Государственное бюджетное образовательное учреждение Ростовской области

Таганрогский педагогический лицей-интернат

Исследовательская работа

**"Вероятность получения положительной оценки при сдаче ОГЭ, путем угадывания правильного ответа"**

Выполнили:

ученицы 9 «В» класса

Черникова Ксения ,

Цыганенко Елизавета

Научный руководитель:

Учитель математики

Жиляева Ирина Владимировна

 Таганрог

2019

Оглавление

[Введение 3](#_Toc5805285)

[Глава 1.Теория вероятностей 6](#_Toc5805286)

[1.1 Из истории становления теории вероятности 6](#_Toc5805287)

[1.2 Определение и основные формулы «Теории вероятности» 8](#_Toc5805288)

[1.3  История применения методов теории вероятности 11](#_Toc5805289)

[Глава 2. Расчет вероятности получения положительной отметки 13](#_Toc5805290)

[Заключение 17](#_Toc5805291)

[Список литературы и интернет-ресурсов 19](#_Toc5805292)

# Введение

Вероятность математическая – это числовая характеристика

степени возможности появления какого–либо определенного

события в тех или иных определенных, могущих повторяться

неограниченное число раз, условиях.

А.Н. Колмогоров

В настоящее время тестовым заданиям уделяют достаточно много внимания. Практически по всем предметам проводятся контрольные работы в тестовой форме, а это требует обобщения знаний по предмету или конкретной теме. У некоторых учеников возникает вопрос: «Можно ли получить положительную отметку за контрольную работу в тестовой форме, выбрав наугад ответы?»

Случай, случайность – с ними мы встречаемся повседневно. Кажется, как можно «предвидеть» наступление случайного события? Ведь оно может произойти, а может и нет. Но математика нашла способы оценивать вероятность наступления этих случайных событий.

В жизни каждого девятиклассника сдача ГИА, Основного государственного экзамена (ОГЭ) достаточно серьёзный шаг. Возникает вопрос «Успешная его сдача - это дело случая или нет?»

А так, как мы оканчиваем 9 –ый класс, то нас тоже очень заинтересовал ответ на этот вопрос. Нами была выдвинута **гипотеза:** выбор ответов наугад не может обеспечить получение положительной отметки при сдаче ОГЭ.

Мы провели социологический опрос среди обучающихся 9-х классов . **Актуальность** данной работы обусловлена результатом анкетирования: 63% обучающихся уверены в том, что можно получить положительную отметку, ответив наугад на предложенный вопрос. (Из 65 опрошенных учащихся 41 уверены, что можно угадать верный ответ).

**Цель исследования:** Определение вероятности получения положительной отметки при сдаче ОГЭ, путем угадывания правильного ответа .

**Задачи исследования:**

1. Найти и изучить теоретический материал по данной теме, используя справочную литературу и ресурсы интернета.
2. Провести статистический эксперимент «тестовые контрольные работы по алгебре и геометрии и тест по испанскому языку в 9-х классах
3. Проанализировать и обобщить результат тестовых контрольных работ.

**Объект исследования:** тестовые контрольные работы.

**Предмет исследования:**результаты тестовых заданий по алгебре, геометрии и испанскому языку составленных на основе школьной программы.

**Методы исследования:** анкетирование, сбор информации, эксперимент, анализ.

**Практическая значимость**данной работы состоит в том, что она нацелена помочь обучающимся осознать важность добросовестной учёбы , так как согласно проведенному исследованию получить положительную отметку при сдаче ОГЭ, путем угадывания правильного практически невозможно.

**Для достижения цели мы наметили план действий:**

1. Получить консультацию по данному вопросу у учителей математики Жиляевой И.В. и Марченко М.В.
2. Обратиться за информацией в школьную библиотеку.
3. Изучить ресурсы сети ИНТЕРНЕТ по данному вопросу.
4. Провести опрос среди обучающихся 9-х классов
5. Провести статистический эксперимент «тестовые контрольные работы по математике в форме ОГЭ, и тест по испанскому языку в 9-х классах
6. Проанализировать и обобщить результат тестовых контрольных работ.

