

ЕГЭ 2012

Математика

И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко

Задача В10

Теория вероятностей

Рабочая тетрадь

учени _____

_____ класса _____

школы _____

Под редакцией

А. Л. Семенова и И. В. Яценко

Разработано МИОО

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

И. Р. Высоцкий, И. В. Ященко

ЕГЭ 2012. Математика

Задача В10

Теория вероятностей

Рабочая тетрадь

Под редакцией А. Л. Семенова и И. В. Ященко

Москва
Издательство МЦНМО
2012

УДК 373:51
ББК 22.1я72
В92



Высоцкий И. Р., Ященко И. В.

В92 ЕГЭ 2012. Математика. Задача В10. Теория вероятностей. Рабочая тетрадь / Под ред. А. Л. Семенова и И. В. Ященко. — М.: МЦНМО, 2012. — 48 с.

ISBN 978-5-94057-860-4

Рабочая тетрадь по математике серии «ЕГЭ 2012. Математика» ориентирована на подготовку учащихся старшей школы для успешной сдачи Единого государственного экзамена по математике в 2012 году. В рабочей тетради представлены задачи по одной позиции контрольных измерительных материалов ЕГЭ-2012.

На различных этапах обучения пособие поможет обеспечить уровневый подход к организации повторения, осуществить контроль и самоконтроль знаний по теме «Теория вероятностей». Рабочая тетрадь ориентирована на один учебный год, однако при необходимости позволит в кратчайшие сроки восполнить пробелы в знаниях выпускника.

Тетрадь предназначена для учащихся старшей школы, учителей математики, родителей.

ББК 22.1я72

Иван Ростиславович Высоцкий

Иван Валериевич Ященко

ЕГЭ 2012. МАТЕМАТИКА. ЗАДАЧА В10. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Под редакцией А. Л. Семенова и И. В. Ященко

Подписано в печать 12.10.2011 г. Формат 70 × 90 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Печ. л. 3. Тираж 10000 экз. Заказ № 8578.

Издательство Московского центра

непрерывного математического образования.

119002, Москва, Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241-74-83.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами

в ЗАО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru.

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине «Математическая книга»,
Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241-72-85. E-mail: biblio@mccme.ru

ISBN 978-5-94057-860-4

© Высоцкий И. Р., Ященко И. В., 2012.

© МЦНМО, 2012.

От редакторов серии

Прежде чем вы начнете работать с нашими тетрадями, мы хотим дать вам некоторые пояснения и советы.

Экзамен по математике в 2012 году состоит из двух частей: в первой части — 14 простых задач, в которых требуется краткий ответ (B1—B14); во второй части — 6 более сложных задач, требующих развернутого решения (C1—C6). Рабочие тетради B1—B14 организованы в соответствии со структурой первой части экзамена 2012 года и позволят вам подготовиться к выполнению всех заданий этой части, выявить и устранить пробелы в своих знаниях. К успешно зарекомендовавшей себя серии рабочих тетрадей 2011 года B1—B12 добавлены две новые тетради, соответствующие новым заданиям (по теории вероятностей и по стереометрии), и изменена нумерация остальных тетрадей.

Тем из вас, для кого главное — это набрать минимальный аттестационный балл, мы рекомендуем ориентироваться на устойчивое, безошибочное решение 8 заданий из первой части. (Хотя в реальности минимальное число заданий, которое нужно решить верно, может составить 5 или 6, но ведь вам нужно застраховаться от случайной ошибки!) Эти 8 (или больше) заданий нужно выбрать исходя из того, что вы хорошо понимаете их условия, вам знаком материал и в школе вы хорошо справлялись с аналогичными заданиями (не обязательно в курсе математики 11 класса, а на протяжении всего обучения). При этом следует в первую очередь уделять внимание тем заданиям, которые у вас уже получаются, добиваясь максимально надежного их выполнения, не ограничивая себя временем.

Те из вас, кто ориентируется на поступление в вуз, конечно, понимают, что им желательно с высокой надежностью решать все задачи части B — ведь на решение такой задачи и вписывание ответа в лист на экзамене уйдет меньше времени, чем на задачу части C, и жалко будет, если вы ошибетесь и потеряете нужный балл. Вам следует добиваться уверенного выполнения всех заданий первой части, большее внимание уделяя тем задачам, которые вызывают наибольшие затруднения. Устранение пробелов в ваших знаниях поможет вам и в работе с заданиями части C. Определив время, за которое вы можете уверенно без ошибок выполнить все задания первой части, следует планировать оставшееся время на экзамене на задания второй части.

Работу с тетрадью следует начать с выполнения диагностической работы.

Затем рекомендуется прочитать решения задач и сравнить свои решения с приведенными в книге. По тем задачам, которые вызвали затруднения, следует после повторения материала по учебнику или с учителем выполнить тематические тренинги.

Для завершающего контроля готовности к выполнению заданий соответствующей позиции ЕГЭ служат диагностические работы, приведенные в конце тетради.

Работа с серией рабочих тетрадей «ЕГЭ 2012. Математика» позволит выявить и в кратчайшие сроки ликвидировать пробелы в знаниях, но не может заменить систематического повторения (изучения) курса математики!

Желаем успеха!

Введение

Настоящее пособие предназначено для подготовки к выполнению задания по теории вероятностей единого государственного экзамена (В10 в варианте 2012 года).

Пособие состоит из диагностической работы Д1 с разбором решений, десяти тренировочных работ и трех дополнительных диагностических работ Д2—Д4, предназначенных для промежуточного контроля. В конце сборника даны ответы ко всем задачам.

Благодаря тому что задания первой части ЕГЭ по математике формируются с использованием открытого банка, задачи по вероятности также не будут сюрпризом для участников экзамена.

Теория вероятностей — один из наиболее важных прикладных разделов математики. Многие явления окружающего нас мира поддаются описанию только с помощью теории вероятностей. Ее преподают в школах многих стран, а в России она была возвращена в школу стандартом 2004 года и пока остается новым разделом.

Учащиеся и учителя пока еще испытывают определенные трудности при изучении теории вероятностей и статистики, связанные с отсутствием глубоких традиций преподавания и малочисленностью учебных материалов. Поэтому в 2012 году в ЕГЭ войдут только простейшие задачи по теории вероятностей.

Задачи сборника отвечают требованиям образовательного стандарта по теории вероятностей и охватывают весь круг тем экзаменационных задач. Вместе с тем в сборнике встречается несколько чуть более сложных задач, требующих знания некоторых вероятностных формул и законов.

Поэтому настоящий сборник рассчитан на любой уровень знаний и может использоваться не только при подготовке к экзамену, но и как дидактический материал при изучении регулярного курса теории вероятностей в основной и полной средней школе.

Для тех, кто почти ничего не знает про вероятность, в начале приводятся очень подробные решения, даже более подробные, чем в учебниках. Сборник поможет вам получить необходимые сведения по теории вероятностей или закрепить уже имеющиеся знания и навыки.

Внимание! Важно!

1. Каждая **диагностическая работа** содержит задачи по различным темам.
2. Каждая **тренировочная работа** посвящена одному типу задач.
3. Ответы к задачам пособия не связаны ограничениями ЕГЭ (только целое число или десятичная дробь), в частности **ответ может быть обыкновенной дробью**.
4. **Необходимые справочные материалы** помещены в конце сборника.
5. В школьном курсе теории вероятностей и в задачах ЕГЭ имеются общепринятые соглашения. Этих соглашений мы придерживаемся и здесь. А именно: монета, игральный кубик (кость), жребий считаются правильными (честными). Это означает, что при бросании жребия, монеты или кубика все элементарные события (исходы) опыта равновозможны. Это же касается других экспериментов, в которых сказано, что производится случайный выбор, — все элементарные исходы такого выбора равновозможны.

