	2	1	2	5	9
141	4	5	5	14	37
142	3	5	6	14	37
143	2	4	3	9	54
144	3	5	3	11	71
145	3	6	3	12	54
146	5	6	6	17	15
147	6	5	6	17	15
148	5	1	4	10	59
149	2	2	4	8	48
150	6	6	5	17	15
151	1	1	4	6	22
152	3	5	3	11	71
153	1	2	2	5	9
154	1	6	1	8	48
155	1	4	3	8	48
156	5	5	4	14	37
157	6	1	3	10	59
158	2	3	3	8	48
159	1	3	1	5	9
160	1	5	5	11	71
161	2	5	6	13	52
162	4	6	2	12	54
163	2	6	4	12	54
164	1	3	1	5	9
165	1	6	3	10	59
166	1	3	5	9	54
167	4	1	4	9	54
168	3	2	6	11	71
169	2	1	6	9	54
170	6	5	1	12	54
171	1	2	2	5	9
172	6	5	6	17	15
173	6	1	2	9	54
174	5	5	6	16	8
175	2	3	3	8	48
176	3	2	2	7	40
177	2	6	5	13	52
178	4	3	1	8	48
179	2	6	2	10	59
180	1	1	4	6	22
181	5	4	3	12	54
182	4	2	3	9	54
183	5	5	1	11	71
184	3	5	2	10	59

185	5	4	5	14	37
186	2	6	2	10	59
187	1	3	3	7	40
188	1	4	4	9	54
189	5	3	6	14	37
190	4	1	4	9	54
191	6	6	2	14	37
192	1	3	2	6	22
193	4	1	3	8	48
194	5	1	1	7	40
195	3	5	2	10	59
196	4	6	3	13	52
197	3	2	2	7	40
198	4	1	6	11	71
199	4	1	3	8	48
200	2	6	1	9	54
201	5	6	1	12	54
202	2	5	3	10	59
203	3	3	1	7	40
204	2	1	1	4	4
205	4	6	4	14	37
206	5	2	6	13	52
207	5	2	3	10	59
208	1	3	6	10	59
209	5	1	5	11	71
210	4	3	2	9	54
211	4	6	3	13	52
212	4	3	5	12	54
213	5	3	5	13	52
214	4	1	3	8	48
215	2	3	1	6	22
216	6	4	5	15	23
217	1	2	5	8	48
218	5	6	1	12	54
219	3	6	1	10	59
220	4	6	1	11	71
221	3	2	4	9	54
222	5	6	3	14	37
223	3	6	4	13	52
224	6	6	6	18	3
225	6	5	6	17	15
226	5	1	6	12	54
227	2	6	3	11	71
228	3	1	2	6	22
229	2	4	4	10	59
230	6	4	5	15	23
231	2	4	2	8	48

232	3	4	2	9	54
233	3	2	2	7	40
234	4	5	6	15	23
235	1	2	3	6	22
236	2	1	4	7	40
237	1	6	3	10	59
238	2	5	6	13	52
239	3	2	5	10	59
240	4	4	6	14	37
241	2	6	6	14	37
242	3	6	2	11	71
243	1	2	1	4	4
244	3	1	1	5	9
245	4	2	1	7	40
246	5	6	3	14	37
247	2	5	3	10	59
248	1	5	6	12	54
249	5	2	4	11	71
250	5	3	5	13	52
251	4	1	4	9	54
252	3	1	5	9	54
253	5	5	4	14	37
254	3	4	1	8	48
255	6	1	4	11	71
256	3	2	5	10	59
257	3	3	2	8	48
258	5	6	3	14	37
259	5	1	4	10	59
260	1	1	6	8	48
261	2	6	3	11	71
262	6	1	3	10	59
263	5	2	1	8	48
264	2	1	5	8	48
265	1	6	4	11	71
266	2	6	4	12	54
267	4	5	5	14	37
268	5	3	6	14	37
269	3	6	6	15	23
270	2	2	3	7	40
271	4	3	6	13	52
272	3	4	4	11	71
273	5	1	2	8	48
274	3	6	2	11	71
275	3	2	2	7	40
276	5	1	2	8	48
277	1	5	5	11	71
278	6	4	1	11	71

