Министерство образования и науки РБ

Кижингинский районный отдел образования

МБОУ «Могсохонская средняя общеобразовательная школа

им. Дамдинжапова Ц-Д.Ж.»

Научно-практическая конференция «Шаг в будущее»

Секция «Алгебра»

**Научно-исследовательская работа**

**На тему:**

**«Вероятность успешного решения тестового задания путём угадывания правильного ответа»**

Выполнил: ученик 9 класса Генинов Дамдин

Научный руководитель: учитель математики Батомункуева В.С.

2019 г.

Оглавление

[Введение 3](#_Toc910500)

[Основная часть 4](#_Toc910501)

[1. Теория вероятностей 4](#_Toc910502)

[1.1. Из истории становления теории вероятности 4](#_Toc910503)

[1.2. Определение и основные формулы «Теории вероятности» 4](#_Toc910504)

[1.3. Вероятность в нашей жизни 5](#_Toc910514)

[2. Практическая часть 7](#_Toc910518)

[2.1. Определение вероятности успешного решения тестового задания по алгебре путём угадывания верного ответа 7](#_Toc910519)

[2.2. Вероятность сдачи экзамена по обществознанию угадыванием верного ответа 7](#_Toc910521)

[2.3. Вероятность сдачи экзамена по биологии угадыванием верного ответа 8](#_Toc910522)

[Заключение 10](#_Toc910523)

[Список использованных источников и литературы 11](#_Toc910524)

[Приложение 1 12](#_Toc910526)

# Введение

В нашей жизни мы очень часто встречаемся со случайными событиями, например, случайная встреча, случайная поломка, случайная ошибка, угадал или не угадал правильный ответ в тесте… Этот ряд можно продолжить бесконечно. Можно подумать, тут нет места для математики, – какие могут быть законы и формулы в царстве Случая! Но и здесь царица наук – математика – может обнаружить интересные закономерности и спрогнозировать результат.

 **Цель моего исследования**: доказать с помощью математики, что вероятность угадать верные ответы в тестовом задании очень мала, а значит практически невозможно получить положительную оценку без подготовки.

Для этого я поставил перед собой **задачи:**

1.   Воспользовавшись различными источниками информации собрать, изучить и систематизировать материал о теории вероятностей.

2. Провести исследование среди учащихся 8-11 классов по определению вероятности получения положительной оценки при решении тестовой контрольной работы по химии путём отгадывания правильных ответов.

3. Вычислить вероятности получения положительной оценки при решении ОГЭ по обществознанию и биологии путем отгадывания правильного ответа.

Я выдвинул **гипотезу:**выбор ответов наугад не может обеспечить успешного решения тестового задания.

 **Объектом** моего исследования являются задания с выбором 1 правильного ответа из четырёх предложенных, а **предметом** – вероятности угадывания верных ответов в тестовом задании по химии и по предметам «Обществознание» и «Биология» государственной итоговой аттестации в 9 классе.

**Методы  исследования:** изучение литературы, сбор информации, расчёт, анализ, систематизация, обобщение.

 При проведении исследовательской работы я использовал теоретический материал из учебника «Алгебра и начала анализа» для 10-11 классов  под редакцией Ш.А.Алимова, где дается определение т*еории вероятностей,* как раздела математики, который «занимается исследованием закономерностей в массовых явлениях». В книге Колмогорова А.Н. «Введение в теорию вероятностей» на простых примерах рассматриваются основные понятия и теоремы теории вероятностей, что помогло самостоятельно овладеть первоначальными понятиями и методами теории вероятностей. О Бернулли, как одном из основателей теории вероятностей, его формуле и историю становления теории вероятностей изложено в Википедии.

# Основная часть

# Теория вероятностей

# Из истории становления теории вероятности­­­­­­­­­­­

Корни теории вероятностей уходят далеко вглубь веков. Известно, что в древнейших государствах Китае, Индии, Египте, Греции уже использовались некоторые элементы вероятностных рассуждений для переписи населения, и даже определения численности войска неприятеля.