# Глава 1.Теория вероятностей

## 1.1 Из истории становления теории вероятности

Развитие теории вероятностей с момента зарождения этой науки и до настоящего времени было несколько своеобразным. На первом этапе истории этой науки она рассматривалась как занимательный «пустячок», как собрание курьезных задач, связанных в первую очередь с азартными играми в кости и карты, для переписи населения, и даже определения численности войска неприятеля.

В то время ставились и решались элементарные задачи, которые позже отнесли к теории вероятностей. Никаких специальных методов в этот период не возникло. Этот период кончается работами Джеро́ламо Кардано, Фра Лука Бартоломео де Пачоли  и Никколо Тарталья.

Можно считать, что теория вероятностей не как наука, а как собрание эмпирических наблюдений, сведений существует издавна, столько, сколько существует игра в кости.

С вероятностными представлениями мы встречаемся еще в античности. У Демокрита, Лукреция Кара и других античных ученых мы находим глубокое предвидение о строении материи с беспорядочным движением мелких частиц, мы встречаем рассуждения о равновозможных исходах.

Элементарные понятия теории вероятностей возникли, как уже было сказано, в связи с задачами азартных игр, обработки результатов астрономических наблюдений, задачами статистики, практики страховых обществ. Страхование получило широкое распространение вместе с развитием мореплавания и морской торговли.

К середине, XVII века вероятностные вопросы и проблемы, возникающие в статистической практике, в практике страховых обществ, при обработке результатов наблюдений и в других областях, привлекли внимание ученых, так как они стали актуальными вопросами.

В первую очередь это относится к Блез Паскалю, Пьеру Ферма и Xристиану Гюйгенсу - основателям теории вероятностей. По существу, Гюйгенс уже оперировал понятием математического ожидания. В этот период вырабатываются первые специфические понятия, такие, как математическое ожидание и вероятность (в форме отношения шансов), устанавливаются и используются первые свойства вероятности: теоремы сложения и умножения вероятностей. В это время теория вероятностей находит свои первые применения в демографии, страховом деле, в оценке ошибок наблюдения, широко используя при этом понятие вероятности.

Теория вероятностей как наука начинается с работы Якоба Бернулли (1654–1705) «Искусство предположений», опубликованной в 1716 году. В этом произведении уже введено и широко использовано понятие вероятности случайного события, доказаны некоторые общие теоремы и сделаны полезные примечания к работе Х. Гюйгенса.

Якоб Бернулли известен своей формулой. **Формула Бернулли** — **формула** в теории вероятностей, позволяющая находить вероятность появления события определённое количество раз при нескольких независимых испытаниях. **Формула Бернулли** позволяет избавиться от большого числа вычислений — сложения и умножения вероятностей — при достаточно большом количестве испытаний.



К этому периоду, который продолжался до середины XIX в., относятся работы Муавра, Лапласа, Гаусса и др. В центре внимания в это время стоят предельные теоремы. Теория вероятностей начинает широко применяться в различных областях естествознания. И хотя в этот период начинают применяться различные понятия вероятности (геометрическая вероятность, статистическая вероятность), господствующее положение занимает, в особенности после работ Лапласа, так называемое классическое определение вероятности.

Следующий период развития теории вероятностей связан прежде всего с Петербургской математической школой. За два столетия развития теории вероятностей главными ее достижениями были предельные теоремы. Но не были выяснены границы их применимости и возможности дальнейшего обобщения. Наряду с огромными успехами, достигнутыми теорией вероятностей в предыдущий период, были выявлены и существенные недостатки в ее обосновании, это в большой мере относится к недостаточно четким представлениям о вероятности.

С установления аксиоматики начался современный период развития теории вероятностей.  Этого прежде всего требовала практика, так как для успешного применения теории вероятностей в физике, биологии и других областях науки, а также в технике и военном деле необходимо было уточнить и привести в стройную систему ее основные понятия. Огромная широта исследований по теории вероятностей и ее применениям, начиная от хозяйственно-прикладных вопросов и кончая самыми тонкими теоретическими вопросами теории информации и теории случайных процессов стала возможной, лишь после того, как теория вероятностей стала абстрактно-дедуктивной математической дисциплиной, тесно связанной с другими математическими дисциплинами

В XX произошло строгое логическое обоснование теории вероятностей. Связано это событие с именами советских математиков Сергея Натановича Бернштейна и Андрея Николаевича Колмогорова.