Диагностическая работа 1

Д1.1. Вася, Петя, Коля и Лёша бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Петя.

Д1.2. Игральный кубик (кость) бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число очков, большее чем 4?

Д1.3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

Д1.4. В случайном эксперименте бросают два игральных кубика. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков.

Д1.5. В случайном эксперименте монету бросили три раза. Какова вероятность того, что орел выпал ровно два раза?

Д1.6. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

Д1.7. В среднем из 1000 аккумуляторов, поступивших в продажу, 6 неисправны. Найдите вероятность того, что случайно выбранный в магазине аккумулятор окажется исправным.

Д1.8. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Ответы:

Д1.1

Д1.2

Д1.3

Д1.4

Д1.5

Д1.6

Д1.7

Д1.8

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д1.9

Д1.10

Д1.11

Д1.12

Д1.13

Д1.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Диагностическая работа 1

Д1.9. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

Д1.10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,1. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Д1.11. На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

Д1.12. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Д1.13. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два раза промахнулся. Результат округлите до сотых.

Д1.14. В магазине стоят два платежных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

Решения задач диагностической работы 1

Предварительный комментарий. Задачи диагностической работы делятся на два блока. В задачах Д1.1—Д1.9 можно непосредственно выписать или хотя бы пересчитать равновозможные элементарные события эксперимента.

Решая такие задачи, нужно придерживаться общей схемы.

1. Определить, в чем состоит **случайный эксперимент** и **какие у него элементарные события (исходы)**. Убедиться, что они равновозможны.

2. Найти **общее число элементарных событий** N .

3. Определить, какие элементарные события благоприятствуют интересующему нас событию A , и **найти их число** $N(A)$. (Событие можно обозначить любой буквой.)

4. **Найти вероятность** события A по формуле $P(A) = \frac{N(A)}{N}$.

Задачи Д1.10—Д1.14 несколько посложнее. Они требуют знания формул сложения и умножения вероятностей (см. справочные материалы в конце сборника).

Разумеется, каждая задача может быть решена разными способами.

Блок 1. Опыты с равновозможными элементарными исходами

Важно! В пяти первых задачах для удобства можно выписать все элементарные события эксперимента.

Д1.1. Вася, Петя, Коля и Лёша бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Петя.

Решение. Случайный эксперимент — бросание жребия. Элементарное событие в этом эксперименте — участник, который выиграл жребий. Перечислим их:

(Вася), (Петя), (Коля) и (Лёша).

Общее число элементарных событий N равно 4. Жребий подразумевает, что элементарные события равновозможны.

Событию $A = \{\text{жребий выиграл Петя}\}$ благоприятствует только одно элементарное событие (Петя). Поэтому $N(A) = 1$.

Тогда $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{1}{4} = 0,25$.

Ответ: 0,25.

Д1.2. Игральный кубик (кость) бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число очков, большее чем 4?

Решение. Здесь случайный эксперимент — бросание кубика. Элементарное событие — число на выпавшей грани. Граней всего шесть. Перечислим все элементарные события:

1, 2, 3, 4, 5 и 6.

Значит, $N = 6$.

Решения задач диагностической работы 1

Событию $A = \{\text{выпало больше чем } 4\}$ благоприятствуют два элементарных события: 5 и 6. Поэтому $N(A) = 2$.

Элементарные события равновозможны, поскольку подразумевается, что кубик честный. Поэтому

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}.$$

Ответ: $\frac{1}{3}$.

Д1.3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

Решение. Орел обозначим буквой О. Решку — буквой Р. В описанном эксперименте могут быть следующие элементарные исходы:

ОО, ОР, РО и РР.

Значит, $N = 4$.

Событию $A = \{\text{выпал ровно один орел}\}$ благоприятствуют элементарные события ОР и РО. Поэтому $N(A) = 2$.

Тогда $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{2}{4} = 0,5$.

Ответ: 0,5.

Д1.4. В случайном эксперименте бросают два игральных кубика. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков.

Решение. Элементарный исход в этом опыте — упорядоченная пара чисел. Первое число выпадает на первом кубике, а второе — на втором. Множество элементарных исходов удобно представить таблицей. Строки соответствуют результату первого броска, столбцы — результату второго броска. Всего элементарных событий $N = 36$.

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Напишем в каждой клетке таблицы сумму выпавших очков и закрасим клетки, где сумма равна 8 (см. рис.). Таких ячеек пять. Значит, событию $A = \{\text{сумма равна } 8\}$

Решения задач диагностической работы 1

благоприятствуют пять элементарных исходов. Следовательно, $N(A) = 5$. Поэтому

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{5}{36}.$$

Ответ: $\frac{5}{36}$.

Д1.5. В случайном эксперименте монету бросили три раза. Какова вероятность того, что орел выпал ровно два раза?

Решение. Орел обозначим буквой О. Решку — буквой Р. В описанном эксперименте элементарные исходы — тройки, составленные из букв О и Р. Выпишем их все в таблицу:

Элементарный исход	Число орлов
ООО	3
ООР	2
ОРО	2
ОРР	1
РОО	2
РОР	1
РРО	1
РРР	0

Всего исходов получилось 8. Значит, $N = 8$.

Событию $A = \{\text{орел выпал ровно два раза}\}$ благоприятствуют элементарные события ООР, ОРО и РОО (они выделены в таблице). Поэтому $N(A) = 3$.

Тогда $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{3}{8} = 0,375$.

Ответ: 0,375.

Примечание. Эту задачу можно решить по формуле вероятности двух успехов в серии из трех испытаний Бернулли: $C_3^2 p^2 q = 3 \cdot 0,5^2 \cdot 0,5 = 0,375$, где $p = 0,5$ — вероятность орла (успеха) при одном броске, а $q = 1 - p$ — вероятность решки (неудачи).

Важно! В следующих четырех задачах нет нужды выписывать все элементарные исходы. Достаточно подсчитать их количество.

Д1.6. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

Решение. Элементарный исход — спортсмен, который выступает последним. Последним может оказаться любой. Всего спортсменов $N = 4 + 7 + 9 + 5 = 25$.

Событию $A = \{\text{последний из Швеции}\}$ благоприятствуют только девять исходов (столько, сколько участвует шведских спортсменов). Поэтому $N(A) = 9$.

Решения задач диагностической работы 1

Тогда $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{9}{25} = 0,36$.

Ответ: 0,36.

Д1.7. В среднем из 1000 аккумуляторов, поступивших в продажу, 6 неисправны. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.

Решение. Элементарный исход — случайно выбранный аккумулятор. Поэтому $N = 1000$.

Событию $A = \{\text{аккумулятор исправен}\}$ благоприятствуют $1000 - 6 = 994$ исхода. Поэтому $N(A) = 994$.

Тогда $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{994}{1000} = 0,994$.

Ответ: 0,994.

Примечание. Эту задачу можно решить с помощью формулы вероятности противоположного события $\bar{A} = \{\text{аккумулятор неисправен}\}$. Имеем $P(\bar{A}) = \frac{N(\bar{A})}{N} = 0,006$. Значит, $P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,006 = 0,994$.

Д1.8. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Решение. Элементарное событие — спортсменка, выступающая первой. Поэтому $N = 20$.

