**Фонд**

**оценочных средств**

**по вероятности и статистике за курс основной школы**

**Спецификация контрольно-измерительных материалов**

**для проведения процедур контроля оценки качества образования**

**на уровне среднего общего образования в рамках входной диагностической аттестации за курс основной общеобразовательной программы аттестации за курс ООП по вероятности и статистике**

**Тип контроля:** тестирование

**Цель**: проверочная работа проводится для определения уровня подготовки учащихся за курс ООП по вероятности и статистике.

Содержание КИМ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС):

приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями 2014–2022 гг.).

При разработке КИМ учитывается содержание федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

**Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по вероятности и статистике**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код проверяемого**  **требования** | **Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы**  **основного общего образования**  **по вероятности и статистике** |
| 15 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях |

**Распределение заданий КИМ по уровням сложности**

В КИМ представлены задания базового уровня сложности по вероятности и статистике. Задания базового уровня проверяют освоение базовых знаний и умений, без которых невозможно успешное продолжение обучения на следующей ступени.

**Система оценивания выполнения отдельных заданий и проверочной работы в целом.**

Правильное выполнение каждого из заданий 1–10 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий равно 10 (каждое задание встречается трижды).

Шкала пересчёта первичного балла за выполнение итоговой работы в отметку по пятибалльной шкале:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отметка по пятибалльной шкале** | **«2»** | **«3»** | **«4»** | **«5»** |
| **Общий балл** | 0-4 | 5-7 | 8-9 | 10 |

**Структура варианта контрольно-измерительных материалов**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип заданий  и форма ответа | **1-10**  задание базового уровня предполагает краткое решение и ответ. |
| Назначение | Проверка освоения базовых умений  и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях |
| Уровень  сложности | Базовый |

**4.** Время выполнения работы: 1 урок – 40 минут.

**5.** Условия проведения контрольно-диагностической работы.

Организация работы осуществляется в соответствии с соблюдением правил проведения независимой оценки знаний учащихся. Работа проводится на отдельных листах.

**6.** Перечень элементов содержания КИМ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Проверяемые элементы содержания** | **Коды проверяемых требований (по кодификатору)** | **Уровень сложности** | **Максимальный балл за выполнение задания** |
| 1 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |
| 2 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |
| 3 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |
| 4 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |
| 5 | Статистика. Теоремы о вероятностях событий | 15 | Б | 1 |
| 6 | Статистика. Теоремы о вероятностях событий | 15 | Б | 1 |
| 7 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |
| 8 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |
| 9 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |
| 10 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 15 | Б | 1 |

7. КИМ

**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».

**2.** На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный вопрос.

**3.** В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**4** Фабрика выпускает сумки. В среднем на 190 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

**5.** 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.

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

**7.** В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на бортах, остальные  — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

**8.** В группе туристов 30 человек. Их вертолётом в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолёта.

**9.** В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов, в двух из них встречается вопрос о грибах. На экзамене школьнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о грибах.

**10.** В соревновании по биатлону участвуют спортсмены из 25 стран, одна из которых ― Россия. Всего на старт вышло 60 участников, из которых 6 ― из России. Порядок старта определяется жребием, стартуют спортсмены друг за другом. Какова вероятность того, что десятым стартовал спортсмен из России?

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Ответ |
| 1 | 0,25 |
| 2 | 0,95 |
| 3 | 0,995 |
| 4 | 0,96 |
| 5 | 0,33 |
| 6 | 0,498 |
| 7 | 0,46 |
| 8 | 0,2 |
| 9 | 0,92 |
| 10 | 0,1 |

**Фонд**

**оценочных средств**

**по вероятности и статистике за 1 полугодие 10 класса**

**Спецификация контрольно-измерительных материалов**

**для проведения процедур контроля оценки качества образования**

**на уровне среднего общего образования в рамках промежуточной аттестации за 1 полугодие 10 класса по вероятности и статистике**

**Тип контроля:** тестирование

**Цель**: проверочная работа проводится для определения уровня подготовки учащихся за 1 полугодие 10 класса по вероятности и статистике.