Их заслуга не только в том, что они внесли полную ясность в формальное строение теории вероятностей, но и в том, что сделали это с минимальными изменениями. Однако это оказалось делом достаточно сложным. История открытия теории вероятностей сравнима с открытием Эйнштейном теории относительности.

Андрей Николаевич Колмогоров наделил теорию всеми необходимыми элементами, чтобы ее можно было назвать математической дисциплиной. Он дал изучаемым объектам и их основным отношениям названия, а также заложил фундамент в виде аксиом, почти как в алгебре или геометрии. Аксиомы зафиксировали постулаты и правила, а выводы стали возможными исходя из установленных теорем.

С помощью развитых Колмогоровым методов появилась возможность решать самые разнообразные прикладные задачи. Исследования эти выполнялись в самых разных областях самим А. Н. Колмогоровым, а так же его последователями.

## 1.2 Определение и основные формулы «Теории вероятности»

**Вероятность -**  основное понятие теории вероятностей. Это слово достаточно часто применяется в повседневной жизни. Думаю, каждому знакомы фразы: «Завтра, вероятно, будет дождь», или «вероятнее всего в выходные я поеду на дачу». В словаре С.И.Ожегова дается толкование слова **вероятность** как «возможности осуществления чего-нибудь». И здесь же дается определение понятию **теории вероятностей** как «разделу математики, изучающей закономерности, основанные на взаимодействии большого числа случайных явлений».

В учебнике для 9-го класса под редакцией А.Г.Мерзляка нет чёткого определения *теории вероятностей*, поэтому мы воспользовались учебником «Алгебра и начала анализа» для 10-11 классов под редакцией Ш.А. Алимова. В нём дается следующее определение: т*еория вероятностей* — раздел математики, который «занимается исследованием закономерностей в массовых явлениях».

При изучении явлений, мы проводим эксперименты, в ходе которых происходят различные события, среди которых различают: достоверные, случайные, невозможные, равновероятные.

**Событие А называют достоверным** по отношению к некоторому испытанию, если в ходе этого испытания событие А обязательно произойдет. Например, достоверным будет появление одного из шести чисел 1,2,3,4,5,6 при одном бросании игральной кости. Вероятность его наступления равна **1.**

 **Событие В называют случайным** по отношению к некоторому испытанию, если в ходе этого испытания оно может произойти, а может и не произойти. Например, при однократном бросании игральной кости может выпасть число 1 или не выпасть, т.е. событие является случайным, потому что оно может произойти, а может и не произойти**.**

**Событие С называют невозможным** по отношению к некоторому испытанию, если в ходе этого испытания событие С не произойдет*.* Например, невозможным является выпадение числа 7 при бросании игрального кубика.

**Равновероятные события** – это события, которые при данных условиях имеют одинаковые шансы для наступления.

А как подсчитать вероятность случайного события? Ведь если случайное, значит, не подчиняется закономерностям, алгоритмам. Оказывается, и в мире случайного действуют определенные законы, позволяющие вычислять вероятности.

Принято вероятность события **А** обозначать **буквой Р(А),** тогда формула для вычисления вероятности записывается так:

**Р(А)=**$\frac{m}{n}$**, где m ≤ n** (1)

*Вероятностью Р(А) события А* в испытании с равновозможными элементарными исходами называется отношение числа исходов m, благоприятствующих событию А, к числу исходов n всех исходов испытания. Из формулы (1) следует, что

**0≤ Р(А)≤ 1.**

Данное определение принято называть **классическим определением вероятности**.

При решении вероятностных задач часто приходиться сталкиваться с ситуациями, в которых одно и тоже испытание повторяется многократно и исход каждого испытания независим от исходов других. Такой эксперимент называется схемой повторных независимых испытаний или схемой Бернулли. Данная схема названа в честь выдающегося швейцарского математика [Якоба Бернулли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B1_%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B8), выведшего формулу:



Чтобы найти каковы шансы наступления события А в данной ситуации, необходимо**:**

* найти общее количество исходов этой ситуации;
* найти количество возможных исходов, при которых произойдёт событие А;
* найти, какую часть составляют возможные исходы от общего количества исходов.