Первые работы по теории вероятностей, принадлежащие французским учёным Б. Паскалю и П. Ферма, голландскому учёному X. Гюйгенсу, появились в связи с подсчётом различных вероятностей в азартных играх. Крупный успех теории вероятностей связан с именем швейцарского математика Я. Бернулли (1654-1705гг.). Он открыл знаменитый закон больших чисел: дал возможность установить связь между вероятностью какого-либо случайного события и частотой его появления, наблюдаемой непосредственно из опыта [Интернет-ресурсы, 1].

#  Определение и основные формулы «Теории вероятности»

Основным понятием теории вероятностей является **вероятность**. В  словаре С.И.Ожегова дается толкование слова вероятность как  «возможности осуществления чего-нибудь»[6].

Теория вероятностей — раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними [1]. Вероятность наступления достоверного события характеризуется как стопроцентная, а вероятность наступления невозможного события характеризуется как нулевая.

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.

Настоящую научную основу теории вероятностей заложил великий математик Якоб Бернулли (1654-1705).

Схема Бернулли описывает эксперименты со случайным исходом, заключающиеся в следующем. Проводятся n последовательных независимых одинаковых экспериментов, в каждом из которых выделяется одно и то же событие А, которое может наступить или не наступить в ходе эксперимента. Так как испытания одинаковы, то в любом из них событие А наступает с одинаковой вероятностью. Обозначим ее р = Р(А). Вероятность дополнительного события обозначим q. Тогда q = P(Ā) = 1-p

### Формула для вычисления вероятности записывается так:

$p=\frac{m}{n}$,

где m – число всех благоприятных исходов;

n – число всех исходов.

Формула Бернулли:

$P\_{n}\left(m\right)=C\_{n}^{m}p^{m}q^{n-m}$*,*

где Pn(m) – вероятность наступления события A m раз в n испытаниях.

**Правила**

## 0≤P(a)≤1.

## Для достоверного события *m=n* и *P(a)=1.*

## Для невозможного события *m=0* и *P(a)=0.*

Следует всегда помнить следующие слова А.Н. Колмогорова: «Наше представление… было бы только иллюзией, если бы данные опыта не подтверждали правоту сделанных предположений… Наличие у события А при определенных условиях вероятности, равной Р, проявляется в том , что почти в каждой, достаточно длинной серии испытаний частота события А приблизительно равна Р» [3]

#  Вероятность в нашей жизни

## Игры в кости

Кости — одна из древнейших игр. Инструментом для игры являются кубики (кости) в количестве от одного до пяти в зависимости от вида игры.

Суть игры состоит в выбрасывании кубиков и дальнейшем подсчёте очков, количество которых и определяет победителя. Разновидности игры предполагают разный подсчёт очков.

 **Коды** на сейфах, телефонные номера, пароль в социальных сетях

## Лотереи

## Лотерея - организованная игра, при которой распределение выгод и убытков зависит от случайного извлечения того или иного билета или номера (жребия, лота). Кто из нас не мечтал выиграть в лотерею миллион! Но все мы реалисты, и понимаем, что вероятность такого выигрыша очень мала.

**Карточные игры**

Карточная игра — игра с применением игральных карт, характеризуется случайным начальным состоянием, для определения которого используется набор карт (колода).

Важным принципом практически всех карточных игр является случайность порядка карт в колоде. Перед использованием той же колоды в следующей игре карты в ней перемешиваются (перетасовываются).

**Игровые автоматы**

Известно, что в игровых автоматах скорость вращения барабанов зависит от работы микропроцессора, повлиять на который нельзя. Но можно вычислить вероятность выигрыша на игровом автомате, в зависимости от количества символов на нем, числа барабанов и других условий. Однако выиграть это знание вряд ли поможет. Тут все решает Её величество Удача.

# 2. Практическая часть

# 2.1. Определение вероятности успешного решения тестового задания по алгебре путём угадывания верного ответа

Я провёл опрос среди учащихся 8-11 классов: можно ли угадать 10 заданий из 17, таким образом, решив тестовое задание по химии без подготовки на положительную оценку.

Результаты такие: 68% учащихся считают, что можно угадать 10 заданий из 17, 12 % - ответили нет, 20 % - затруднились ответить. Чем старше класс, тем меньше веры в случай.

