



Вероятность в школе 2004 – 2015



*Уважаемый Владимир Васильевич,
уважаемые участники заседания!*

Я очень рад, что вы решили обсудить, как теория вероятностей укрепляется в школе. Именно вашим докладчикам в этом деле принадлежит важнейшая роль, прямо говоря – миссия. Я их поздравляю.

Вот что мне кажется важным установить в результате заседания: выделить те три (либо пять) понятий и идей из теории вероятностей и статистики, которые желательно усвоить каждому.

Пусть понятия о случайном сделаются так же естественны, как евклидова геометрия.

Ваш Ю.Тюрин



Вероятность в школе 2004 – 2015

1990-е. Первые попытки ввести элементы вероятности в школьные учебники средней школы. Первый учебник, целиком посвященный теории вероятностей, создают Е.А.Бунимович и В.А.Булычев

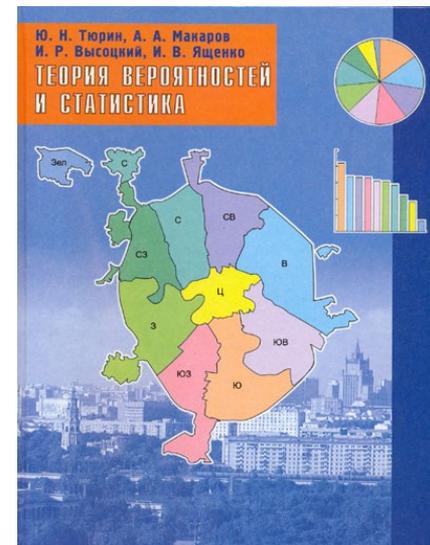
2004 год ФГОС предполагает введение элементов теории вероятностей, статистики и комбинаторики

По инициативе А.Н.Ширяева в МЦНМО создается рабочая группа под руководством Ю.Н.Тюрина

2007 год. Теория вероятностей становится обязательным элементом в школах

2010 год. Появление задач в ГИА

2012 год. Появление задач в ЕГЭ





Вероятность в школе 2004 – 2015

2005–2010 годы. Многие учителя начинают понимать значение теории вероятностей. Начинает накапливаться методический опыт. Журнал «Математика» ИД 1 сентября публикует множество статей по школьной вероятности и статистике

2005 год. Начало регулярных курсов повышения квалификации и курса переподготовки МИОО по теории вероятностей

Нехватка часов в традиционном курсе

2013 год. Принята Концепция развития математического образования, где теория вероятностей прямо определяется как перспективное направление

2014 год. Выходит экспериментальный учебник «Теория вероятностей и статистика» для 10-11 классов





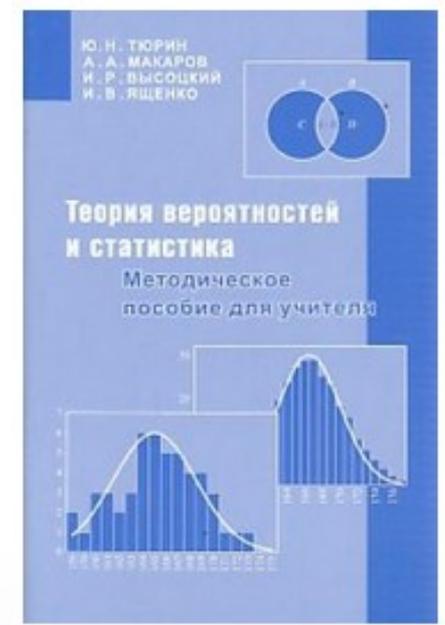
Вероятность в школе 2004 – 2015

2015 год. В перспективных примерных программах по математике статистике и теории вероятностей уделено отдельное внимание и выделено время. Определено содержание курса для школьников 7 – 9 классов

2004 – 2015 годы. Вместе с опытом появляется методическая литература по школьной вероятности

2009 год. Выходит совместная статья авторов трех УМК, посвященная соглашениям о школьной терминологии и нотации. Значительное место уделяется вопросам согласования содержания

2008 год. В Москве впервые проходит регулярная контрольная работа по статистике для 7 классов. С 2009 года начинает проводиться московская годовая контрольная работа для 8-классников по теории вероятностей