Содержание контрольно-диагностических работ определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Учтено содержание действующих примерных программ среднего общего образования по вероятности и статистике и авторской программы линии Ш.А. Алимова (модуль «Вероятность и статистика»)

**Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по вероятности и статистике**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код проверяемого**  **требования** | **Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы**  **основного общего образования**  **по вероятности и статистике** |
| 7 | Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии |
| 8 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат |

**Распределение заданий КИМ по уровням сложности**

В КИМ представлены задания базового и углубленного уровня сложности по вероятности и статистике. Задания базового уровня проверяют освоение базовых знаний и умений, без которых невозможно успешное продолжение обучения на следующей ступени.

**Система оценивания выполнения отдельных заданий и проверочной работы в целом.**

Правильное выполнение каждого из заданий базового уровня 1–7 оценивается 1 баллом, 8 задание углубленного уровня – 2 баллами. В заданиях базового уровня 1-7 должен быть указан краткий ответ, а в задании углубленного уровня 8 должно быть представлено аргументированное решение и ответ. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий равно 9.

Шкала пересчёта первичного балла за выполнение итоговой работы в отметку по пятибалльной шкале:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отметка по пятибалльной шкале** | **«2»** | **«3»** | **«4»** | **«5»** |
| **Общий балл** | 0-4 | 5-6 | 7-8 | 9 |

**Структура варианта контрольно-измерительных материалов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип заданий  и форма ответа | **1-7**  задание базового уровня предполагает ответ. | **8**  задание углубленного уровня предполагает решение и ответ. |
| Назначение | Проверка освоения базовых умений  и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях | Проверка освоения материала по вероятности и статистике на профильном уровне, необходимом для применения в профессиональной  деятельности и на творческом уровне |
| Уровень  сложности | Базовый | Углубленный |

**4.** Время выполнения работы: 1 урок – 40 минут.

**5.** Условия проведения контрольно-диагностической работы.

Организация работы осуществляется в соответствии с соблюдением правил проведения независимой оценки знаний учащихся. Работа проводится на отдельных листах.

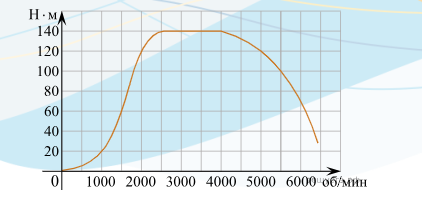
**6.** Перечень элементов содержания КИМ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Проверяемые элементы содержания** | **Коды проверяемых требований (по кодификатору)** | **Уровень сложности** | **Максимальный балл за выполнение задания** |
| 1 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 8 | Б | 1 |
| 2 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 7 | Б | 1 |
| 3 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 7 | Б | 1 |
| 4 | Случайные величины и характеристики | 8 | Б | 1 |
| 5 | Случайные величины и характеристики | 8 | Б | 1 |
| 6 | Случайные величины и характеристики | 8 | Б | 1 |
| 7 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 7 | Б | 1 |
| 8 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 8 | У | 2 |

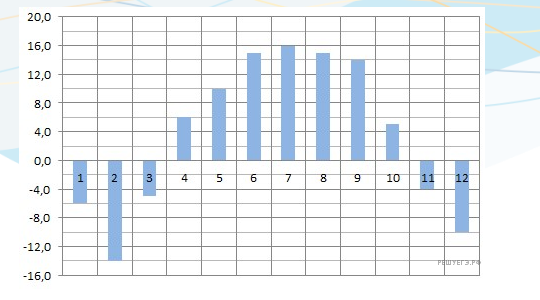
7. КИМ

1. В каждой десятой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Варя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Варя не найдет приз в своей банке.