Определить вероятность угадывания верного ответа можно по формуле Бернулли.

Пусть событие А – это правильно выбранный ответ из четырех предложенных в одном задании теста. Вероятность события А определена как отношение числа случаев, благоприятствующих этому событию (т.е. правильно угаданный ответ, а таких случаев 1), к числу всех случаев (таких случаев 4).

Тогда $p=\frac{1}{4}$, a $q=1-p=\frac{3}{4}.$

Вероятность получения положительной оценки:

$P\_{17}\left(10\right)=C\_{17}^{10}p^{10}q^{17-10}$*,*

$$C\_{17}^{10}=\frac{1\*2\*3\*4\*5\*6\*7\*8\*9\*10\*11\*12\*13\*14\*15\*16\*17}{1\*2\*3\*4\*5\*6\*7\*8\*9\*10\*1\*2\*3\*4\*5\*6\*7}=\frac{11\*6\*13\*2\*5\*4\*17}{5\*6}=19448$$

$$P\_{17}\left(10\right)=19448\*(\frac{1}{4})^{10}\*\left(\frac{3}{4}\right)^{7}=\frac{19448}{1}\*\frac{1}{1048576}\*\frac{2187}{16384}=\frac{42532776}{17179869184}≈0,002$$

То есть, вероятность благополучного исхода очень низкая, примерно 0,2 %

Я решил проверить это на практике. Учащимся 8-11 классов были розданы тестовые задания по химии. В тесте 17 заданий с выбором ответа. Один ответ из 4-х верный. Чтобы получить положительную оценку необходимо правильно угадать 10 ответов (60%). Результаты эксперимента показывают, что ни один ученик не смог получить 10 баллов из 17 путем отгадывания ответов. Наивысший набранный балл – 6 баллов у 6 учащихся из 25.(Приложение 1)

Значит, данные теории вероятностей и эксперимента показывают, что способом угадывания правильного ответа в тестовом задании получить положительную отметку почти невозможно.

# 2.2. Вероятность сдачи экзамена по обществознанию угадыванием верного ответа

В этом году я сдаю Основной Государственный Экзамен и в ходе подготовки к нему мы с одноклассниками часто спорили: «А можно ли выбрать наугад ответ и при этом получить положительную оценку за экзамен?»

Кроме того при анализе результатов предыдущего эксперимента некоторые учащиеся сказали, что по химии и математике сложно угадать верный ответ, а вот, например, по обществознанию или по биологии значительно легче.

На сайте ФИПИ я взял демоверсию экзамена по обществознанию в 9 классе. Согласно [шкале перевода баллов в отметки ОГЭ 2019 г](http://fipi.ru/sites/default/files/document/1455103505/shkala_perevoda_ballov_v_otmetki_oge_2016.pdf), получить положительную оценку по обществознанию можно начиная с 15 баллов. В первой части экзамена 20 заданий с выбором ответа по 1 баллу за каждое задание.

Посчитаем вероятность получения положительной оценки на экзамене по обществознанию по формуле Бернулли.

Вероятность получения положительной оценки:

$P\_{20}\left(15\right)=∁\_{20}^{15}p^{15}q^{20-15} ∁\_{20}^{15}$= $\frac{20!}{15!\*5!}$ = $\frac{20\*19\*18\*…\*1}{15\*…\*1\*5\*4\*…\*1}=$15504

$$Р\_{20}\left(15\right)=15504\*\left(\frac{1}{4}\right)^{15}\*\left(\frac{3}{4}\right)^{5}=0,0000034264958≈0.000003$$

0,000003\*100%=0,0003%

Вероятность равна $≈$0, 0003%

В результате вычислений я получил вероятность близкую к 0, а именно, 0, 0003%. Это значит, что получить положительную оценку на Основном Государственном Экзамене по обществознанию практически невозможно. Из 10000 учащихся могут сдать экзамен путем отгадывания лишь 3 человека.