Вероятность в школе 2004 – 2015



События Программы Контрольные ЕГЭ и ОГЭ Олимпиада Комп.модели Квантик Статьи УМК Практика Базы
Школа Курсы Ссылки О нас Помощь Контакты

2008 год. По инициативе И.В.Яценко проводится первая заочная интернет-олимпиада для школьников 6 – 11 классов по теории вероятностей и статистике. В 2015 году проходит 8-я по счету олимпиада

2011 год. На сервере МЦНМО начинает работу сайт методической лаборатории ТВ МИОО

<http://ptlab.mccme.ru>,

Предназначенный для методической поддержки учителей. В 2014 году в связи с реорганизацией лаборатория переходит в МЦНМО. Сайт становится многоцелевым ресурсом, рассчитанным не только на учителей, но и на школьников и родителей.

Вероятность в школе 2004 – 2015



События Программы Контрольные ЕГЭ и ОГЭ Олимпиада Комп.модели Квантик Статьи УМК Практика Базы
Школа Курсы Ссылки О нас Помощь Контакты

Мы стараемся объединить на этом ресурсе все полезное и нужное, что только связано с преподаванием и изучением вероятности в школе.

На сайте публикуются все актуальные материалы – проекты программ, контрольные работы, задания ЕГЭ и ОГЭ.

Отдельно – компьютерные модели для проведения экспериментов





Моделирование классических случайных опытов

Монеты

Бросание монет. Опыт №1

Выбор

количество монет: 1

1 » число бросаний: 100

Сброс Пауза Начать

100

ОДНА МОНЕТА

Частоты событий Изменение относительных частот

2 »