## 1.3 [История применения методов теории вероятности](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fbioinformatics.ru%2FMisc%2Fterver_history.html)

1.Астрономия.

Именно для использования в астрономии был разработан знаменитый “метод наименьших квадратов” (Лежандр 1805, Гаусс 1815). Главной задачей, для решения которой он был первоначально использован, стал расчет орбит комет, который приходилось производить по малому числу наблюдений. Ясно, что надежное определение типа орбиты (эллипс или гипербола) и точный расчет ее параметров оказывается трудным, так как орбита наблюдается лишь на небольшом участке. Метод оказался эффективным, универсальным, и вызвал бурные споры о приоритете. Его стали использовать в геодезии и картографии. Сейчас, когда искусство ручных расчетов утрачено, трудно представить, что при составлении карт мирового океана в 1880-х годах в Англии методом наименьших квадратов была численно решена система, состоящая из примерно 6000 уравнений с несколькими сотнями неизвестных.

2.Физика.

Во второй половине XIX века была в работах Максвелла, Больцмана и Гиббса была развита статистическая механика, которая описывала состояние разряженных систем, содержащих огромное число частиц (порядка числа Авогадро). Если раньше понятие распределения случайной величины было преимущественно связано с распределением ошибок измерения, то теперь распределенными оказались самые разные величины – скорости, энергии, длины свободного пробега.

3.Биометрия.

В 1870-1900 годах бельгиец Кетле и англичане Френсис Гальтон и Карл Пирсон основали новое научное направление – биометрию, в которой впервые стала систематически и количественно изучаться неопределенная изменчивость живых организмов и наследование количественных признаков. В научный оборот были введены новые понятия – регрессии и корреляции.

Итак, вплоть до начала 20 века основные приложения теории вероятности были связаны с научными исследованиями. Внедрение в практику – сельское хозяйство, промышленность, медицину произошло в XX веке.

4.Сельское хозяйство.

В начале 20 века в Англии была поставлена задача количественного сравнения эффективности различных методов ведения сельского хозяйства. Для решения этой задачи была развита теория планирования экспериментов, дисперсионный анализ. Основная заслуга в развитии этого уже чисто практического использования статистики принадлежит сэру Рональду Фишеру, астроному по образованию, а в дальнейшем фермеру, статистику, генетику, президенту английского Королевского общества. Современная математическая статистика, пригодная для широкого применения в практике, была развита в Англии (Карл Пирсон, Стьюдент, Фишер). Стьюдент впервые решил задачу оценки неизвестного параметра распределения без использования байесовского подхода.

5. Промышленность.

Введение методов статистического контроля на производстве с помощью контрольных карт Уолтера Шухарта. Контрольная карта Шухарта в управлении  [производством](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), [бизнес-процессами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81) —визуальный инструмент, график изменения  [параметров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80)  процесса во времени. Контрольная карта используется для обеспечения [статистического контроля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C_%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) стабильности процесса. Своевременное выявление нестабильности позволяет получить управляемый процесс, без чего никакие улучшения невозможны в принципе. Контрольные карты впервые введены в [1924 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1924_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) [Шухартом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%82%2C_%D0%A3%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B5%D1%80) с целью снижения вариабельности процессов путём исключения отклонений, вызванных несистемными причинами. Сокращение необходимого количества испытаний качества продукции. Математические методы оказываются уже настолько важными, что их стали засекречивать. Так книга с описанием новой методики, позволявшей сократить количество испытаний (“Последовательный анализ” Вальда), была издана только после окончания второй мировой войны в 1947 году.

6.Медицина.

Широкое применение статистических методов в медицине началось сравнительно недавно (вторая половина 20 века). Развитие эффективных методов лечения (антибиотики, инсулин, эффективная анестезия, искусственное кровообращение) потребовало достоверных методов оценки их эффективности. Возникло новое понятие “Доказательная медицина”. Начал развиваться более формальный, количественный подход к терапии многих заболевании – введение протоколов.

