

09. Статистика, вероятности

Часть 1. ФИПИ

1) Классическое определение вероятности, основные теоремы

1. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с рисом и 21 с повидлом. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с повидлом.
2. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 13 с мясом, 11 с капустой и 6 с вишней. Антон наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.
3. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 14 с рисом, 8 с мясом и 3 с капустой. Петя наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с капустой.
4. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 3 чёрные, 3 жёлтые и 14 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.
5. В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 3 чёрные, 6 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.
6. В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 6 чёрных, 3 жёлтых и 21 зелёная. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.
7. Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 2 с машинами и 8 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Андрюша. Найдите вероятность того, что Андрюше достанется пазл с машиной.
8. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 18 с машинами и 7 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.
9. Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 6 с машинами и 14 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.

- 10.** В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Норвегии и 2 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Швеции.
- 11.** В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.
- 12.** В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из Норвегии.
- 13.** В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.
- 14.** На экзамене 30 билетов, Серёжа не выучил 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.
- 15.** На экзамене 50 билетов, Сеня не выучил 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.
- 16.** На экзамене 20 билетов, Андрей не выучил 1 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.
- 17.** У бабушки 20 чашек: 15 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
- 18.** У бабушки 25 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
- 19.** У бабушки 10 чашек: 3 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
- 20.** В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек: 32 красных, 32 зелёных, 46 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или фиолетовой.
- 21.** В магазине канцтоваров продаётся 144 ручки: 30 красных, 24 зелёных, 18 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет синей или чёрной.

- 22.** В магазине канцтоваров продаётся 255 ручек: 46 красных, 31 зелёная, 36 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет черной или зеленой.
- 23.** В магазине канцтоваров продаётся 112 ручек, из них 17 красных, 44 зелёных, 29 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что Алиса наугад вытащит красную или чёрную ручку.
- 24.** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,14. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.
- 25.** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,2. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.
- 26.** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,08. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

II) Статистика

- 27.** В среднем из 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, три неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.
- 28.** В среднем из 80 карманных фонариков, поступивших в продажу, шесть неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.
- 29.** В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, девять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

09. Статистика, вероятности

Часть 2. ФИПИ. Расширенная версия

1) Классическое определение вероятности, основные теоремы

1. Петя, Вика, Катя, Игорь, Антон, Полина бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.
2. Девятиклассники Петя, Катя, Ваня, Даша и Наташа бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.
3. Саша, Семён, Зоя и Лера бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет **не** Семён.
4. Девятиклассники Петя, Катя, Ваня, Даша и Наташа бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что жребий начинать игру Кате **не** выпадет.
5. Саша выбирает случайное трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 4.
6. Андрей выбирает случайное трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 10.
7. Валя выбирает случайное трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 51.
8. Коля выбирает случайное трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 93.
9. Женя выбирает случайное трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 100.
10. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз.
11. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 2 раза.
12. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз.
13. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 2 раза.
14. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 3 раза.
15. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз.
16. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 3 раза.
17. Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало число очков, не большее 3.

- 18.** Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало число очков, не меньшее 1.
- 19.** Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет более 3 очков.
- 20.** Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет менее 4 очков.
- 21.** Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало четное число очков.
- 22.** Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало нечетное число очков.
- 23.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что наибольшее из двух выпавших чисел равно 5.
- 24.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпало число, большее 3.
- 25.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпало число, меньшее 4.
- 26.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 7 или 10.
- 27.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 6 или 9.
- 28.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 5 или 8.
- 29.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел чётна.
- 30.** Игральную кость бросают 2 раза. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел нечётна.
- 31.** Игральную кость бросают 2 раза. Найдите вероятность того, что хотя бы раз выпало число, большее 3.
- 32.** Игральную кость бросают 2 раза. Найдите вероятность того, что хотя бы раз выпало число, меньшее 4.
- 33.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 3 раза.
- 34.** Стрелок 3 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что стрелок первые 2 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся.
- 35.** Стрелок 3 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,6. Найдите вероятность того, что стрелок первый раз попал в мишени, а последние два раза промахнулся.

- 36.** Стрелок 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что стрелок первые 3 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся.
- 37.** Стрелок 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что стрелок первые 2 раза попал в мишени, а последние 2 раза промахнулся.
- 38.** Стрелок 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок первый раз попал в мишени, а последние 3 раза промахнулся.
- 39.** Стрелок 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок первые 3 раза попал в мишени, а последние два раза промахнулся.
- 40.** Стрелок 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок первые 2 раза попал в мишени, а последние 3 раза промахнулся.
- 41.** Стрелок 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что стрелок первый раз попал в мишени, а последние 4 раза промахнулся.
- 42.** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Площадь», равна 0,15. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Окружность», равна 0,3. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.
- 43.** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Параллелограмм», равна 0,45. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Треугольники», равна 0,15. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.
- 44.** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Трапеция», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Площадь», равна 0,3. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

II) Статистика

45. 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.

46. В каждой двадцать пятой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Коля покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Коля **не найдёт** приз в своей банке.

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

48. Из 1600 пакетов молока в среднем 80 протекают. Какова вероятность того, что случайно выбранный пакет молока не течёт?

49. Из 600 клавиатур для компьютера в среднем 12 не исправны. Какова вероятность того, что случайно выбранная клавиатура исправна?