2. На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат  — крутящий момент в Н · м. Скорость автомобиля (в км/ч) приближенно выражается формулой υ = 0,036*n*, где *n*  — число оборотов двигателя в минуту. С какой наименьшей скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы крутящий момент был не меньше 120 Н · м? Ответ дайте в километрах в час.



3. На диаграмме показана среднемесячная температура в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали  — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в 1994 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.

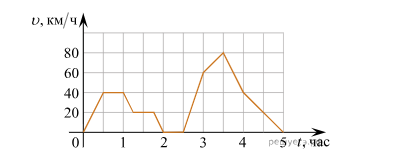


4. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

5. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

6. В некотором городе из 2000 появившихся на свет младенцев 980 девочек. Найдите частоту рождения мальчиков в этом городе.

7. На графике изображена зависимость скорости движения легкового автомобиля на пути между двумя городами от времени. На вертикальной оси отмечена скорость в км/ч, на горизонтальной  — время в часах, прошедшее с начала движения автомобиля.



 8. В небольшом магазине работаю два продавца – Алексей и Василий. Каждый из них может быть занят с клиентом вероятностью 0,4. При этом они могут быть заняты одновременно с вероятностью 0,3. Найдите вероятность того, что занят только один из них, другой свободен.

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Ответ |
| 1 | 0,9 |
| 2 | 72 |
| 3 | -14 |
| 4 | 0,5 |
| 5 | 0,93 |
| 6 | 0,51 |
| 7 | 1342 |
| 8 | 0,2 |

**Фонд**

**оценочных средств**

**в рамках промежуточной аттестации за курс 10 класса**

**по вероятности и статистике**

**Спецификация контрольно-измерительных материалов**

**для проведения процедур контроля оценки качества образования**

**на уровне среднего общего образования в рамках промежуточной аттестации за курс 10 класса по вероятности и статистике**

**Тип контроля:** тестирование

**Цель**: проверочная работа проводится для определения уровня подготовки учащихся за курс 10 класса по вероятности и статистике.

Содержание контрольно-диагностических работ определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Учтено содержание действующих примерных программ среднего общего образования по вероятности и статистике и авторской программы линии Ш.А. Алимова (модуль «Вероятность и статистика»)

**Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по вероятности и статистике**

**(согласно Кодификатору проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код проверяемого**  **требования** | **Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы**  **основного общего образования**  **по вероятности и статистике** |
| 7 | Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии |
| 8 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат |

**Распределение заданий КИМ по уровням сложности**

В КИМ представлены задания базового и углубленного уровня сложности по вероятности и статистике. Задания базового уровня проверяют освоение базовых знаний и умений, без которых невозможно успешное продолжение обучения на следующей ступени.

**Система оценивания выполнения отдельных заданий и проверочной работы в целом.**

Правильное выполнение каждого из заданий базового уровня 1–7 оценивается 1 баллом, 8 задание углубленного уровня – 2 баллами. В заданиях базового уровня 1-7 должен быть указан краткий ответ, а в задании углубленного уровня 8 должно быть представлено аргументированное решение и ответ. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий равно 9.

Шкала пересчёта первичного балла за выполнение итоговой работы в отметку по пятибалльной шкале:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отметка по пятибалльной шкале** | **«2»** | **«3»** | **«4»** | **«5»** |
| **Общий балл** | 0-4 | 5-6 | 7-8 | 912 |

**Структура варианта контрольно-измерительных материалов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип заданий  и форма ответа | **1-7**  задание базового уровня предполагает ответ. | **8**  задание углубленного уровня предполагает решение и ответ. |
| Назначение | Проверка освоения базовых умений  и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях | Проверка освоения материала по вероятности и статистике на профильном уровне, необходимом для применения в профессиональной  деятельности и на творческом уровне |
| Уровень  сложности | Базовый | Углубленный |

**4.** Время выполнения работы: 1 урок – 40 минут.

**5.** Условия проведения контрольно-диагностической работы.

Организация работы осуществляется в соответствии с соблюдением правил проведения независимой оценки знаний учащихся. Работа проводится на отдельных листах.