Чтобы найти число элементарных событий, благоприятствующих событию

$$A = \{\text{первой выступает спортсменка из Китая}\},$$

нужно подсчитать число спортсменок из Китая: $N(A) = 20 - (8 + 7) = 5$. Все элементарные события равновозможны по условию задачи, поэтому

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{5}{20} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

Примечание. Задачу можно решить с помощью формулы сложения вероятностей несовместных событий. Возьмем события

$$R = \{\text{первая из России}\}, \quad A = \{\text{первая из США}\} \quad \text{и} \quad C = \{\text{первая из Китая}\}.$$

Эти события несовместны, их объединение — достоверное событие. Поэтому

$$P(R) + P(A) + P(C) = 1, \quad \text{следовательно,} \quad P(C) = 1 - P(A) - P(R) = 1 - \frac{7}{20} - \frac{8}{20} = 0,25.$$

Д1.9. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

$$1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.$$

Решения задач диагностической работы 1

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

Решение. Элементарный исход — карточка, выбранная капитаном российской команды; $N = 16$. Событию

$$A = \{\text{команда России во второй группе}\}$$

благоприятствуют четыре карточки с номером «2», то есть $N(A) = 4$.

$$\text{Тогда } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{4}{16} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

Примечание. Задачу можно решить короче, если иначе определить элементарные события. Пусть элементарным событием будет не карточка, а номер на карточке. Элементарные события равновозможны, поскольку карточек с разными номерами поровну. Тогда $N = 4$, а $N(A) = 1$.

Здесь важно, что в новом эксперименте элементарные события остались равновозможными. Нужно быть осторожным при переходе к более простому эксперименту. Например, если при двукратном бросании монеты в качестве элементарного исхода взять число выпавших орлов, то такие события 0, 1 или 2 не будут равновозможными!

Блок 2. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей

Д1.10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,1. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Решение. Определим событие $A = \{\text{выбранная ручка пишет хорошо}\}$. Известна вероятность противоположного события: $P(\bar{A}) = 0,1$.

Используем формулу вероятности противоположного события:

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,1 = 0,9.$$

Ответ: 0,9.

Д1.11. На экзамене по геометрии школьнику достается один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

Решение. Определим события:

$$A = \{\text{вопрос на тему «Вписанная окружность»}\},$$

$$B = \{\text{вопрос на тему «Параллелограмм»}\}.$$

Решения задач диагностической работы 1

События A и B несовместны, так как по условию в списке нет вопросов, относящихся к этим двум темам одновременно. Событие

$$C = \{\text{вопрос по одной из этих двух тем}\}$$

является их объединением: $C = A \cup B$. Применим формулу сложения вероятностей несовместных событий:

$$P(C) = P(A) + P(B) = 0,2 + 0,15 = 0,35.$$

Ответ: 0,35.

Д1.12. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Решение. Определим события

$$A = \{\text{кофе закончится в первом автомате}\},$$

$$B = \{\text{кофе закончится во втором автомате}\}.$$

По условию задачи $P(A) = P(B) = 0,3$ и $P(A \cap B) = 0,12$.

По формуле сложения вероятностей найдем вероятность события

$$A \cup B = \{\text{кофе закончится хотя бы в одном из автоматов}\}:$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0,3 + 0,3 - 0,12 = 0,48.$$

Следовательно, вероятность противоположного события «кофе останется в обоих автоматах» равна

$$1 - 0,48 = 0,52.$$

Ответ: 0,52.

Д1.13. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два раза промахнулся. Результат округлите до сотых.

Решение. В этой задаче предполагается, что результат каждого следующего выстрела не зависит от предыдущих. Поэтому события «попал при первом выстреле», «попал при втором выстреле» и т.д. независимы. Вероятность каждого попадания равна 0,8. Значит, вероятность каждого промаха равна $1 - 0,8 = 0,2$. Воспользуемся формулой умножения вероятностей независимых событий. Получаем, что последовательность

$$A = \{\text{попал, попал, попал, промахнулся, промахнулся}\}$$

имеет вероятность

$$P(A) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,8^3 \cdot 0,2^2 = 0,512 \cdot 0,04 = 0,02048 \approx 0,02.$$

Ответ: 0,02.

Д1.14. В магазине стоят два платежных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

Решение. В этой задаче также предполагается независимость работы автоматов. Найдём вероятность противоположного события

$$\bar{A} = \{\text{оба автомата неисправны}\}.$$

Для этого используем формулу умножения вероятностей независимых событий:

$$P(\bar{A}) = 0,05 \cdot 0,05 = 0,0025.$$

Значит, вероятность события

$$A = \{\text{хотя бы один автомат исправен}\}$$

равна $P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,0025 = 0,9975$.

Ответ: 0,9975.

Примечание. Задачу можно решить с помощью формулы сложения вероятностей несовместных событий. Если вероятности исправности первого и второго автомата назвать соответственно p_1 и p_2 , а вероятности того, что они неисправны, — соответственно q_1 и q_2 , то

$$P(A) = p_1 p_2 + p_1 q_2 + q_1 p_2.$$

Первое слагаемое соответствует случаю, когда исправны оба, второе — случаю, когда исправен только первый, а третье — случаю, когда исправен только второй. По условию $q_1 = q_2 = 0,05$, значит, $p_1 = p_2 = 1 - 0,05 = 0,95$.

Тогда

$$P(A) = 0,95^2 + 0,95 \cdot 0,05 + 0,05 \cdot 0,95 = 0,95 \cdot (0,95 + 2 \cdot 0,05) = 0,9975.$$

Еще более короткий путь дает равенство

$$P(A) = p_1 + q_1 p_2.$$

Первое слагаемое соответствует случаю, когда первый автомат работает (неважно, что со вторым). Второе слагаемое соответствует случаю, когда первый неисправен, зато работает второй. Убедитесь, что расчет по этой формуле даст тот же самый результат.

Ответы:

Тренировочная работа 1 (к задаче Д1.1)

T1.1

T1.1. На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра окажется четной?

T1.2

T1.2. Дежурные по классу Алексей, Иван, Татьяна и Ольга бросают жребий — кому стирать с доски. Найдите вероятность того, что стирать с доски достанется одной из девочек.

T1.3

T1.3. Андрей, Борис и Владислав по очереди в случайном порядке подходят к прилавку киоска. Какова вероятность того, что Борис подойдет позже Андрея?

T1.4

T1.4. Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 10 до 19 делится на три?

T1.5

T1.5. В группе туристов 5 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист А. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что А. пойдет в магазин?

T1.6

T1.6. В финале телевикторины участвуют четыре игрока, среди которых Иван Петрович. Но главных призов только два, и они будут разыграны случайным образом с помощью компьютера. Какова вероятность того, что Ивану Петровичу достанется один из главных призов?

T1.7

T1.7. Учитель нарисовал на доске квадрат $ABCD$ и предлагает учащемуся выбрать две вершины. Сколько элементарных событий в этом опыте?

T1.8

T1.8. Учитель нарисовал на доске квадрат $ABCD$ и случайно выбирает две вершины. Какова вероятность того, что выбранные вершины соединяются диагональю?

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 1

T1.9. Перед началом футбольного матча судья бросает монету, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Физик» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Физик» выиграет жребий ровно два раза.

T1.10. Три друга А., Б. и В. летят на самолете. При регистрации им достались три кресла подряд, и друзья заняли их в случайном порядке. Найдите вероятность того, что А. сидит рядом с Б.

T1.11. Четыре друга А., Б., В. и Г. заселяются в гостиницу в два двухместных номера. Администратор гостиницы распределяет их по номерам случайным образом. Найдите вероятность того, что А. и Б. оказались в одном номере.

T1.12. Во время психологического теста психолог предлагает каждому из двух испытуемых А. и Б. выбрать одну из трех цифр: 1, 2 или 3. Считая, что все комбинации равновозможны, найдите вероятность того, что А. и Б. выбрали разные цифры.

Ответы:

T1.9

T1.10

T1.11

T1.12

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - ,

Ответы:

Тренировочная работа 2 (к задачам Д1.2, Д.1.4)

T2.1

T2.1. В случайном эксперименте игральный кубик бросают один раз. Найдите вероятность того, что выпадет число, меньшее чем 4.

T2.2

T2.2. В случайном эксперименте игральный кубик бросают один раз. Найдите вероятность того, что выпадет четное число.