279	5	2	5	12	54
280	6	1	1	8	48
281	1	1	1	3	1
282	5	4	1	10	59
283	2	5	1	8	48
284	4	4	4	12	54
285	5	4	2	11	71
286	5	5	1	11	71
287	3	5	5	13	52
288	4	1	1	6	22
289	5	5	3	13	52
290	1	2	4	7	40
291	2	6	2	10	59
292	4	5	2	11	71
293	5	5	4	14	37
294	6	4	3	13	52
295	6	3	3	12	54
296	6	5	5	16	8
297	2	3	2	7	40
298	5	4	5	14	37
299	6	2	6	14	37
300	6	5	3	14	37
301	3	1	2	6	22
302	1	5	2	8	48
303	4	1	3	8	48
304	6	4	2	12	54
305	5	3	2	10	59
306	5	2	6	13	52
307	1	6	1	8	48
308	2	4	5	11	71
309	1	3	6	10	59
310	1	3	3	7	40
311	6	4	2	12	54
312	1	6	6	13	52
313	2	1	1	4	4
314	1	4	2	7	40
315	5	3	2	10	59
316	1	6	6	13	52
317	3	5	5	13	52
318	2	2	3	7	40
319	6	1	3	10	59
320	6	6	5	17	15
321	1	4	1	6	22
322	5	3	1	9	54
323	2	5	1	8	48
324	6	1	2	9	54
325	4	6	6	16	8

326	6	1	1	8	48
327	3	4	3	10	59
328	4	2	5	11	71
329	4	6	5	15	23
330	4	2	5	11	71
331	3	5	3	11	71
332	6	3	6	15	23
333	4	4	3	11	71
334	6	6	4	16	8
335	4	1	6	11	71
336	5	5	2	12	54
337	4	5	6	15	23
338	2	6	5	13	52
339	4	4	5	13	52
340	4	2	5	11	71
341	6	1	6	13	52
342	5	6	6	17	15
343	2	6	4	12	54
344	6	5	3	14	37
345	2	4	2	8	48
346	6	3	5	14	37
347	5	2	2	9	54
348	2	1	6	9	54
349	4	5	3	12	54
350	3	4	3	10	59
351	4	6	5	15	23
352	6	2	6	14	37
353	4	2	6	12	54
354	6	6	4	16	8
355	6	2	5	13	52
356	1	5	4	10	59
357	3	1	3	7	40
358	3	1	4	8	48
359	4	1	4	9	54
360	2	1	2	5	9
361	6	1	3	10	59
362	4	2	4	10	59
363	3	5	1	9	54
364	4	1	4	9	54
365	4	3	3	10	59
366	4	5	3	12	54
367	1	4	2	7	40
368	2	2	1	5	9
369	5	6	1	12	54
370	2	6	6	14	37
371	5	1	4	10	59
372	2	6	5	13	52

373	6	5	1	12	54
374	3	3	5	11	71
375	2	1	3	6	22
376	6	6	5	17	15
377	6	6	4	16	8
378	2	3	6	11	71
379	4	4	2	10	59
380	4	1	5	10	59
381	3	2	4	9	54
382	2	2	3	7	40
383	3	1	5	9	54
384	6	2	2	10	59
385	3	5	5	13	52
386	6	1	2	9	54
387	3	5	1	9	54
388	3	6	4	13	52
389	2	4	1	7	40
390	1	1	5	7	40
391	2	3	2	7	40
392	4	4	2	10	59
393	6	1	5	12	54
394	3	1	4	8	48
395	6	4	4	14	37
396	5	2	4	11	71
397	5	5	4	14	37
398	4	3	4	11	71
399	4	6	4	14	37
400	1	6	4	11	71
401	2	1	2	5	9
402	2	5	6	13	52
403	5	6	3	14	37
404	1	4	6	11	71
405	4	5	6	15	23
406	2	3	3	8	48
407	5	5	2	12	54
408	3	2	2	7	40
409	3	5	1	9	54
410	4	5	3	12	54
411	2	2	2	6	22
412	1	6	3	10	59
413	4	4	6	14	37
414	2	2	5	9	54
415	5	2	4	11	71
416	6	6	1	13	52
417	6	6	5	17	15
418	3	2	3	8	48
419	3	3	3	9	54

