**Международный конкурс научно-исследовательских работ**

**«Эпоха открытий»**

Направление «Физико-математические науки»

Номинация «Лучшая научно-исследовательская работа»

Тема:

«Вероятность успешного выполнения тестового задания путём отгадывания правильных ответов»

Исполнитель: Чагдуров Ардан

ученик 10 «А» класса

Руководитель: Батомункуева Валентина Солбоновна, учитель математики и информатики

МАОУ «СОШ №54 г. Улан-Удэ»,

1 категория

2024 г.

Оглавление

[Введение 3](#_Toc127488378)

[Основная часть 4](#_Toc127488379)

[1. Теория вероятностей 4](#_Toc127488380)

[1.1. Из истории становления теории вероятности 4](#_Toc127488381)

[1.2. Определение и основные формулы «Теории вероятности» 4](#_Toc127488382)

[1.3. Вероятность в нашей жизни 5](#_Toc127488392)

[2. Практическая часть 6](#_Toc127488396)

[2.2. Вероятность успешной сдачи экзамена по обществознанию угадыванием верного ответа 7](#_Toc127488399)

[2.3. Вероятность сдачи экзамена по биологии угадыванием верного ответа 8](#_Toc127488400)

[Заключение 9](#_Toc127488401)

[Список использованных источников и литературы 10](#_Toc127488402)

# 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. Также всё большую популярность набирают азартные игры. Миллионы людей каждый день играют в карты, игровые автоматы, участвуют в лотереях, многие страдают зависимостью от азартных игр и оставляют порой последние деньги в надежде выиграть.

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 10А класса по определению вероятности получения положительной оценки при решении тестовой контрольной работы по математике 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 математике.

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

**Практическая значимость** моей работы заключается в использовании приобретенных знаний по данной теме на уроках математики и для подготовки к Единому Государственному экзамену по математике, так как в ЕГЭ есть задания на тему «Теория вероятности».

# 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 [7].

#  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. 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 [1].

### 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 [4].

**Правила**

## 0≤P(a)≤1.

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

## Для невозможного события *m=0* и *P(a)=0* [8].

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» [2].

#  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. [3].

# 2. Практическая часть

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

Я провел опрос среди учащихся 10А класса: можно ли угадать 5 заданий из 10, таким образом, решив тестовое задание по математике без подготовки на положительную оценку.

В опросе участвовало 25 респондентов. Результаты такие: 88% учащихся считают, что можно угадать 5 заданий из 10, 12% - ответили нет. Оказывается, что мои одноклассники очень верят в удачу.

Далее я предложил одноклассникам принять участие в эксперименте и выполнить тест по математике путём отгадывания ответов и получил такие результаты: только 2 человека из 25 (это 8%) смогли сдать тест на оценку 3, то есть набрать половину или больше половины баллов.

Большинство участников эксперимента набрали 3 балла (10 человек) и 2 балла (6 человек).

Я решил определить вероятность угадывания верного ответа 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:

$P\_{10}\left(5\right)=C\_{10}^{5}p^{5}q^{10-5}$*,*

$$C\_{10}^{5}=\frac{1\*2\*3\*4\*5\*6\*7\*8\*9\*10}{1\*2\*3\*4\*5\*1\*2\*3\*4\*5}=\frac{6\*7\*8\*9\*10}{1\*2\*3\*4\*5}=\frac{30240}{120}=252$$

$$P\_{10}\left(5\right)=252\*(\frac{1}{4})^{5}\*\left(\frac{3}{4}\right)^{5}=\frac{252}{1}\*\frac{1}{1024}\*\frac{243}{1024}=\frac{61236}{1048576}≈0,058$$

Вероятность получилась равной 0,058, значит из 1000 человек примерно 58 человек смогут сдать тест отгадыванием правильных ответов.

Значит, данные теории вероятностей и эксперимента показывают, что способом угадывания правильного ответа в тестовом задании получить положительную отметку почти невозможно, хотя 88% класса надеялись на удачу.

# 2.2. Вероятность успешной сдачи экзамена по обществознанию угадыванием верного ответа

Я подумала: «А можно ли выбрать наугад ответ и при этом получить положительную оценку на экзамене?»

На сайте ФИПИ я скачал демоверсию экзамена по обществознанию в 9 классе за 2024 год. Согласно [шкале перевода баллов в отметки ОГЭ 2024 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 [9].

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

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

В результате вычислений я получил вероятность близкую к 0, а именно, 0, 000003. Это значит, что получить положительную оценку на Основном Государственном Экзамене по обществознанию практически невозможно. Из 1000000 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 скачал демоверсию экзамена по биологии в 9 классе. Согласно [шкале перевода баллов в отметки ОГЭ 2024 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 [9].

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

В результате вычислений я получил вероятность близкую к 0, а именно, 0,0005. 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, 88 % 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
6. О Якобе Бернулли [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)
7. О формуле Бернулли <http://clubmt.ru/lec4/lec4.htm>
8. Федеральный институт педагогических измерений https://fipi.ru/

****