# 2.3. Вероятность сдачи экзамена по биологии угадыванием верного ответа

Далее я решил вычислить вероятность сдачи экзамена по биологии угадыванием верного ответа. Также на сайте ФИПИ я взял демоверсию экзамена по биологии в 9 классе. Согласно [шкале перевода баллов в отметки ОГЭ 2019 г](http://fipi.ru/sites/default/files/document/1455103505/shkala_perevoda_ballov_v_otmetki_oge_2016.pdf), получить положительную оценку по биологии можно начиная с 13 баллов. В первой части экзамена 22 задания с выбором ответа по 1 баллу за каждое задание.

Посчитаем вероятность получения положительной оценки на экзамене по биологии по формуле Бернулли.

Вероятность получения положительной оценки:

$$P\_{22}\left(13\right)=∁\_{22}^{13}p^{13}q^{22-13}$$

$C\_{22}^{13}=\frac{22!}{13!×9!}$=$\frac{1\*2\*3\*4\*5\*6\*7\*8\*9\*10\*11\*12\*13\*14\*15\*16\*17\*18\*19\*20\*21\*22}{1\*2\*3\*4\*5\*6\*7\*8\*9\*10\*11\*12\*13\*1\*2\*3\*4\*5\*6\*7\*8\*9}$=

$=\frac{7\*5\*4\*17\*3\*19\*4\*3\*22}{8\*9}$=$\frac{35814240}{72}$=497420

$P\_{22}\left(13\right)=$497420\*$(\frac{1}{4})^{13}\*(\frac{3}{4})^{9}$=$\frac{497420}{1}\*\frac{1}{67108864}\*\frac{19683}{262144}=\frac{9790717860}{17592186044416}≈$0,0005

0,0005\*100%=0,05%

В результате вычислений я получил вероятность близкую к 0, а именно, 0,05 %. Это значит, что получить положительную оценку на Основном Государственном Экзамене по биологии тоже практически невозможно. Из 10000 учащихся могут сдать экзамен путем отгадывания лишь 5 человек.

# Заключение

Я думаю, что цельмоей работы – доказать с помощью математики, что вероятность угадать верные ответы в тестовом задании очень мала, достигнута.

Проведение статистических исследований подтвердило гипотезу: выбор ответов наугад не может обеспечить успешного решения тестового задания, хотя большинство участников, а именно, 68 % считали, что смогут сдать тест успешно..

Полученные данные позволяют сделать вывод, что только планомерная, вдумчивая и добросовестная учеба в школе позволит учащимся успешно писать тестовые контрольные работы, хорошо подготовиться к участию в государственной итоговой аттестации.

На примере моей работы можно сделать и более общие выводы: подальше держаться от всяких лотерей, казино, карт, азартных игр вообще. Всегда надо подумать, оценить степень риска, выбрать наилучший из возможных вариантов – это, я думаю, пригодится мне в дальнейшей жизни.

# Список использованных источников и литературы

##  Алимов Ш.А. Алгебра и начала математического анализа.10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень. М.:Просвещение,2010

1. Колмогоров А.Н., Журбенко И.Г., Прохоров А.В.Введение в теорию вероятностей. – Москва: Наука, 1982г.,-160с
2. Кордемский Б.А. Математика изучает случайности. - Москва: Прсвещение,1975г.,- 225с
3. Макарычев Ю.Н. Алгебра: элементы статистики и теории вероятностей: учебное пособие для учащихся 7 – 9кл. общеобразовательных учреждений.– Москва: Просвещение, 2005, - 187с
4. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др Алгебра. 9 класс. Учебник. – Москва: Просвещение, 2014г.,- 271с
5. Ожегов С.И. Словарь русского языка:.М.:Рус.яз.,1989

**Интернет ресурсы**

1. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Бернулли,\_Якоб](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B8%2C_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B1) – о Якобе Бернулли

2. <http://clubmt.ru/lec4/lec4.htm> - о формуле Бернулли

3. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

# Приложение 1

**Результаты статистического эксперимента: выбор учащимися 8-11 классов правильного ответа в тесте по химии**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс** | **К-во уч-ся** | **Угадали верно** |
| **0****отв.** | **1****отв.** | **2****отв.** | **3****отв.** | **4****отв.** | **5****отв.** | **6****отв.** | **7****и более** |
| **8** | **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** | **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **11** | **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего** | **25** |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Процент правильно угаданных ответов - 15%**

**Выбор правильных ответов по алгебре**