T2.3

T2.3. Игральный кубик бросают один раз. Найдите вероятность того, что выпадет число, отличающееся от числа 3 на единицу.

T2.4

T2.4. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что первый раз выпадет число 6.

T2.5

T2.5. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что в первый и во второй раз выпадет одинаковое число очков.

T2.6

T2.6. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию

$$A = \{\text{сумма очков равна } 5\}?$$

T2.7

T2.7. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность события

$$B = \{\text{сумма очков равна } 6\}.$$

T2.8

T2.8. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков четна.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 2

T2.9. Игральный кубик бросают дважды. Какая сумма очков наиболее вероятна?

T2.10. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что выпавшие числа будут отличаться на 3.

T2.11. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков будет меньше чем 4.

T2.12. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков равно 12.

T2.13. Игральный кубик бросают дважды. Найдите число элементарных исходов, благоприятствующих событию

$$B = \{\text{произведение выпавших очков больше или равно } 10\}.$$

T2.14. Бросают два игральных кубика. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков больше или равно 10.

Ответы:

T2.9

T2.10

T2.11

T2.12

T2.13

T2.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Тренировочная работа 3 (к задачам Д1.3, Д1.5)

T3.1

T3.1. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадет орел, во второй — решка).

T3.2

T3.2. Симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что выпадет ровно один орел.

T3.3

T3.3. Монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что выпадет хотя бы один орел.

T3.4

T3.4. Монету бросают три раза. Найдите вероятность элементарного исхода ОРО.

T3.5

T3.5. Монету бросают три раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

T3.6

T3.6. Монету бросают три раза. Найдите вероятность того, что решка не выпадет ни разу.

T3.7

T3.7. Монету бросают три раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет более одного раза.

T3.8

T3.8. Монету бросают три раза. Какова вероятность того, что результаты двух первых бросков будут одинаковы?

T3.9

T3.9. Монету бросают три раза. Найдите вероятность того, что решек выпадет больше, чем орлов.

Указание. Если орлов нет вовсе, то считать, что их количество равно нулю.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 3

Т3.10. Монету бросают три раза. Найдите вероятность того, что результаты первого и последнего броска различны.

Т3.11. Монету бросают три раза. Что более вероятно: выпадение одного орла или выпадение двух орлов?

Т3.12. Монету бросают четыре раза. Сколько элементарных событий в этом опыте?

Т3.13. Монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно три раза.

Т3.14. Монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что решка выпадет больше двух раз.

Ответы:

Т3.10

Т3.11

Т3.12

Т3.13

Т3.14

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - ,

Ответы:

Тренировочная работа 4 (к задачам Д1.1—Д1.5)

Т4.1

Т4.1. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит элементарный исход РО.

Т4.2

Т4.2. В случайном эксперименте игральный кубик бросают один раз. Найдите вероятность того, что выпавшее число является делителем числа 6.

Т4.3

Т4.3. Небольшие холодильники упакованы в кубические картонные коробки. При хранении холодильник должен стоять дном вниз. На складе одну такую коробку положили случайным образом, не обращая внимания на положение холодильника. Найдите вероятность того, что холодильник хранится неправильно.

Т4.4

Т4.4. Симметричную монету бросают дважды. Сколько элементарных событий благоприятствует выпадению хотя бы одного орла?

Т4.5

Т4.5. Монету бросают три раза. Найдите вероятность того, что наступит элементарный исход РРО.

Т4.6

Т4.6. На рок-фестивале выступают группы — по одной от каждой из заявленных стран. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Дании будет выступать после группы из Швеции и после группы из Норвегии? Результат округлите до сотых.

Т4.7

Т4.7. В случайном эксперименте игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 4

Т4.8. 1 апреля на запись в первый класс независимо друг от друга пришло 3 будущих первоклассника. Найдите вероятность того, что среди них было ровно две девочки и один мальчик.

Указание. Считайте, что пришедший первоклассник с равной вероятностью может оказаться мальчиком или девочкой.

Т4.9. Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Статор» по очереди играет с командами «Ротор», «Мотор» и «Стартер». Найдите вероятность того, что «Статор» будет начинать только первую и третью игру.

Т4.10. Монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что решка выпадала больше раз, чем орел.

Т4.11. Игрок зажал в кулаке носовой платок так, что между пальцами торчат только четыре уголка. Второй игрок наудачу выбирает два уголка. Он выигрывает, если взял платок за диагональ, и проигрывает в противном случае. Найдите вероятность выигрыша второго игрока.

Т4.12. Дан правильный пятиугольник. Учитель предлагает ученику выбрать наугад две вершины. Найдите вероятность того, что выбранные вершины принадлежат одной стороне пятиугольника.

Т4.13. В случайном эксперименте игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствует событию

$$A = \{\text{сумма выпавших очков четна}\}?$$

Т4.14. В случайном эксперименте игральный кубик бросают два раза. Найдите вероятность того, что разность выпавших очков будет меньше чем 2.

Т4.15. Найдите вероятность того, что произведение трех последних цифр случайного телефонного номера нечетно.

Ответы:

Т4.8

Т4.9

Т4.10

Т4.11

Т4.12

Т4.13

Т4.14

Т4.15

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - ,

Ответы:

Тренировочная работа 5 (к задачам Д1.6—Д1.9)

T5.1

T5.1. В группе туристов 24 человека. С помощью жребия они выбирают трех человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист А. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что А. пойдет в магазин?

T5.2

T5.2. В чемпионате по прыжкам в воду участвуют 7 спортсменов из России, 6 из Китая, 3 из Республики Корея, 4 из Японии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет выступать спортсмен из России.

T5.3

T5.3. На трех крючках в ряд висели три полотенца — красное, синее и зеленое. Их отправили в стирку, а потом снова повесили на те же крючки в случайном порядке. Найдите вероятность того, что теперь полотенца висят не в том порядке, в каком висели раньше.

T5.4

T5.4. На фестивале скрипичной музыки выступают 20 исполнителей, по одному от одной европейской страны. Порядок, в котором они выступают, определяется жребием. Какова вероятность того, что представитель Голландии будет выступать после представителя Ирландии, но перед скрипачом из Швеции?

T5.5

T5.5. В некотором городе из 5000 появившихся на свет младенцев оказалось 2512 мальчиков. Найдите частоту рождения девочек в этом городе. Результат округлите до тысячных.

T5.6

T5.6. На борту самолета 12 мест рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокий. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолете 300 мест.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 5

T5.7. Фабрика шьет пиджаки. В среднем на 100 качественных пиджаков 9 пиджаков имеют скрытый дефект (не обнаруженный при контроле). Найдите вероятность того, что случайно выбранный в магазине пиджак этой фабрики не будет иметь дефектов.

T5.8. В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

T5.9. Фабрика выпускает сумки. В среднем из 100 новых сумок три сумки имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в магазине сумка окажется качественной.

T5.10. Какова вероятность того, что случайно выбранное двузначное число делится на 5?

T5.11. На олимпиаде в вузе участников рассаживают по трем аудиториям. В первых двух по 120 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчете выяснилось, что всего было 252 участника. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

T5.12. В классе 26 человек, среди них два близнеца — Андрей и Сергей. Класс случайным образом делят на две группы по 13 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе?

T5.13. В классе 21 учащийся, среди них два друга — Тоша и Гоша. На уроке физкультуры класс случайным образом разбивают на три равные группы. Найдите вероятность того, что Тоша и Гоша попали в одну группу.

Ответы:

T5.7

T5.8

T5.9

T5.10

T5.11

T5.12

T5.13

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Тренировочная работа 6 (к задачам Д1.6—Д1.9)

Т6.1

Т6.1. Группа туристов, в которой 18 человек, попала в затруднительное положение. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти за помощью. Турист У. хотел бы идти за помощью, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что У. пошлют за помощью?