50. Из 1200 чистых компакт-дисков в среднем 72 не пригодны для записи. Какова вероятность того, что случайно выбранный диск пригоден для записи?

51. На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?

52. В среднем из каждых 80 поступивших в продажу аккумуляторов 76 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.

53. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 48 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.

54. В среднем из каждых 75 поступивших в продажу аккумуляторов 63 аккумулятора заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.

55. Записан рост (в сантиметрах) пяти учащихся: 158, 166, 134, 130, 132. На сколько отличается среднее арифметическое этого набора чисел от его медианы?

56. Записан рост (в сантиметрах) пяти учащихся: 164, 117, 153, 124, 102. На сколько отличается среднее арифметическое этого набора чисел от его медианы?

57. В таблице представлены результаты четырёх стрелков, показанные ими на тренировке. Тренер решил послать на соревнования того стрелка, у которого относительная частота попаданий выше. Кого из стрелков выберет тренер? Укажите в ответе его номер.

Номер стрелка	Число выстрелов	Число попаданий
1	42	28
2	70	20
3	54	45
4	46	42

58. В таблице представлены результаты четырёх стрелков, показанные ими на тренировке. Тренер решил послать на соревнования того стрелка, у которого относительная частота попаданий выше. Кого из стрелков выберет тренер? Укажите в ответе его номер.

Номер стрелка	Число выстрелов	Число попаданий
1	49	8
2	37	35
3	70	22
4	64	19

59. В таблице представлены результаты четырёх стрелков, показанные ими на тренировке. Тренер решил послать на соревнования того стрелка, у которого относительная частота попаданий выше. Кого из стрелков выберет тренер? Укажите в ответе его номер.

Номер стрелка	Число выстрелов	Число попаданий
1	54	37
2	61	13
3	65	11
4	44	40

60. Средний рост жителя города, в котором живет Даша, равен 170 см. Рост Даши 173 см. Какое из следующих утверждений верно? В ответе запишите номер выбранного утверждения.

- 1) Даша – самая высокая девушка в городе.
- 2) Обязательно найдется девушка ниже 170 см.
- 3) Обязательно найдется человек ростом менее 171 см.
- 4) Обязательно найдется человек ростом 167 см.

61. Средний рост игроков в баскетбол в школьной мужской сборной составляет 175 см. Рост Кирилла из этой сборной составляет 175 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдётся игрок, помимо Кирилла, ростом 175 см.
- 2) Кирилл – самый низкий в сборной команде по баскетболу.
- 3) Обязательно найдётся игрок ростом менее 175 см.
- 4) Обязательно найдётся игрок, помимо Кирилла, ростом не менее 175 см.

62. В среднем каждый житель города, в котором живет Коля, выпивает в день 3,1 л воды. Коля выпивает в день 3,4 л воды. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все жители города, кроме Коли, выпивают в день по 3,1 л воды.
- 2) Обязательно найдётся житель города, который пьёт меньше, чем 3,1 л воды.
- 3) Обязательно найдётся житель города, который пьёт больше, чем Коля.
- 4) Обязательно найдётся житель города, который пьёт ровно 3 л воды в день.

63. В среднем у каждого ученика класса, где учится Толя, есть по 7 тетрадок. У Толи 6 тетрадок. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдётся ученик, у которого ровно 7 тетрадок.
- 2) Обязательно найдётся человек, у которого хотя бы 9 тетрадок.
- 3) У Толи меньше всех тетрадок в классе.
- 4) Обязательно найдётся ученик, у которого есть хотя бы 8 тетрадок.

64. В среднем каждый работающий житель города, в котором живет Анастасия Филипповна, тратит на дорогу до работы 23 минуты. Анастасия Филипповна тратит на дорогу 40 минут. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Анастасия Филипповна дольше всех добирается до работы.
- 2) Обязательно найдётся работающий человек, который тратит на дорогу 20 минут.
- 3) Обязательно найдётся работающий человек, который тратит на дорогу менее 23 минут.
- 4) Обязательно найдётся работающий человек, который тратит на дорогу ровно 23 минуты.

65. В среднем у каждой ученицы класса, где учится Инна, есть по 3 пары серёжек. У Инны 5 пар серёжек. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка, у которой вообще нет серёжек.
- 2) Обязательно есть девочка, у которой есть не более двух пар серёжек.
- 3) Обязательно есть девочка, кроме Инны, у которой тоже 5 пар серёжек.
- 4) У всех девочек, кроме Инны, ровно 3 пары серёжек.

66. В среднем у каждой ученицы класса, где учится Настя, есть по 4 юбки. У Насти 3 юбки. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка, у которой 2 юбки.
- 2) Обязательно есть девочка, у которой 6 юбок.
- 3) Обязательно есть девочка, кроме Насти, у которой юбок меньше 4.
- 4) Обязательно есть девочка, у которой юбок больше 4.

67. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,512. В 2010 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 477 девочек. Насколько частота рождения девочек в 2010 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

68. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,486. В 2011 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 522 девочки. Насколько частота рождения девочки в 2011 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

69. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,52. В 2013 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 486 девочек. Насколько частота рождения девочки в 2013 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

70. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется девочкой, равна 0,488. В 2010 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 532 мальчика. На сколько частота рождения мальчика в 2010 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

71. Во время вероятностного эксперимента монету бросили 1000 раз, 532 раза выпал орел. На сколько частота выпадения решки в этом эксперименте отличается от вероятности этого события?