3 <<

Редактор событий: + - AuB AnB A

Любая комбинация Одна монета Две монеты

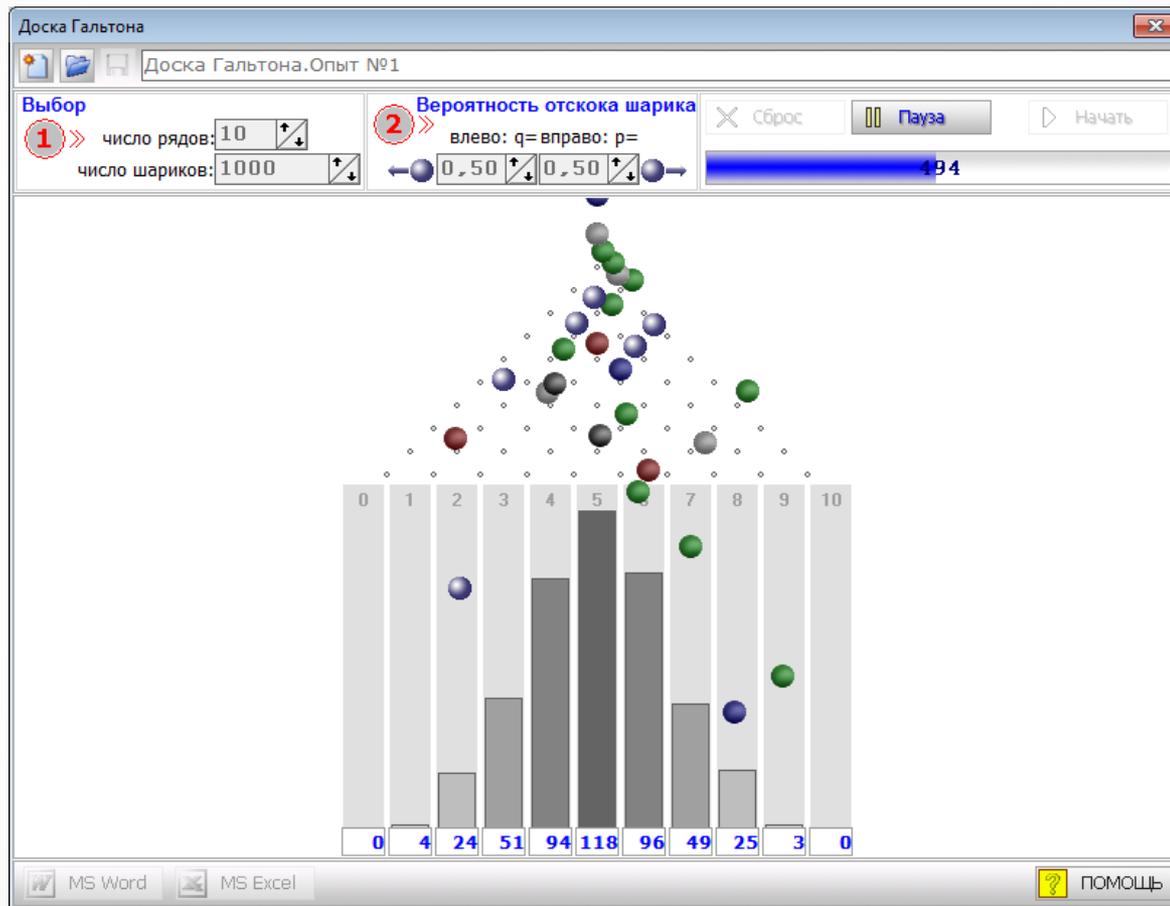
ОРЕЛ

РЕШКА

MS Word MS Excel ПОМОЩЬ



Моделирование классических случайных опытов





Задачи ЕГЭ. Базовый уровень

Теория вероятностей – про жизнь. Она доставляет статистике математическую основу так же, как геометрия дает основу рисованию.

Хорошо было бы, если бы экзаменационные задачи имели только жизненные сюжеты – кредиты, страхование и т.п. К сожалению, любая мало-мальски жизненная задача требует хорошего математического аппарата, которого у школьников нет. Другая крайность – дать задачки только про монетки или кости. Тогда школьник и учитель спросит – зачем? Ведь вероятность – про жизнь. Приходится искать «приблизженно жизненные» сюжеты, соблюдая хрупкий баланс.

Источники – открытые банки заданий ЕГЭ и ОГЭ. Каждая задача представлена одним *прототипом*, из которого можно сделать множество похожих задач–клонов, отличающихся друг от друга числовыми данными. Ответы доступны зарегистрированным пользователям.

1. Классические эксперименты (базовый уровень)

Кости и монеты – не только упрощение, но и средство моделирования сложных и трудно-воспроизводимых в действительности случайных экспериментов

- 1.1. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.
- 1.2. На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет больше 4, но меньше 8?



Задачи ЕГЭ.

Перспективный профильный уровень

4. Применение простейших вероятностных законов (профильный уровень и задачи на перспективу)

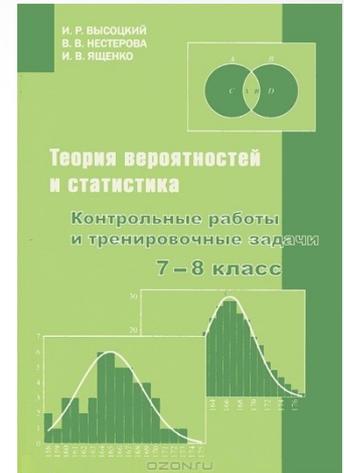
- 4.1. Если гроссмейстер А. играет белыми, то он выигрывает у гроссмейстера Б. с вероятностью $0,5$. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью $0,3$. Гроссмейстеры А. и Б. играют две партии, причем во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.
- 4.2. На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна $0,3$. Вероятность того, что это вопрос по теме «Тригонометрия», равна $0,1$. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.



Контрольные работы

Московские городские контрольные работы обычно проходят в апреле-мае. С 2008 года – по статистике для 7 класса. С 2009 года по теории вероятностей для 8 класса.

Работы изданы отдельной книгой в МЦНМО. Книга пользуется популярностью и выдержала 2 издания в 5 тиражах с 2011 года.



Статистика и анализ выполнения работ регулярно публикуются в журнале «Математика» издательского дома 1 сентября и дополнительно размещается на сайте лаборатории



Примеры заданий контрольных работ

4. В таблице дано число крупных землетрясений (7 – 9 баллов), случившихся на Земле в первом десятилетии XXI века.