Т6.2

Т6.2. В фирме такси в наличии 64 легковых автомобиля; 34 из них черные с желтыми надписями на бортах, остальные — желтые с черными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов придет машина желтого цвета с черными надписями.

Т6.3

Т6.3. В чемпионате по прыжкам с шестом участвуют 9 спортсменов из Китая, 6 спортсменов из США и 5 спортсменов из Канады. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступивший последним, окажется из Китая.

Т6.4

Т6.4. В некотором городе из 40000 появившихся на свет младенцев оказалось 19833 девочки. Найдите частоту рождения мальчиков в этом городе. Результат округлите до тысячных.

Т6.5

Т6.5. На фестивале органной музыки выступают 15 исполнителей, по одному от одной европейской страны. Порядок, в котором они выступают, определяется жребием. Какова вероятность того, что представитель Венгрии будет выступать после представителя Сербии, но перед музыкантом из Австрии?

Т6.6

Т6.6. В плацкартном вагоне 54 места. Четные места — верхние, нечетные — нижние. Места с 37 по 54 — боковые. Пассажир Р. покупает билет. При покупке билета место определяется случайно. Найдите вероятность того, что пассажиру Р. достанется нижнее не боковое место.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 6

Т6.7. В среднем из 1000 новых тарелок 7 имеют малозаметную трещину. Найдите вероятность того, что случайно выбранная новая тарелка не имеет трещин.

Т6.8. На 1000 зарядных устройств для мобильного телефона в среднем приходится 28 неисправных. Какова вероятность того, что случайно выбранное устройство будет исправным?

Т6.9. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится три сумки со скрытыми дефектами. Найдите вероятность, того, что случайно выбранная в магазине сумка окажется качественной.

Т6.10. Грамоты призеров математического конкурса хранятся в трех коробках — по 400 дипломов в первых двух и 217 в третьей. Участник С. приходит за своей грамотой. Найдите вероятность того, что его грамота найдется в первой или второй коробке.

Т6.11. Иван Иванович регистрирует автомобиль в ГИБДД и получает новый трехзначный номер. Все три цифры нового номера случайны (номер 000 не разрешен). Найдите вероятность того, что при случайном выборе в новом номере все три цифры будут одинаковы.

Т6.12. В классе 28 учащихся, среди них Наташа и Владик — брат и сестра. Для проведения медосмотра класс случайным образом разбивают на две равные группы. Найдите вероятность того, что Владик и Наташа попали в разные группы.

Т6.13. Какова вероятность того, что случайно выбранное трехзначное число делится на 4?

Ответы:

Т6.7

Т6.8

Т6.9

Т6.10

Т6.11

Т6.12

Т6.13

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - ,

Ответы:

Тренировочная работа 7 (к задачам Д1.6—Д1.9)

T7.1

T7.1. В группе туристов 30 человек. Их вертолетом в несколько приемов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолет перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолета.

T7.2

T7.2. В соревновании по прыжкам в высоту участвуют 9 спортсменов из Франции, 7 из Италии, 8 из Австрии, 6 из Швейцарии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий вторым, окажется из Франции.

T7.3

T7.3. В соревновании по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании и 9 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Финляндии.

T7.4

T7.4. В среднем из 1000 авторучек, поступивших в продажу, 15 пишут плохо или не пишут. Найдите вероятность того, что одна случайно выбранная авторучка пишет хорошо.

T7.5

T7.5. На борту самолета 54 места у прохода, 6 мест за запасным выходом, остальные 120 мест неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир И. высокий. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру И. достанется удобное место.

T7.6

T7.6. Фабрика делает женские шляпки. В среднем на 100 качественных шляпок 8 шляпок имеют скрытый дефект (не обнаруженный при контроле качества продукции). Найдите вероятность того, что случайно выбранная шляпка этой фабрики не будет иметь дефектов.

T7.7

T7.7. В среднем из 1500 аккумуляторов, поступивших в продажу, 6 неисправны. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный при покупке аккумулятор окажется исправным.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 7

T7.8. На 1000 зарядных устройств для мобильного телефона в среднем приходится 34 неисправных. Какова вероятность того, что случайно выбранное устройство будет исправным?

T7.9. Профессиональный конкурс парикмахеров проводится в три дня. В конкурсе участвует по одному мастеру из 20 стран. Порядок выступления мастеров определяется жеребьевкой: в первые два дня по шесть выступлений, остальные — в третий день. Найдите вероятность того, что выступление мастера из России запланировано на первый или на третий день.

T7.10. Грамоты призеров математического конкурса хранятся в трех коробках — по 400 грамот в первых двух, а остальные грамоты в третьей. Участник Б. приходит за своей грамотой. Найдите вероятность того, что его грамота найдется в третьей коробке, если всего в конкурсе 953 призера.

T7.11. Иван Петрович регистрирует автомобиль в ГИБДД и получает новый номер. Все три цифры нового номера случайны, но номер 000 не разрешен. Раньше номер автомобиля у Ивана Петровича был 769. Найдите вероятность того, что при случайном выборе нового номера он будет записан теми же тремя цифрами (в любом порядке).

T7.12. В классе 21 человек, среди них близнецы — Даша и Маша. Класс случайным образом делят на три группы по 7 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Даша и Маша окажутся в разных группах.

T7.13. Андрей загадывает два случайных числа от 1 до 9 каждое. Найдите вероятность того, что сумма этих чисел делится на 4.

T7.14. Какова вероятность того, что случайно выбранное трехзначное число делится на 8?

Ответы:

T7.8

T7.9

T7.10

T7.11

T7.12

T7.13

T7.14

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - ,

Ответы:

Тренировочная работа 8 (к задачам Д1.10—Д1.14)

T8.1

T8.1. Вероятность того, что авторучка бракованная, равна 0,1. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две такие авторучки. Найдите вероятность того, что обе авторучки окажутся исправными.

T8.2

T8.2. Вероятность того, что новый DVD-проигрыватель в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,045. В некотором городе из 1000 проданных DVD-проигрывателей в течение года в гарантийную мастерскую поступила 51 штука. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

T8.3

T8.3. При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного меньше чем на 0,01 мм, равна 0,965. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше чем 66,99 мм или больше чем 67,01 мм.

T8.4

T8.4. Вероятность того, что в случайный момент температура тела здорового человека окажется ниже чем 37°C , равна 0,81. Найдите вероятность того, что у случайно выбранного здорового человека на медосмотре температура окажется 37°C или выше.

T8.5

T8.5. При контроле качества мебельных щитов на деревообрабатывающем комбинате 31 % щитов определяется во второй сорт, 5 % щитов отбраковывается. Остальные щиты продаются как первый сорт. Найдите вероятность того, что случайно выбранный новый щит окажется первого сорта.

T8.6

T8.6. Вероятность того, что на тесте по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.

T8.7

T8.7. Вероятность того, что купленный фен прослужит больше года, равна 0,37. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,13. Найдите вероятность того, что фен прослужит меньше двух лет, но больше года.

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 — ,

Тренировочная работа 8

T8.8. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в пятницу в автобусе окажется меньше 30 пассажиров, равна 0,72. Вероятность того, что окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,35. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 20 до 29.

T8.9. В магазине стоят два платежных автомата. Утром каждый из них неисправен с вероятностью 0,13, независимо от другого. Найдите вероятность того, что утром хотя бы один автомат исправен. Результат округлите до сотых.

T8.10. В фирме такси есть два микроавтобуса. Каждый из них в случайный момент времени свободен с вероятностью 0,65. Какова вероятность того, что в случайный момент хотя бы один автобус свободен?

T8.11. Биатлонист стреляет по пяти мишеням. На каждую мишень дается один выстрел. Вероятность промаха при одном выстреле равна 0,2 (независимо от результатов предыдущих выстрелов). Найдите вероятность того, что биатлонист поразит все мишени. Результат округлите до сотых.