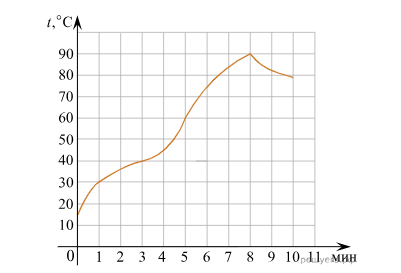
**6.** Перечень элементов содержания КИМ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Проверяемые элементы содержания** | **Коды проверяемых требований (по кодификатору)** | **Уровень сложности** | **Максимальный балл за выполнение задания** |
| 1 | Классическое определение вероятности. Случайные события | 8 | Б | 1 |
| 2 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 7 | Б | 1 |
| 3 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 7 | Б | 1 |
| 4 | Частота события | 8 | Б | 1 |
| 5 | Круговые перестановки | 8 | Б | 1 |
| 6 | Вероятность. Операции сложения, умножения | 8 | Б | 1 |
| 7 |  | 7 | Б | 1 |
| 8 | Решение вероятностных задач разными способами | 8 | У | 2 |

7. КИМ

1. На борту самолёта 12 кресел расположены рядом с запасными выходами и 18  — за перегородками, разделяющими салоны. Все эти места удобны для пассажира высокого роста. Остальные места неудобны. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

2. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат  — температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса разогрева двигателя на этом интервале.

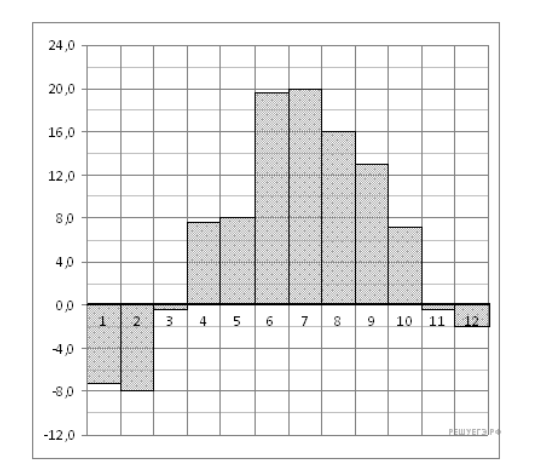
|  |  |
| --- | --- |
| ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ  А)  0−2 мин.  Б)  2–4 мин.  В)  4–6 мин.  Г)  8–10 мин. | ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА  1)  температура росла медленнее всего  2)  температура падала  3)  температура росла быстрее всего  4)  температура не превышала 40 °С |

В таблице под каждой буквой, соответствующей интервалу времени, укажите номер характеристики процесса.

 Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

3. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали  — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура не превышала 4 градусов Цельсия.



4. 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?

**5.** За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

6. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1.

7. В оптовом магазине минеральная вода продается либо поштучно, либо упаковками по 2 или 16 бутылок. Предпочтения покупателей этой воды известны: вероятность покупки одной бутылки равна 0,74, упаковки из двух бутылок – 0,24, упаковки из 16 бутылок – 0,02. Сколько в среднем бутылок приходится на одного покупателя (математическое ожидание)?

8. Вероятность того, что на тестировании по физике студент А. верно решит не менее 11 задач, равна 0,61. Вероятность того, что студент А. решит не менее 10 задач, равна 0,69. Найдите , вероятность того, что студент А решит ровно 10 задач.

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Ответ |
| 1 | 0,1 |
| 2 | 4312 |
| 3 | 5 |
| 4 | 0,006 |
| 5 | 0,5 |
| 6 | 0,25 |
| 7 | 1,54 |
| 8 | 0,08 |
|  |  |
|  |  |