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Число крупных землетрясений	16	12	15	16	11	10	18	12	17	23

- а) Найдите среднее арифметическое числа крупных землетрясений за десять лет.
- б) Какие два года больше всего отличаются от среднего показателя по числу крупных землетрясений?
- в) Найдите дисперсию числа крупных землетрясений за первые пять лет десятилетия.
- г) Какое из следующих утверждений наиболее правдоподобно?
 - А. В 2012 году крупных землетрясений будет менее 5;
 - Б. В 2012 году число крупных землетрясений будет в пределах от 5 до 50;
 - В. В 2012 году крупных землетрясений будет более 50.



Примеры заданий контрольных работ

5. В некоторой стране в среднем на 9 правшей приходится 1 левша. Случайно выбирают двух людей. Найдите вероятность того, что:

- а)** первый из выбранных людей окажется левшой.
- б)** первый окажется правшой, а второй – левшой.

6. В магазине осталось десять одинаковых с виду шоколадных яиц «Киндерсюрприз» с подарками внутри. В шести яйцах спрятаны роботы, а в оставшихся – автомобильчики. Сергей коллекционирует автомобильчики и поэтому он купил три яйца.

а) Найдите вероятность события

$$B = \{\text{все три подарка – автомобильчики}\}.$$

б) Можно ли считать B маловероятным? Обоснуйте своё мнение.



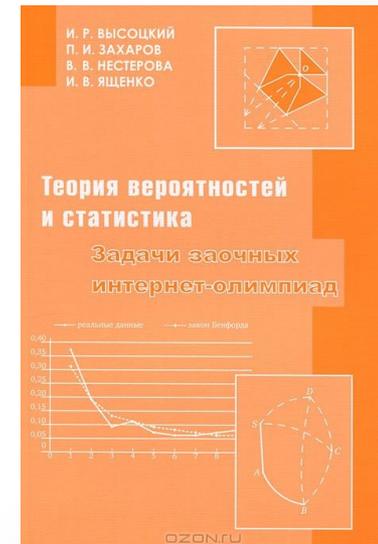
Олимпиада

Олимпиада проходит с 2008 года и носит популяризационно-образовательный характер. Постепенно сложились традиции.

1. Три задания – эссе
2. 16 задач от очень простых до весьма сложных
3. Олимпиада в открытом доступе месяц с 20 марта по 20 апреля
4. Награждение производится в трех возрастных категориях

Четыре первые олимпиады изданы в МЦНМО

В 2015 году в феврале впервые прошел пригласительный тур олимпиады через систему Статград, а также для школ, не подключенных к Статграду, а также для индивидуальных участников. Всего участвовало 2487 школьников 6 – 11 классов и студентов СПО





Олимпиада

Участники из 20 регионов России. Победители и призеры награждены дипломами и грамотами. Все победители, призеры, а также участники, показавшие хорошие результаты на пригласительном туре, приглашены на основной тур, который пройдет с 20 марта по 20 апреля на сайте олимпиады www.mccme.ru/terver

 <p>ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</p>	<p>ОЛИМПИАДА ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ</p> <p>МЦНМО</p>
<p>Лаборатория</p>	<p>VIII Заочная интернет-олимпиада по теории вероятностей и статистике</p>
<p>Главная</p>	<p>(март - апрель 2015 г.)</p>
<p>Новости</p>	<p>Уважаемый участник</p>
<p>Правила</p>	<p>Эта олимпиада уже стала традиционной. Она не похожа на другие олимпиады по математике, в которых вы, возможно, участвовали. Она познакомит вас с интересными и занимательными задачами из теории вероятностей и математической статистики. И вы даже сможете провести самостоятельное исследование. Вам кажется, что у вас мало знаний? Не переживайте. Не все задачи требуют особых знаний, зато все требуют смекалки и сообразительности.</p>
<p>Регистрация</p>	<p>НЕ ЗАБУДЬТЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ.</p>
<p>Задачи</p>	<p>Кроме того, вы можете пользоваться любыми средствами информации: любой литературой, поиском в Интернете, обращаться к своему учителю математики в школе, чтобы разобраться в условии или каком-нибудь термине. Вы можете написать электронное письмо в оргкомитет олимпиады — мы поясним условие или пришлем ссылку на ресурс, в котором можно почерпнуть недостающие знания. Исключение составляет лишь использование чужого труда при решении задач — это запрещено и попросту неэтично.</p>
<p>Решения</p>	<p>Олимпиада проходит в течение месяца, так что у вас достаточно времени, чтобы узнать много нового, решить задачи и прислать решения: олимпиада начнется ориентировочно 23 марта 2015 года, когда на странице олимпиады будут опубликованы условия. Решения можно высылать двумя способами:</p>
<p>Результаты</p>	<p>Первый: по электронной почте на адрес teorver.olympiads@gmail.com, оформив в соответствии с правилами.</p>
<p>Оргкомитет</p>	
<p>Контакты</p>	
<p>Архив</p>	