420	5	5	1	11	71
421	3	2	2	7	40
422	4	1	2	7	40
423	5	2	2	9	54
424	1	6	1	8	48
425	4	4	5	13	52
426	5	3	2	10	59
427	6	3	1	10	59
428	3	2	3	8	48
429	3	2	4	9	54
430	3	4	6	13	52
431	1	6	5	12	54
432	4	3	1	8	48
433	6	1	1	8	48
434	5	2	3	10	59
435	1	2	4	7	40
436	5	6	1	12	54
437	2	6	5	13	52
438	5	6	6	17	15
439	3	6	3	12	54
440	2	3	4	9	54
441	6	1	5	12	54
442	6	6	1	13	52
443	3	6	2	11	71
444	1	4	2	7	40
445	6	4	1	11	71
446	4	6	5	15	23
447	3	5	3	11	71
448	4	6	2	12	54
449	1	1	4	6	22
450	3	3	2	8	48
451	2	4	2	8	48
452	2	6	3	11	71
453	1	1	6	8	48
454	1	6	6	13	52
455	2	2	5	9	54
456	5	1	6	12	54
457	1	5	4	10	59
458	2	3	4	9	54
459	5	4	4	13	52
460	6	4	1	11	71
461	3	2	1	6	22
462	1	6	6	13	52
463	6	2	1	9	54
464	5	1	1	7	40
465	6	1	4	11	71
466	6	3	1	10	59

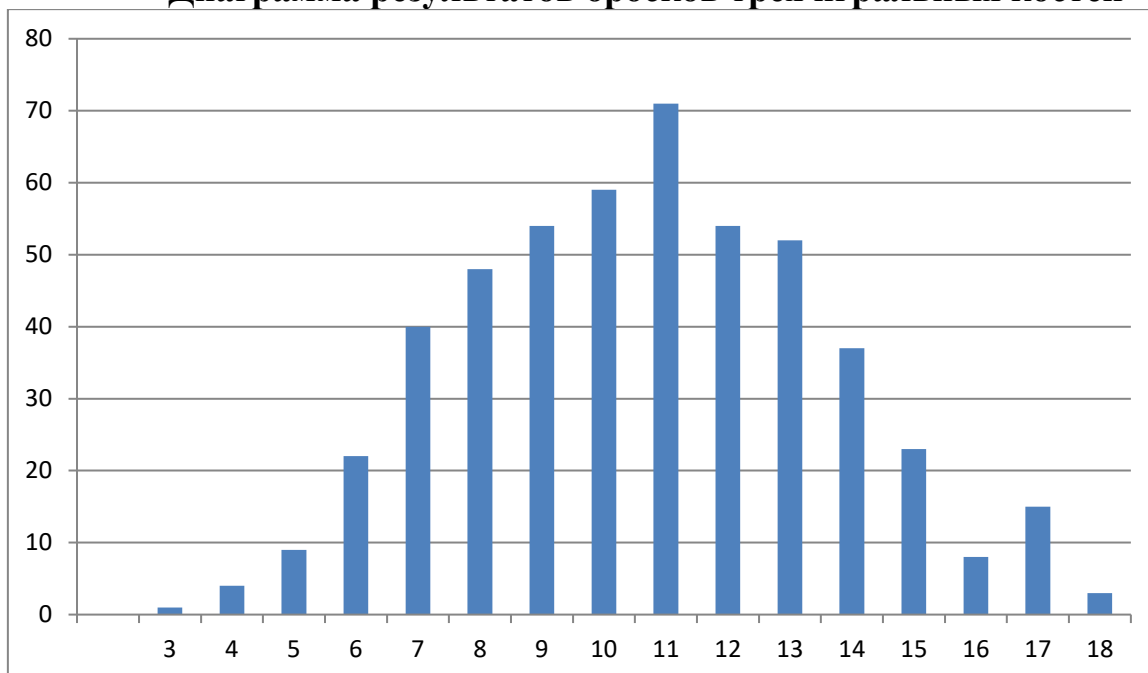
467	2	1	3	6	22
468	4	6	1	11	71
469	6	2	5	13	52
470	1	3	5	9	54
471	6	2	5	13	52
472	1	1	2	4	4
473	6	6	6	18	3
474	6	1	1	8	48
475	5	2	6	13	52
476	6	6	4	16	8
477	3	6	2	11	71
478	3	6	5	14	37
479	3	2	5	10	59
480	5	6	1	12	54
481	4	2	5	11	71
482	6	4	4	14	37
483	3	3	3	9	54
484	4	1	4	9	54
485	1	5	5	11	71
486	6	6	5	17	15
487	2	2	2	6	22
488	5	5	3	13	52
489	1	5	3	9	54
490	5	4	2	11	71
491	6	1	5	12	54
492	3	3	6	12	54
493	5	3	1	9	54
494	2	5	4	11	71
495	3	6	1	10	59
496	4	3	3	10	59
497	5	6	2	13	52
498	1	2	4	7	40
499	3	2	4	9	54
500	1	5	2	8	48
			общая сумма	5341	