T8.12. Кубик бросают четыре раза. Какова вероятность того, что шестерка не выпадет ни разу?

T8.13. В банке три окна работы с клиентами. Вероятность того, что в случайный момент окно свободно, равна 0,3. Окна работают независимо друг от друга. В банк заходит клиент. Найдите вероятность того, что в этот момент свободно хотя бы одно окно.

T8.14. Чтобы поступить в институт на специальность «Международное право», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 60 баллов по каждому из трех предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Социология», нужно набрать не менее 60 баллов по каждому из трех предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент А. получит не менее 60 баллов по математике, равна 0,8, по русскому языку — 0,9, по иностранному языку — 0,8 и по обществознанию — 0,9.

Найдите вероятность того, что А. поступит хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

Ответы:

T8.8

T8.9

T8.10

T8.11

T8.12

T8.13

T8.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Тренировочная работа 9 (к задачам Д1.10—Д1.14)

Т9.1

Т9.1. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,05. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две такие батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

Т9.2

Т9.2. Вероятность того, что новый компьютер в течение года потребует гарантийного ремонта, равна 0,05. В некотором городе из 500 проданных компьютеров в течение года в гарантийную мастерскую поступило 28 штук. На сколько в этом городе отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности?

Т9.3

Т9.3. При изготовлении подшипников диаметром 45,5 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного меньше чем на 0,01 мм, равна 0,98. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше чем 45,49 мм или больше чем 45,51 мм.

Т9.4

Т9.4. Автоматическая линия разливает минеральную воду в бутылки по 1,5 л. В 2 % случаев объем воды в бутылке отличается от нормы больше чем на 0,05 л. Какова вероятность того, что в случайно выбранной бутылке объем воды будет от 1,45 до 1,55 л?

Т9.5

Т9.5. На фабрике керамической посуды 10 % произведенных тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80 % дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов.

Т9.6

Т9.6. Вероятность того, что на тесте по истории учащийся М. верно ответит больше чем на 11 вопросов, равна 0,46. Вероятность того, что М. верно ответит больше чем на 10 вопросов, равна 0,54. Найдите вероятность того, что М. верно ответит ровно на 11 вопросов.

Т9.7

Т9.7. Вероятность того, что новый миксер прослужит больше двух лет, равна 0,78. Вероятность того, что он прослужит больше трех лет, равна 0,46. Найдите вероятность того, что миксер прослужит меньше трех, но больше двух лет.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 9

Т9.8. Вероятность того, что учащийся Б. верно решит не менее 10 заданий ЕГЭ по математике, равна 0,73. Вероятность того, что он верно выполнит не менее 12 заданий по математике, равна 0,54. Найдите вероятность того, что учащийся Б. на ЕГЭ по математике верно выполнит 11 или 12 заданий.

Т9.9. В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,3. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

Т9.10. Помещение освещается фонарем с двумя лампами. Вероятность перегорания каждой из ламп в течение года равна 0,2. Найдите вероятность того, что в течение года перегорят обе лампы.

Т9.11. По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надежность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Иванович заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет-магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

Т9.12. В интернет-магазине три телефонных оператора. В случайный момент оператор занят разговором с клиентом с вероятностью 0,7 независимо от других. Клиент звонит в магазин. Найдите вероятность того, что в этот момент все операторы заняты.

Т9.13. Стрелок делает последовательно четыре выстрела по мишеням. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,7, при втором и последующих выстрелах вероятность попадания равна 0,9. Обозначим попадание буквой П, промах — буквой Н. Найдите вероятность элементарного исхода ННПП.

Т9.14. Найдите вероятность того, что произведение трех последних цифр случайно выбранного телефонного номера четно.

Ответы:

Т9.8

Т9.9

Т9.10

Т9.11

Т9.12

Т9.13

Т9.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Тренировочная работа 10 (к задачам Д1.10—Д1.14)

T10.1

T10.1. Вероятность того, что новый телевизор в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,04. В некотором городе из 1000 проданных телевизоров в течение года в гарантийную мастерскую поступило 36 штук. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

T10.2

T10.2. При изготовлении подшипников диаметром 92,2 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного меньше чем на 0,01 мм, равна 0,97. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше чем 92,19 мм или больше чем 92,21 мм.

T10.3

T10.3. Найдите вероятность того, что в случайном семизначном телефонном номере последняя цифра не больше 3, а две цифры перед ней не больше 2.

T10.4

T10.4. Автоматическая линия разливает питьевую воду в бутылки по 6 л. В 97 % случаев объем воды в бутылке отличается от нормы не больше чем на 0,2 л. Какова вероятность того, что в случайно выбранной бутылке объем воды будет меньше чем 5,8 л или больше чем 6,2 л?

T10.5

T10.5. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,94. Вероятность того, что окажется меньше 15 пассажиров, равна 0,56. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 15 до 19.

T10.6

T10.6. Вероятность того, что на тесте по химии учащийся П. верно решит больше 8 задач, равна 0,48. Вероятность того, что П. верно решит больше 7 задач, равна 0,54. Найдите вероятность того, что П. верно решит ровно 8 задач.

T10.7

T10.7. Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что чайник прослужит меньше двух лет, но больше года.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 10

T10.8. Вероятность того, что учащийся В. верно решит не менее 8 заданий ЕГЭ по физике, равна 0,61. Вероятность того, что он верно выполнит не менее 10 заданий по физике, равна 0,38. Найдите вероятность того, что учащийся В. на ЕГЭ по физике верно выполнит 9 или 10 заданий.

T10.9. Системный администратор обслуживает два сервера. Вероятность того, что в течение дня первый сервер потребует вмешательства, равна 0,3. Вероятность того, что второй сервер потребует вмешательства, равна 0,2. Найдите вероятность того, что в течение дня ни один из серверов не потребует вмешательства.

T10.10. В фирме такси есть два микроавтобуса. Каждый из них в случайный момент времени свободен с вероятностью 0,43. Какова вероятность того, что в случайный момент ни один автобус не будет свободен?

T10.11. В магазине одежды в случайный момент каждый продавец независимо от других занят с покупателем с вероятностью 0,2. Всего продавцов трое. Найдите вероятность того, что в случайно выбранный момент хотя бы один из продавцов свободен.

T10.12. В бутике модной обуви в случайный момент каждый продавец занят с покупателем с вероятностью 0,1. Всего продавцов трое. Найдите вероятность того, что в случайно выбранный момент хотя бы один из продавцов свободен.

T10.13. Помещение освещается фонарем с двумя лампами. Вероятность перегорания каждой из ламп в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

T10.14. Вероятность того, что деталь окажется бракованной, равна 0,2. Найдите вероятность того, что из трех таких случайно выбранных деталей ровно две окажутся бракованными.

Ответы:

T10.8

T10.9

T10.10

T10.11

T10.12

T10.13

T10.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д2.1

Д2.2

Д2.3

Д2.4

Д2.5

Д2.6

Д2.7

Д2.8

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 — ,

Диагностическая работа 2

Д2.1. В прямоугольном треугольнике случайно выбирается вершина. Найдите вероятность того, что выбрана вершина прямого угла.

Д2.2. Игральный кубик бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число, меньшее чем 3?

Д2.3. На столе лежат 10 карточек, на которых написаны числа от 1 до 10. Миша случайно вытягивает одну карточку. С какой вероятностью число на выбранной карточке является составным?

Д2.4. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков.

Д2.5. В случайном эксперименте монету бросили три раза. Какова вероятность выпадения комбинации ООР?

Д2.6. В соревнованиях по метанию копья участвуют 6 спортсменов из Польши, 5 спортсменов из Чехия, 8 спортсменов из Австрии и 6 — из Германии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступивший последним, окажется из Австрии.