Пример задания-эссе (2014 год)

3. Куда лететь быстрее? (эссе). Правда ли, что самолёт тратит на полёт разное время, в зависимости от того, на восток или на запад он летит? Всегда ли это так? Зайдите на сайт крупного аэропорта или крупной авиакомпании, а лучше – нескольких авиакомпаний или аэропортов. Выберите перелёты с востока на запад и обратно. Соберите и обработайте нужную информацию. Насколько отличаются продолжительности полётов в ту и в другую сторону? Зависит ли это от расстояния? Нужно придумать статистический показатель, описывающий разницу. Устойчивая ли она? Трудность в том, что просто разность времени туда и времени обратно нам мало что даст – ведь нужно учитывать и очень дальние перелёты и сравнительно короткие. Если разница есть, с чем она может быть связана? Можно ли оценить постоянство и силу этого удивительного фактора? Действительно ли виноваты восток и запад? Может быть, похожая картина наблюдается и с другими полётами, например, с севера на юг и обратно? Вопросов множество. Попробуйте разыскать, описать, проанализировать данные и пофантазировать.





Олимпиада. Пример задачи

15. Fish or chicken? На борту авиалайнера $2n$ пассажиров, и авиакомпания загрузила для них n порций питания с курицей и n порций с рыбой. Известно, что пассажир с вероятностью $0,5$ предпочитает курицу, и с вероятностью $0,5$ — рыбу. Назовём пассажира недовольным, если ему осталось не то, что он предпочитает.

а) (8 – 11 классы, 2 балла) Найдите наиболее вероятное число недовольных пассажиров.

б) (9 – 11 классы, 3 балла) Найдите математическое ожидание числа недовольных пассажиров.

в) (9 – 11 классы, 4 балла) Найдите дисперсию числа недовольных пассажиров.



Эссе особо популярны у школьников

В 2014 году защищена магистерская диссертация О.М.Заплетиной «Организация интеллектуальных соревнований по теории вероятностей и статистике для школьников».