Общая таблица результатов бросков трех игральных костей

Сумма	Количество раз встретилась в опыте
3	1
4	4
5	9
6	22
7	40
8	48

9	54
10	59
11	71
12	54
13	52
14	37
15	23
16	8
17	15
18	3

Приложение Г
Диаграмма результатов бросков трех игральных костей



Приложение Д **Таблица результатов бросков четырех игральных костей**

№ броска	Первый кубик	Второй кубик	Третий кубик	Четвертый кубик	Сумма	Количество раз встретилась в опыте
1	3	5	1	5	14	72
2	2	1	1	5	9	24
3	3	4	1	3	11	45
4	6	1	4	2	13	54
5	2	6	1	4	13	54
6	1	5	2	5	13	54
7	3	1	3	4	11	45
8	1	1	2	1	5	4
9	3	5	5	3	16	43
10	4	4	5	1	14	72
11	5	5	6	6	22	3
12	1	2	4	4	11	45
13	2	3	6	2	13	54
14	4	5	3	3	15	50
15	5	3	4	3	15	50
16	1	6	3	2	12	45
17	6	2	2	3	13	54
18	2	4	2	3	11	45
19	6	3	4	4	17	38
20	5	3	3	2	13	54
21	6	5	1	6	18	27
22	2	6	1	5	14	72
23	3	1	1	3	8	9
24	2	3	6	1	12	45
25	1	2	6	5	14	72
26	5	4	2	6	17	38
27	2	5	6	3	16	43
28	3	4	5	3	15	50
29	6	3	3	1	13	54
30	1	1	6	2	10	26
31	2	2	5	6	15	50
32	1	3	6	2	12	45
33	5	3	2	3	13	54
34	2	3	5	3	13	54
35	3	4	5	2	14	72
36	6	2	5	1	14	72
37	6	6	1	1	14	72
38	5	5	2	5	17	38
39	6	4	4	1	15	50
40	2	4	3	4	13	54
41	1	6	1	6	14	72
42	2	3	2	4	11	45
43	4	2	5	6	17	38