С середины 1980-х годов возник новый и важнейший фактор, революционизировавший все приложения теории вероятностей – возможность широкого использования быстрых и доступных компьютеров. Почувствовать всю громадность произошедшего переворота можно, если учесть, что один современный персональный компьютер превосходит по быстродействию и памяти все компьютеры СССР и США, имевшиеся к 1968 году, времени, когда уже были осуществлены проекты, связанные со строительством атомных электростанций, полетами на Луну, созданием термоядерной бомбы. Сейчас методом прямого экспериментирования можно получать результаты, которые ранее были недоступны.

7.Биоинформатика.

Начиная с 1980-х годов количество известных последовательностей белков и нуклеиновых кислот стремительно возрастает. Объем накопленной информации таков, что только компьютерный анализ этих данных может решать задачи по извлечению информации.

# Глава 2. Расчет вероятности получения положительной отметки

Для подтверждения гипотезы исследования в 9 классах на уроках алгебры английского языка были проведены контрольные работы в тестовой форме. Учащимся было предложено наугад выбрать правильный ответ. В курсе математики мы изучали элементы теории вероятности, основные понятия и приемы обработки данных. Для решения данной проблемы нам понадобилось изучить дополнительную литературу, мы познакомились с историей развития теории вероятности и подобрали для обработки результатов повторных независимых испытаний формулу Бернулли. Применив данную формулу, мы вычислили вероятность получения положительной отметки при написании тестовой контрольной работы путем угадывания правильного ответа.

Тестовая работа по алгебре состояла из 10 заданий. Каждое задание имело 4 варианта ответа, один из которых правильный.

Для того чтобы получить положительную отметку за контрольную работу по алгебре достаточно было угадать 6 правильных ответов.

Пусть событие **А**– это правильно выбранный ответ из четырех предложенных в одном задании. Вероятность события **А**определена как отношение числа случаев, благоприятствующих этому событию (то есть правильно угаданный ответ, а таких случаев 1), к числу всех случаев (таких случаев 4). Тогда p = P(A)=1/4.

Вероятность противоположного события q = P(Ā)=1- p = 3/4.

Вероятность получения положительной отметки вычислим по формуле Бернулли, где n = 10, m = 6. Применяя эту формулу, мы  узнали что такое число сочетаний из  элементов по , т.е. , познакомились с понятием «факториал».



Таким образом, максимальное количество правильно угаданных ответов

равно 4, что не позволяет ученику получить положительную отметку за контрольную работу по алгебре. Это же подтверждают теоретические вычисления – вероятность угадывания правильных ответов – достаточно мала, в данном случае только 0,02.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **класс** | **количество****участников** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7 и более** |
| 9-А | 23 | 0 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 7 |
| 9-Б | 20 | 1 | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| 9-В | 22 | 2 | 2 | 5 | 6 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| всего | 65 | 3 | 4 | 10 | 13 | 7 | 7 | 7 | 14 |

Тестовая работа по геометрии состояла из 8 заданий. Каждое задание имело 4 варианта ответа, один из которых правильный. Для того чтобы получить положительную отметку за контрольную работу по геометрии достаточно было угадать 5 правильных ответов.

Вероятность получения положительной оценки вычислим по формуле Бернулли, где n = 8, m = 5

Стало быть, максимальное количество правильно угаданных ответов в контрольной работе по геометрии равно 4, что не позволяет ученику получить положительной отметки. Это же подтверждают теоретические вычисления – вероятность угадывания правильных ответов – достаточно мала, в данном случае только 0,02.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **класс** | **количество****участников** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5  и более** |
| 9-А | 23 | 1 | 3 | 5 | 6 | 3 | 4 |
| 9-В | 22 | 3 | 4 | 3 | 6 | 2 | 4 |
| всего | 45 | 4 | 7 | 8 | 12 | 5 | 8 |

Для чистоты эксперимента нами была предложена учащимся тестовая работа по испанскому языку. Она так же состояла из 8 заданий. Каждое задание имело 4 варианта ответа, один из которых правильный. Для того чтобы получить положительную отметку за тестовую работу по испанскому языку достаточно было угадать 5 правильных ответов.