Д2.7. В среднем из 1000 зарядных устройств, поступивших в продажу, 12 неисправны. Найдите вероятность того, что одно случайно выбранное зарядное устройство окажется исправным.

Д2.8. В чемпионате по гимнастике участвуют 25 спортсменов: 7 из Эстонии, 4 из Латвии, остальные — из Литвы. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Литвы.

Диагностическая работа 2

Д2.9. В избирательный список внесены имена трех кандидатов: А., Б. и В. Порядок их в списке определяется случайно с помощью компьютера. Найдите вероятность того, что их имена будут расположены в списке в алфавитном порядке. Результат округлите до сотых.

Д2.10. Системный администратор обслуживает два сервера. Вероятность того, что в течение дня первый сервер потребует вмешательства, равна 0,2. Вероятность того, что второй сервер потребует вмешательства, равна 0,15. Найдите вероятность того, что в течение дня ни один из серверов не потребует вмешательства.

Д2.11. Вероятность того, что на тесте по обществознанию учащийся П. верно ответит больше чем на 10 вопросов, равна 0,39. Вероятность того, что П. верно ответит больше чем на 9 вопросов, равна 0,44. Найдите вероятность того, что П. верно ответит ровно на 10 вопросов.

Д2.12. Вероятность того, что новый фломастер пишет плохо (или не пишет), равна 0,07. Покупатель в магазине выбирает один такой фломастер. Найдите вероятность того, что этот фломастер пишет хорошо.

Д2.13. Вероятность того, что новый принтер в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,055. В некотором городе из 1000 проданных принтеров в течение года в гарантийную мастерскую поступило 53 штуки. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

Д2.14. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в пятницу в автобусе окажется меньше 35 пассажиров, равна 0,84. Вероятность того, что окажется меньше 25 пассажиров, равна 0,48. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 25 до 34.

Ответы:

Д2.9

Д2.10

Д2.11

Д2.12

Д2.13

Д2.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Диагностическая работа 3

Д3.1

Д3.1. В кармане у Миши было четыре конфеты — «Грильяж», «Белочка», «Коровка» и «Ласточка», а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Грильяж».

Д3.2

Д3.2. Игральный кубик бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число, кратное 2?

Д3.3

Д3.3. На столе лежат 10 карточек, на которых написаны числа от 1 до 10. Дима случайно вытягивает одну карточку. С какой вероятностью число на выбранной карточке кратно 3?

Д3.4

Д3.4. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков нечетна.

Д3.5

Д3.5. В случайном эксперименте монету бросили три раза. Найдите вероятность того, что при втором броске монете выпал орел.

Д3.6

Д3.6. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 10 спортсменов из России, 4 спортсмена из Белоруссии, 8 спортсменов из Казахстана и 3 — из Украины. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Казахстана.

Д3.7

Д3.7. В среднем из 1000 карт памяти, поступивших в продажу, 7 неисправны. Найдите вероятность того, что одна случайно выбранная при покупке карта памяти окажется исправной.

Д3.8

Д3.8. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 5 из России, 9 из Молдовы, остальные — из Украины. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что гимнастка, выступающая первой, окажется из Украины.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Диагностическая работа 3

Д3.9. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 11 часов, но не дойдя до отметки 1 час.

Д3.10. В фирме такси есть два микроавтобуса. Каждый из них в случайный момент времени свободен с вероятностью 0,55. Какова вероятность того, что в случайный момент ни один автобус не будет свободен?

Д3.11. Вероятность того, что новая электрическая мясорубка прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что она прослужит больше двух лет, равна 0,91. Найдите вероятность того, что мясорубка прослужит меньше двух лет, но больше года.

Д3.12. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две такие батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

Д3.13. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что биатлонист первые четыре раза попал в мишени, а последний раз промахнулся. Результат округлите до сотых.

Д3.14. В магазине стоят три платежных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,1. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

Ответы:

Д3.9

Д3.10

Д3.11

Д3.12

Д3.13

Д3.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Диагностическая работа 4

Д4.1

Д4.1. Саша и Миша решили поиграть в шахматы. Саша прячет в одной руке белую пешку, а в другой — черную. С какой вероятностью Миша укажет на руку с белой пешкой?

Д4.2

Д4.2. Игральную кость бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало простое число?

Д4.3

Д4.3. На столе лежат 10 карточек, на которых написаны числа от 1 до 10. Даша случайно вытягивает одну карточку. С какой вероятностью число на выбранной карточке больше 7?

Д4.4

Д4.4. В случайном эксперименте бросают две игральные кости по очереди. Найдите вероятность того, что на первой кости выпало больше очков, чем на второй.

Д4.5

Д4.5. В случайном эксперименте монету бросили три раза. Найдите вероятность того, что решка выпала не более двух раз.

Д4.6

Д4.6. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Эстонии, 3 спортсмена из Латвии, 5 спортсменов из Литвы и 8 — из Дании. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступивший последним, окажется из Латвии.

Д4.7

Д4.7. В среднем из 1000 телевизоров, поступивших в продажу, 3 неисправны. Найдите вероятность того, что случайно выбранный телевизор при проверке окажется исправным.

Д4.8

Д4.8. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменов: 7 из Канады, 6 из США, остальные — из Великобритании. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что гимнастка, которая выступает первой, окажется из Великобритании.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Диагностическая работа 4

Д4.9. Аня загадывает два случайных числа от 1 до 9. Найдите вероятность того, что сумма этих чисел делится на 3.

Д4.10. Автоматическая линия разливает питьевую воду в бутылки по 5 л. В 98 % случаев объем воды в бутылке отличается от нормы не больше чем на 0,2 л. Какова вероятность того, что в случайно выбранной бутылке объем воды будет меньше чем 4,8 л или больше чем 5,2 л?

Д4.11. На зачете по тригонометрии школьнику достается одна задача из сборника. Вероятность того, что это задача на тему «Формулы приведения», равна 0,24. Вероятность того, что это задача на тему «Универсальная тригонометрическая подстановка», равна 0,08. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на зачете школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Д4.12. В интернет-магазине три телефонных оператора. В случайный момент оператор занят разговором с клиентом с вероятностью 0,6 независимо от других. Клиент звонит в магазин. Найдите вероятность того, что в этот момент все операторы заняты.

Д4.13. Игральный кубик бросают три раза. Какова вероятность того, что все три раза выпадут четные числа?

Д4.14. Вероятность того, что новый маркер пишет плохо (или не пишет), равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает один такой маркер. Найдите вероятность того, что этот маркер пишет хорошо.

Ответы:

Д4.9

Д4.10

Д4.11

Д4.12

Д4.13

Д4.14

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Справочные материалы

Элементарные события (элементарные исходы) опыта — простейшие события, которыми может закончиться случайный опыт. Сумма вероятностей всех элементарных событий опыта равна 1.

Вероятность события A равна сумме вероятностей элементарных событий, благоприятствующих этому событию.

Объединение событий $A \cup B$ — событие, состоящее из элементарных исходов, благоприятствующих хотя бы одному из событий A, B .

Пересечение событий $A \cap B$ — событие, состоящее из элементарных исходов, благоприятствующих обоим событиям A и B .

Противоположное событие. Событие \bar{A} , состоящее из тех и только тех элементарных исходов опыта, которые не входят в A , называется противоположным событию A .

Несовместные события — события, которые не наступают в одном опыте. Например, противоположные события несовместны.

Вероятности противоположных событий:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1; \quad P(\bar{A}) = 1 - P(A).$$

Формула сложения вероятностей:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).$$

Формула сложения вероятностей для несовместных событий:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B).$$

Формула умножения вероятностей:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A),$$

где $P(B|A)$ — условная вероятность события B при условии, что событие A наступило.