44	5	4	4	1	14	72
45	5	2	2	1	10	26
46	1	2	4	3	10	26
47	5	3	4	4	16	43
48	4	6	5	5	20	15
49	5	5	2	5	17	38
50	2	4	4	3	13	54
51	4	2	6	1	13	54
52	3	5	6	5	19	24
53	4	3	2	1	10	26
54	4	4	3	6	17	38
55	1	3	6	4	14	72
56	4	4	5	5	18	27
57	4	1	1	2	8	9
58	1	1	4	4	10	26
59	2	1	4	2	9	24
60	6	5	3	6	20	15
61	5	4	3	1	13	54
62	4	3	3	4	14	72
63	1	6	5	3	15	50
64	5	1	1	5	12	45
65	4	5	2	5	16	43
66	5	1	6	1	13	54
67	4	6	5	1	16	43
68	1	1	6	6	14	72
69	6	1	1	2	10	26
70	1	6	3	5	15	50
71	6	1	1	4	12	45
72	3	3	2	1	9	24
73	2	5	2	3	12	45
74	4	3	2	2	11	45
75	6	1	3	4	14	72
76	5	2	5	1	13	54
77	3	5	6	3	17	38
78	5	1	5	6	17	38
79	4	5	5	5	19	24
80	4	3	2	1	10	26
81	5	2	3	2	12	45
82	5	4	6	6	21	7
83	4	2	1	2	9	24
84	6	4	1	5	16	43
85	2	5	5	2	14	72
86	3	4	6	4	17	38
87	3	3	2	3	11	45
88	3	2	4	2	11	45
89	4	3	6	1	14	72
90	1	3	3	5	12	45

91	1	3	5	3	12	45
92	1	1	4	4	10	26
93	2	5	5	6	18	27
94	5	2	4	3	14	72
95	1	5	2	6	14	72
96	4	6	4	1	15	50
97	4	5	4	5	18	27
98	2	1	3	2	8	9
99	5	3	2	1	11	45
100	2	2	6	4	14	72
101	2	4	2	3	11	45
102	4	3	1	1	9	24
103	6	4	3	6	19	24
104	4	3	5	1	13	54
105	5	3	4	4	16	43
106	4	2	1	6	13	54
107	5	4	4	3	16	43
108	3	4	6	4	17	38
109	5	4	3	4	16	43
110	6	6	4	3	19	24
111	2	3	3	3	11	45
112	2	5	6	6	19	24
113	5	5	4	6	20	15
114	1	4	5	6	16	43
115	3	5	5	4	17	38
116	4	4	4	1	13	54
117	5	1	6	5	17	38
118	4	5	1	3	13	54
119	6	3	6	6	21	7
120	4	1	4	3	12	45
121	5	5	4	3	17	38
122	1	1	6	4	12	45
123	4	2	4	6	16	43
124	6	1	3	3	13	54
125	3	4	3	3	13	54
126	6	2	6	5	19	24
127	3	6	5	3	17	38
128	2	4	3	3	12	45
129	5	2	1	3	11	45
130	6	1	5	6	18	27
131	3	5	3	3	14	72
132	6	5	4	6	21	7
133	2	2	2	5	11	45
134	6	3	6	1	16	43
135	6	4	1	4	15	50
136	1	1	4	6	12	45
137	1	6	2	1	10	26

138	4	2	1	4	11	45
139	3	4	5	3	15	50
140	6	1	2	6	15	50
141	5	2	4	3	14	72
142	1	6	3	5	15	50
143	2	5	1	4	12	45
144	5	5	5	5	20	15
145	6	3	5	2	16	43
146	3	5	5	5	18	27
147	1	6	5	4	16	43
148	1	4	2	1	8	9
149	6	6	5	3	20	15
150	4	4	4	2	14	72
151	3	5	1	2	11	45
152	4	3	4	1	12	45
153	4	6	5	4	19	24
154	3	3	6	4	16	43
155	4	3	5	5	17	38
156	6	3	1	3	13	54
157	6	4	3	5	18	27
158	4	2	1	2	9	24
159	5	6	2	4	17	38
160	1	3	3	2	9	24
161	3	6	6	1	16	43
162	2	5	5	3	15	50
163	2	1	2	6	11	45
164	3	2	3	6	14	72
165	3	4	3	3	13	54
166	6	3	6	5	20	15
167	2	3	1	5	11	45
168	5	5	4	2	16	43
169	5	4	6	5	20	15
170	4	3	6	5	18	27
171	2	6	2	3	13	54
172	2	6	2	4	14	72
173	6	3	1	2	12	45
174	2	1	2	6	11	45
175	2	5	6	2	15	50
176	3	6	5	6	20	15
177	4	6	6	6	22	3
178	5	1	3	3	12	45
179	6	4	3	3	16	43
180	3	4	6	2	15	50
181	1	6	5	4	16	43
182	5	2	6	4	17	38
183	1	6	1	1	9	24
184	4	1	6	4	15	50