Вероятность получения положительной оценки вычислим по формуле Бернулли будет такая же. Таким образом, максимальное количество правильно угаданных ответов в тестовой работе по испанскому языку равно 4, что не позволяет ученику получить положительной отметки. Это же подтверждают теоретические вычисления – вероятность угадывания правильных ответов – достаточно мала, в данном случае только 0,02.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **класс** | **количество****участников** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5  и более** |
| 9-А | 23 | 8 | 10 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| 9-В | 22 | 10 | 7 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| всего | 45 | 18 | 17 | 6 | 3 | 0 | 0 |

Как легко заметить, угадавших правильный ответ всего 2%

**Вывод**

Результаты практических экспериментов и их теоретическое обоснование подтверждают правильность выдвинутой гипотезы.

# Заключение

В результате проделанной работы, были достигнут поставленные задачи:

во-первых, была изучена научная литература по теме «Теория вероятностей» - это огромный раздел науки математики;

во-вторых, в ходе работы был проведен эксперимент, позволяющий определить вероятность успешной сдачи экзамена обучающимися 9 классов путем угадывания правильного ответа, применяя теорию вероятностей.

в-третьих, исследовав вероятность успешной сдачи ОГЭ обучающимися 9-х классами по предметам алгебра, геометрия и испанский язык можно сделать следующие выводы:

1.При проведении эксперимента наибольший процент правильно угаданных ответов был получен при написании тестовой работы по предмету алгебра. Это, возможно, связано с тем, что обучающиеся всё же опирались на знания, которые они получили на уроках. Им было легче сориентироваться при выборе ответа.

2.Наименьший процент правильно угаданных ответов пришелся на предмет испанский язык. Это связано с меньшим количеством заданий с выбором одного ответа из предложенных. Таким образом ранее выдвинутая гипотеза нашла свое подтверждение в проведенном исследовании. Полученные данные позволяют сделать вывод, что только планомерная, вдумчивая и добросовестная учеба позволит учащимся успешно писать тестовые контрольные работы, хорошо подготовиться к участию в ГИА.

С результатами данного исследования можно ознакомить будущих выпускников 9-х во время проведения классных часов, внеклассных мероприятий, с целью пропаганды подготовки их к экзаменам.

# Список литературы и интернет-ресурсов

1. Алтынов П.И. Алгебра. Тесты. 7-9 классы: Учебно- методическое пособие. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 1999. – 128 с.

2. Алтынов П.И. Геометрия. Тесты. 7-9 классы: Учебно- методическое пособие. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 1999. – 122 с.

3. Федосеев В.Н .Элементы теории вероятностей для VII-IX классов средней школы.//Математика в школе.-2002.-№4,5.

4. Ожегов С.И. Словарь русского языка:.М.:Рус.яз.,1989

5. Новейший справочник школьника. Г.П.Шалаева — М.: СЛОВО; Эксмо, 2005. — 736с.

6. Энциклопедический словарь юного математика./Сост. А.П.Савин. — М.: Педагогика, 1985. — 352с., ил.

7. <http://ru.wikipedia.org/>

8. <https://math-oge.sdamgia.ru/>

9. http://www.teorver.ru/vvedenie-v-teoriyu-veroyatnostej/

10. [http://www.fmclass.ru/](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.fmclass.ru%2F)

11.https://ru.wikipedia.org/wiki

12. [http://www.nsu.ru/mmf/tvims/chernova/tv/lec/node4.html](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.nsu.ru%2Fmmf%2Ftvims%2Fchernova%2Ftv%2Flec%2Fnode4.html)

13. [http://www.grandars.ru/student/vysshaya-matematika/veroyatnost-sobytiya.html](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.grandars.ru%2Fstudent%2Fvysshaya-matematika%2Fveroyatnost-sobytiya.html)

14. [http://sins.xaoc.ru/pdf/articles/articles\_r038.pdf](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fsins.xaoc.ru%2Fpdf%2Farticles%2Farticles_r038.pdf)

15. [http://www.ofim.oscsbras.ru/~klokov/probability/download/essay.pdf](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.ofim.oscsbras.ru%2F~klokov%2Fprobability%2Fdownload%2Fessay.pdf)

16. <https://sites.google.com/site/teoriaveroyatnosti/oblasti-primenenia>17.