Базы данных и практические работы

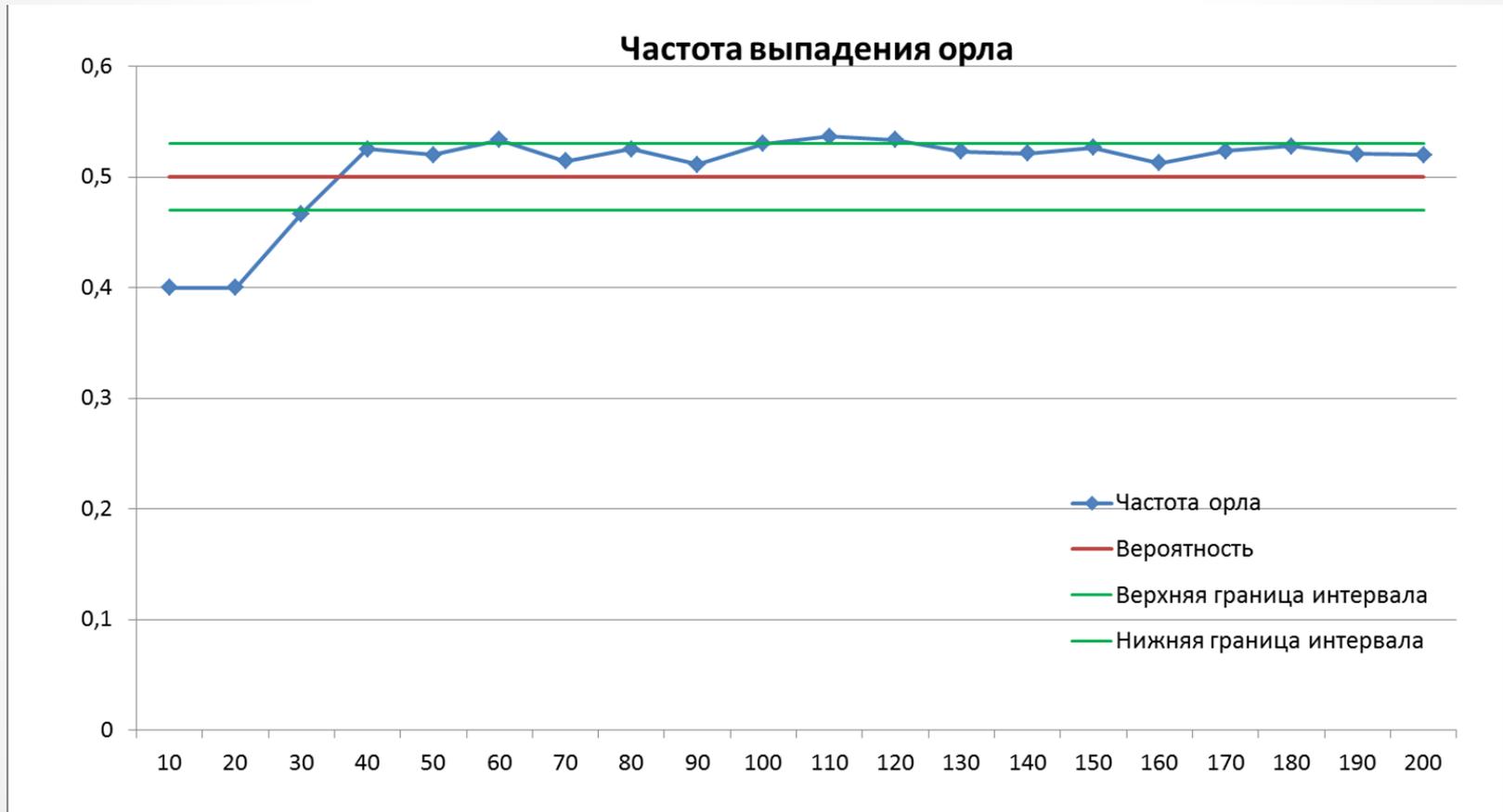
Важное направление – разработка учебных баз данных, которые снабжают учителя материалом к урокам, организации работы школьников.

Помимо баз данных требуются разработки лабораторных работ с использованием этих баз и интерактивных модулей. Эта работа активно ведется. На данный момент создано и выложено около 10 баз (высочайшие горы, крупнейшие озера и т.п.) и три лабораторные работы, посвященные наблюдению над поведением частот. В работе помогают дипломники факультета переподготовки МИОО.

Номер серии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Всего монет	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Орлов в серии	4	4	6	7	5	6	4	6	4	7	6	5	4	5	6	3	7	6	4	5
Всего орлов	4	8	14	21	26	32	36	42	46	53	59	64	68	73	79	82	89	95	99	104
Частота орла	0,4	0,4	0,467	0,525	0,52	0,533	0,514	0,525	0,511	0,53	0,536	0,533	0,523	0,521	0,527	0,513	0,524	0,528	0,521	0,52
Отклонение	0,1	0,1	0,033	0,025	0,02	0,033	0,014	0,025	0,011	0,03	0,036	0,033	0,023	0,021	0,027	0,013	0,024	0,028	0,021	0,02
Близка ли частота	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА							
© 2015 Московский центр непрерывного математического образования																				



Базы данных и практические работы





Другие функции ресурса

- поддержка очных и организация заочных курсов подготовки учителей
- интерактивная школа – в планах
- консультации по решению задач, по вопросам методики с помощью открытого форума
- интерактивный конкурс «Задача дня»
- по договоренности с редакциями – публикации из журнала «Квантик» и других интересных популярных ресурсов.
- новостная лента сайта, дублированная с помощью группы «Вконтакте»

http://vk.com/odds_in_school

Мы планируем расширять свою деятельность

Спасибо за внимание