185	4	5	2	4	15	50
186	1	2	2	1	6	3
187	6	2	5	4	17	38
188	1	1	5	4	11	45
189	4	2	6	6	18	27
190	1	6	4	2	13	54
191	4	2	3	2	11	45
192	3	1	1	4	9	24
193	2	3	6	6	17	38
194	4	2	4	2	12	45
195	1	6	6	6	19	24
196	4	6	3	3	16	43
197	3	4	1	4	12	45
198	3	2	4	2	11	45
199	2	6	4	3	15	50
200	6	4	6	3	19	24
201	3	1	3	1	8	9
202	2	1	6	4	13	54
203	4	2	6	2	14	72
204	3	4	1	5	13	54
205	1	3	4	6	14	72
206	1	3	5	2	11	45
207	6	6	2	3	17	38
208	4	4	3	6	17	38
209	4	5	1	4	14	72
210	3	4	5	4	16	43
211	2	2	2	1	7	11
212	1	5	3	6	15	50
213	1	1	2	1	5	4
214	5	5	5	2	17	38
215	1	1	1	3	6	3
216	4	2	3	5	14	72
217	3	1	6	4	14	72
218	6	5	3	6	20	15
219	5	2	3	6	16	43
220	2	3	2	2	9	24
221	2	4	2	5	13	54
222	3	6	1	3	13	54
223	1	5	4	3	13	54
224	4	3	6	1	14	72
225	4	4	2	5	15	50
226	2	5	4	2	13	54
227	1	2	1	4	8	9
228	1	1	1	2	5	4
229	5	2	5	2	14	72
230	3	6	5	5	19	24
231	1	1	6	2	10	26

232	3	3	3	4	13	54
233	3	4	4	1	12	45
234	6	1	2	5	14	72
235	5	3	5	6	19	24
236	5	5	6	2	18	27
237	2	1	1	2	6	3
238	2	3	4	5	14	72
239	3	2	2	2	9	24
240	1	4	6	5	16	43
241	1	5	5	4	15	50
242	2	6	2	3	13	54
243	5	5	4	4	18	27
244	6	6	1	2	15	50
245	1	5	3	6	15	50
246	3	1	4	6	14	72
247	4	5	1	2	12	45
248	6	1	2	1	10	26
249	4	1	4	6	15	50
250	6	4	5	5	20	15
251	1	2	1	6	10	26
252	4	2	3	3	12	45
253	5	4	5	4	18	27
254	4	3	1	4	12	45
255	4	3	2	1	10	26
256	3	3	3	6	15	50
257	2	3	4	3	12	45
258	5	2	3	1	11	45
259	2	1	2	2	7	11
260	3	6	6	6	21	7
261	3	6	3	3	15	50
262	5	5	5	5	20	15
263	1	2	4	3	10	26
264	3	2	5	4	14	72
265	6	4	4	1	15	50
266	4	1	5	2	12	45
267	1	4	4	6	15	50
268	1	5	1	4	11	45
269	5	2	1	3	11	45
270	2	3	2	5	12	45
271	4	4	4	4	16	43
272	5	4	1	1	11	45
273	2	2	2	1	7	11
274	3	4	4	2	13	54
275	1	1	4	6	12	45
276	6	5	6	2	19	24
277	4	6	6	3	19	24
278	4	1	2	6	13	54