Независимые события. События A и B называются независимыми, если

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B).$$

Формула вероятности k успехов в серии из n испытаний Бернулли:

$$C_n^k p^k q^{n-k},$$

где $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ — число сочетаний, p — вероятность успеха, $q = 1 - p$ — вероятность неудачи в одном испытании.

Ответы

Диагностическая работа 1

Д1.1. 0,25. Д1.2. $\frac{1}{3}$. Д1.3. 0,5. Д1.4. $\frac{5}{36}$. Д1.5. 0,375. Д1.6. 0,36. Д1.7. 0,994.
Д1.8. 0,25. Д1.9. 0,25. Д1.10. 0,9. Д1.11. 0,35. Д1.12. 0,52. Д1.13. 0,02.
Д1.14. 0,9975.

Тренировочная работа 1

Т1.1. 0,5. Т1.2. 0,5. Т1.3. 0,5. Т1.4. 0,3. Т1.5. 0,4. Т1.6. 0,5. Т1.7. 6. Т1.8. $\frac{1}{3}$.
Т1.9. 0,375. Т1.10. $\frac{2}{3}$. Т1.11. $\frac{1}{3}$. Т1.12. $\frac{2}{3}$.

Тренировочная работа 2

Т2.1. 0,5. Т2.2. 0,5. Т2.3. $\frac{1}{3}$. Т2.4. $\frac{1}{6}$. Т2.5. $\frac{1}{6}$. Т2.6. 4. Т2.7. $\frac{5}{36}$. Т2.8. 0,5.
Т2.9. 7. Т2.10. $\frac{1}{6}$. Т2.11. $\frac{1}{12}$. Т2.12. $\frac{1}{9}$. Т2.13. 19. Т2.14. $\frac{19}{36}$.

Тренировочная работа 3

Т3.1. 0,25. Т3.2. 0,5. Т3.3. 0,75. Т3.4. 0,125. Т3.5. 0,375. Т3.6. 0,125.
Т3.7. 0,5. Т3.8. 0,5. Т3.9. 0,5. Т3.10. 0,5. Т3.11. Одинаково вероятно. Т3.12. 16.
Т3.13. 0,25. Т3.14. 0,3125.

Тренировочная работа 4

Т4.1. 0,25. Т4.2. $\frac{2}{3}$. Т4.3. $\frac{5}{6}$. Т4.4. 3. Т4.5. 0,125. Т4.6. 0,33. Т4.7. 0,14.
Т4.8. 0,375. Т4.9. 0,125. Т4.10. 0,3125. Т4.11. $\frac{1}{3}$. Т4.12. 0,5. Т4.13. 18.
Т4.14. $\frac{4}{9}$. Т4.15. 0,125.

Тренировочная работа 5

Т5.1. 0,125. Т5.2. 0,35. Т5.3. $\frac{5}{6}$. Т5.4. $\frac{1}{6}$. Т5.5. 0,498. Т5.6. 0,1. Т5.7. $\frac{100}{109}$.
Т5.8. 0,995. Т5.9. 0,97. Т5.10. 0,2. Т5.11. $\frac{1}{21}$. Т5.12. 0,48. Т5.13. 0,3.

Тренировочная работа 6

Т6.1. $\frac{1}{9}$. Т6.2. $\frac{15}{32}$. Т6.3. 0,45. Т6.4. 0,504. Т6.5. $\frac{1}{6}$. Т6.6. $\frac{1}{3}$. Т6.7. 0,993.
Т6.8. 0,972. Т6.9. $\frac{100}{103}$. Т6.10. $\frac{800}{1017}$. Т6.11. $\frac{1}{111}$. Т6.12. $\frac{14}{27}$. Т6.13. 0,25.

Ответы

Тренировочная работа 7

Т7.1. 0,2. Т7.2. 0,3. Т7.3. 0,2. Т7.4. 0,985. Т7.5. $\frac{1}{3}$. Т7.6. $\frac{25}{27}$. Т7.7. 0,996.
Т7.8. 0,966. Т7.9. 0,7. Т7.10. $\frac{153}{953}$. Т7.11. $\frac{2}{333}$. Т7.12. 0,7. Т7.13. $\frac{20}{81}$. Т7.14. $\frac{28}{225}$.

Тренировочная работа 8

Т8.1. 0,81. Т8.2. 0,006. Т8.3. 0,035. Т8.4. 0,19. Т8.5. 0,64. Т8.6. 0,07.
Т8.7. 0,24. Т8.8. 0,37. Т8.9. 0,98. Т8.10. 0,8775. Т8.11. 0,33. Т8.12. $\frac{625}{1296}$.
Т8.13. 0,657. Т8.14. 0,7056.

Тренировочная работа 9

Т9.1. 0,9025. Т9.2. 0,006. Т9.3. 0,02. Т9.4. 0,98. Т9.5. $\frac{45}{46}$. Т9.6. 0,08.
Т9.7. 0,32. Т9.8. 0,19. Т9.9. 0,027. Т9.10. 0,04. Т9.11. 0,02. Т9.12. 0,343.
Т9.13. 0,0243. Т9.14. 0,875.

Тренировочная работа 10

Т10.1. 0,004. Т10.2. 0,03. Т10.3. 0,036. Т10.4. 0,03. Т10.5. 0,38. Т10.6. 0,06.
Т10.7. 0,08. Т10.8. 0,23. Т10.9. 0,56. Т10.10. 0,3249. Т10.11. 0,992. Т10.12. 0,999.
Т10.13. 0,91. Т10.14. 0,096.

Диагностическая работа 2

Д2.1. $\frac{1}{3}$. Д2.2. $\frac{1}{3}$. Д2.3. 0,5. Д2.4. $\frac{1}{6}$. Д2.5. 0,125. Д2.6. 0,32. Д2.7. 0,988.
Д2.8. 0,56. Д2.9. 0,17. Д2.10. 0,68. Д2.11. 0,05. Д2.12. 0,93. Д2.13. 0,002.
Д2.14. 0,36.

Диагностическая работа 3

Д3.1. 0,25. Д3.2. 0,5. Д3.3. 0,3. Д3.4. 0,5. Д3.5. 0,5. Д3.6. 0,32. Д3.7. 0,993.
Д3.8. 0,3. Д3.9. $\frac{1}{6}$. Д3.10. 0,2025. Д3.11. 0,05. Д3.12. 0,8836. Д3.13. 0,07.
Д3.14. 0,999.

Диагностическая работа 4

Д4.1. 0,5. Д4.2. 0,5. Д4.3. 0,3. Д4.4. $\frac{5}{12}$. Д4.5. 0,875. Д4.6. 0,15. Д4.7. 0,997.
Д4.8. 0,35. Д4.9. $\frac{1}{3}$. Д4.10. 0,02. Д4.11. 0,32. Д4.12. 0,216. Д4.13. 0,125.
Д4.14. 0,94.

Содержание

От редакторов серии	3
Введение	4
Диагностическая работа 1	5
Решения задач диагностической работы 1	7
Тренировочная работа 1 (к задаче Д1.1)	14
Тренировочная работа 2 (к задачам Д1.2, Д1.4)	16
Тренировочная работа 3 (к задачам Д1.3, Д1.5)	18
Тренировочная работа 4 (к задачам Д1.1—Д1.5)	20
Тренировочная работа 5 (к задачам Д1.6—Д1.9)	22
Тренировочная работа 6 (к задачам Д1.6—Д1.9)	24
Тренировочная работа 7 (к задачам Д1.6—Д1.9)	26
Тренировочная работа 8 (к задачам Д1.10—Д1.14)	28
Тренировочная работа 9 (к задачам Д1.10—Д1.14)	30
Тренировочная работа 10 (к задачам Д1.10—Д1.14)	32
Диагностическая работа 2	34
Диагностическая работа 3	36
Диагностическая работа 4	38
Справочные материалы	40
Ответы	41