279	5	4	1	3	13	54
280	5	3	1	4	13	54
281	1	3	6	2	12	45
282	5	2	6	5	18	27
283	4	1	5	2	12	45
284	6	2	3	6	17	38
285	2	6	4	5	17	38
286	3	4	4	6	17	38
287	5	4	6	6	21	7
288	1	6	1	3	11	45
289	3	1	4	3	11	45
290	5	3	5	6	19	24
291	4	3	2	6	15	50
292	3	4	2	5	14	72
293	5	5	3	4	17	38
294	4	3	2	1	10	26
295	6	1	2	5	14	72
296	3	2	1	2	8	9
297	6	2	6	1	15	50
298	1	2	6	3	12	45
299	4	3	3	3	13	54
300	4	4	3	6	17	38
301	3	3	6	4	16	43
302	1	3	2	4	10	26
303	6	4	4	3	17	38
304	4	4	5	3	16	43
305	1	5	5	1	12	45
306	2	3	3	1	9	24
307	2	1	6	5	14	72
308	1	1	4	1	7	11
309	1	6	4	4	15	50
310	1	4	1	3	9	24
311	2	6	3	4	15	50
312	1	3	5	3	12	45
313	6	3	3	3	15	50
314	5	5	3	3	16	43
315	5	4	4	1	14	72
316	3	5	2	3	13	54
317	4	3	2	6	15	50
318	5	6	1	3	15	50
319	2	4	6	2	14	72
320	2	6	1	1	10	26
321	1	2	3	1	7	11
322	6	6	3	4	19	24
323	2	2	2	3	9	24
324	6	5	2	1	14	72
325	2	2	2	6	12	45

326	2	6	1	5	14	72
327	5	5	1	6	17	38
328	2	2	6	1	11	45
329	3	4	6	5	18	27
330	2	3	5	2	12	45
331	6	6	1	1	14	72
332	6	6	4	6	22	3
333	5	6	2	5	18	27
334	4	6	2	1	13	54
335	6	1	5	2	14	72
336	3	1	5	3	12	45
337	3	3	4	6	16	43
338	4	2	5	1	12	45
339	4	4	2	3	13	54
340	2	3	4	5	14	72
341	1	4	4	3	12	45
342	1	3	2	1	7	11
343	4	1	3	5	13	54
344	4	3	6	6	19	24
345	6	3	2	6	17	38
346	2	6	1	6	15	50
347	6	2	5	3	16	43
348	6	1	6	6	19	24
349	2	6	4	1	13	54
350	6	4	2	2	14	72
351	4	3	5	6	18	27
352	2	6	4	6	18	27
353	6	4	4	5	19	24
354	3	5	3	3	14	72
355	5	2	3	1	11	45
356	3	6	1	3	13	54
357	2	2	6	1	11	45
358	4	1	3	2	10	26
359	3	5	4	4	16	43
360	3	4	3	1	11	45
361	4	6	5	1	16	43
362	4	1	1	1	7	11
363	3	2	5	4	14	72
364	5	5	6	2	18	27
365	1	5	6	3	15	50
366	3	3	3	5	14	72
367	1	1	1	5	8	9
368	6	4	2	2	14	72
369	1	1	6	4	12	45
370	6	2	1	5	14	72
371	3	5	6	4	18	27
372	4	5	4	3	16	43

373	2	3	1	1	7	11
374	6	6	4	3	19	24
375	4	3	3	4	14	72
376	1	6	4	3	14	72
377	6	1	1	3	11	45
378	6	5	1	2	14	72
379	2	3	5	6	16	43
380	3	3	2	4	12	45
381	5	4	1	5	15	50
382	2	1	3	1	7	11
383	6	2	1	5	14	72
384	4	4	5	5	18	27
385	1	1	6	1	9	24
386	5	2	5	2	14	72
387	4	6	4	5	19	24
388	6	5	4	1	16	43
389	4	4	4	1	13	54
390	3	2	5	5	15	50
391	4	6	2	5	17	38
392	6	5	5	4	20	15
393	1	1	2	3	7	11
394	1	4	6	3	14	72
395	1	2	5	4	12	45
396	5	6	3	5	19	24
397	1	6	6	1	14	72
398	1	1	6	6	14	72
399	5	5	1	5	16	43
400	4	2	2	6	14	72
401	3	6	5	6	20	15
402	5	6	1	5	17	38
403	1	4	2	2	9	24
404	1	3	6	1	11	45
405	1	5	1	4	11	45
406	3	3	2	1	9	24
407	4	2	4	2	12	45
408	3	3	1	2	9	24
409	2	2	4	2	10	26
410	1	2	3	1	7	11
411	2	4	4	4	14	72
412	5	4	4	4	17	38
413	1	5	5	6	17	38
414	3	5	5	6	19	24
415	2	5	6	1	14	72
416	4	3	1	1	9	24
417	6	1	2	2	11	45
418	2	3	4	5	14	72
419	6	3	3	6	18	27

420	5	6	3	5	19	24
421	6	5	3	4	18	27
422	2	6	3	3	14	72
423	3	6	3	4	16	43
424	6	2	3	3	14	72
425	6	6	3	6	21	7
426	6	1	5	1	13	54
427	4	5	6	3	18	27
428	5	3	1	2	11	45
429	5	5	2	1	13	54
430	5	1	4	3	13	54
431	4	5	6	3	18	27
432	5	3	4	5	17	38
433	1	5	5	3	14	72
434	5	6	3	4	18	27
435	1	5	6	4	16	43
436	3	1	4	5	13	54
437	6	4	2	3	15	50
438	3	5	3	2	13	54
439	4	6	1	2	13	54
440	4	1	3	2	10	26
441	3	2	5	1	11	45
442	1	4	3	2	10	26
443	5	5	5	1	16	43
444	2	4	1	5	12	45
445	1	1	4	2	8	9
446	1	3	3	4	11	45
447	6	5	6	1	18	27
448	1	6	4	3	14	72
449	3	5	6	1	15	50
450	2	5	4	1	12	45
451	5	4	6	1	16	43
452	2	4	5	4	15	50
453	2	1	5	2	10	26
454	2	2	1	4	9	24
455	4	1	3	6	14	72
456	4	1	6	6	17	38
457	6	1	6	1	14	72
458	1	2	1	1	5	4
459	5	6	1	3	15	50
460	3	3	2	3	11	45
461	6	2	4	3	15	50
462	3	6	2	4	15	50
463	4	5	2	4	15	50
464	6	1	4	5	16	43
465	2	4	3	3	12	45
466	6	2	5	5	18	27

467	4	3	5	5	17	38
468	3	2	3	1	9	24
469	5	4	4	3	16	43
470	5	5	4	5	19	24
471	1	6	6	1	14	72
472	4	2	6	2	14	72
473	1	4	5	1	11	45
474	6	1	2	6	15	50
475	3	2	4	2	11	45
476	5	4	1	4	14	72
477	2	3	3	5	13	54
478	6	2	2	5	15	50
479	6	1	5	4	16	43
480	1	3	1	6	11	45
481	1	2	3	3	9	24
482	5	4	6	5	20	15
483	3	2	3	1	9	24
484	3	6	3	4	16	43
485	6	6	4	4	20	15
486	2	5	2	1	10	26
487	2	1	5	5	13	54
488	2	6	3	6	17	38
489	2	3	6	3	14	72
490	1	2	2	6	11	45
491	1	1	5	3	10	26
492	1	4	1	4	10	26
493	4	6	5	6	21	7
494	3	2	5	5	15	50
495	1	1	3	6	11	45
496	2	4	1	3	10	26
497	6	4	3	2	15	50
498	2	4	2	4	12	45
499	1	2	1	5	9	24
500	5	1	2	5	13	54
				общая сумма	6947	

Общая таблица результатов бросков четырех игральных костей

Сумма	Количество раз встретилась в опыте
4	0
5	4
6	3
7	11

8	9
9	24
10	26
11	45
12	45
13	54
14	72
15	50
16	43
17	38
18	27
19	24
20	15
21	7
22	3
23	0
24	0

Приложение Е
Диаграмма результатов бросков четырех игральных костей

