
Классическое определение вероятности

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

Решение.

Андрей выучил $60 - 3 = 57$ вопросов. Поэтому вероятность того, что на экзамене ему попадется выученный вопрос равна

$$\frac{57}{60} = \frac{19}{20} = 0,95.$$

Ответ: 0,95.

2. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтых и 8 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней приедет зеленое такси.

Решение.

Вероятность того, что к заказчице приедет зеленое такси равна

$$\frac{8}{20} = \frac{4}{10} = 0,4.$$

Ответ: 0,4.

3. На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем и 4 с вишней. Юля наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Решение.

вероятность того, что пирожок окажется с вишней равна

$$\frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

4. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

Решение.

Количество исходов, при которых в результате броска игральных костей выпадет 8 очков, равно 5: 2+6, 3+5, 4+4, 5+3, 6+2. Каждый из кубиков может выпасть шестью вариантами, поэтому общее число исходов равно $6 \cdot 6 = 36$. Следовательно, вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков, равна

$$\frac{5}{36} = 0,138...$$

Ответ: 0,14.

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

Решение.

Равновозможны 4 исхода эксперимента: орел-орел, орел-решка, решка-орел, решка-решка. Орел выпадает ровно один раз в двух случаях: орел-решка и решка-орел. Поэтому вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз, равна

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5.$$

Ответ: 0,5.

6. 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.

В чемпионате принимает участие $20 - (8 + 7) = 5$ спортсменок из Китая. Тогда вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая, равна

$$\frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

7. При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

Решение.

В среднем неисправны 18 из каждых 3000 насосов, поэтому вероятность случайно выбрать неисправный насос равна

$$\frac{18}{3000} = \frac{6}{1000} = 0,006.$$

Ответ: 0,006.

8. Фабрика выпускает сумки. В среднем 8 сумок из 100 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.

Решение.

В среднем без дефектов выпускают 92 сумки из каждых 100, поэтому искомая вероятность равна 0,92.

Ответ: 0,92.

Ранее это задание было сформулировано следующим образом.

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.

Решение.

По условию из любых $100 + 8 = 108$ сумок в среднем 100 качественных сумок. Значит, вероятность того, что купленная сумка окажется качественной, равна

$$\frac{100}{108} = 0,925925 \dots \approx 0,93.$$

Ответ: 0,93.

2014: Задание изъято из Открытого банка заданий.

2015: Задание возвращено в Открытый банк заданий.

2016: Изменена формулировка задания.

9. 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.

Всего в соревнованиях принимает участие $4 + 7 + 9 + 5 = 25$ спортсменов. Значит, вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции, равна

$$\frac{9}{25} = 0,36.$$

Ответ: 0,36.

10. Фабрика выпускает сумки. В среднем 11 сумок из 160 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.

Решение.

По условию, качественных сумок в среднем 149 из 160. Значит, вероятность того, что купленная сумка окажется качественной, равна

$$\frac{149}{160} = 0,931... \approx 0,93.$$

Ответ: 0,93.

Примечание.

Эта задача является клоном к прототипу 282857. В прототипе округлять не требуется.

11. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов — первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

Решение.

За первые три дня будет прочитан 51 доклад, на последние два дня планируется 24 доклада. Поэтому на последний день запланировано 12 докладов. Значит, вероятность того, что доклад

профессора М. окажется запланированным на последний день конференции, равна $\frac{12}{75} = 0,16$.

Ответ: 0,16.

12. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?

Решение.

На третий день запланировано $\frac{80 - 8}{4} = 18$ выступлений. Значит, вероятность того, что выступление представителя из России окажется запланированным на третий день конкурса, равна

$$\frac{18}{80} = 0,225.$$

Ответ: 0,225.

13. На конференцию приехали 3 ученых из Норвегии, 3 из России и 4 из Испании. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.

Решение.

Всего в семинаре принимает участие $3 + 3 + 4 = 10$ ученых, значит, вероятность того, что ученый, который выступает восьмым, окажется из России, равна $3/10 = 0,3$.

Ответ: 0,3.

14. Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 10 спортсменов из России, в том числе Руслан Орлов. Найдите вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России.

Решение.

В первом туре Руслан Орлов может сыграть с $26 - 1 = 25$ бадминтонистами, из которых $10 - 1 = 9$ из России. Значит, вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России, равна

$$\frac{9}{25} = 0,36.$$

Ответ: 0,36.

15. В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по теме "Ботаника". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме "Ботаника".

Решение.

Вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике, равна

$$\frac{11}{55} = 0,2.$$

Ответ: 0,2.

16. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по теме "Неравенства". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не** достанется вопроса по теме "Неравенства".

Решение.

Из 25 билетов 15 не содержат вопроса по теме "Неравенства", поэтому вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по теме "Неравенства", равна

$$\frac{15}{25} = 0,6.$$

Ответ: 0,6.

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

Решение.

Жребий начать игру может выпасть каждому из четырех мальчиков. Вероятность того, что это будет именно Петя, равна одной четвертой.

Ответ: 0,25.

18. 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?

Решение.

Вероятность того, что команда России окажется во второй группе, равна отношению количества карточек с номером 2, к общему числу карточек. Тем самым, она равна

$$\frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

19. На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет чётной?

Решение.

На клавиатуре телефона 10 цифр, из них 5 четных: 0, 2, 4, 6, 8. Поэтому вероятность того, что случайно будет нажата четная цифра, равна $5 : 10 = 0,5$.

Ответ: 0,5.

20. Из множества натуральных чисел от 10 до 19 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 3?

Решение.

Натуральных чисел от 10 до 19 десять, из них на три делятся три числа: 12, 15, 18. Следовательно, искомая вероятность равна $3:10 = 0,3$.

Ответ: 0,3.

21. В группе туристов 5 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

Решение.

Всего туристов пять, случайным образом из них выбирают двоих. Вероятность быть выбранным равна $2 : 5 = 0,4$.

Ответ: 0,4.

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

Решение.

Обозначим «1» ту сторону монеты, которая отвечает за выигрыш жребия «Физиком», другую сторону монеты обозначим «0». Тогда благоприятных комбинаций три: 110, 101, 011, а всего комбинаций $2^3 = 8$: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111. Тем самым, искомая вероятность равна:

$$\frac{3}{8} = 0,375.$$

Ответ: 0,375.

23. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию «А = сумма очков равна 5»?

Решение.

Сумма очков может быть равна 5 в четырех случаях: «3 + 2», «2 + 3», «1 + 4», «4 + 1».

Ответ: 4.

24. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орёл, во второй — решка).

Решение.

Всего возможных исходов — четыре: орел-орел, орел-решка, решка-орел, решка-решка. Благоприятным является один: орел-решка. Следовательно, искомая вероятность равна $1 : 4 = 0,25$.

Ответ: 0,25.

25. 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.

Решение.

Общее количество выступающих на фестивале групп для ответа на вопрос неважно. Сколько бы их ни было, для указанных стран есть 6 способов взаимного расположения среди выступающих (Д — Дания, Ш — Швеция, Н — Норвегия):

...Д...Ш...Н..., ...Д...Н...Ш..., ...Ш...Н...Д..., ...Ш...Д...Н..., ...Н...Д...Ш..., ...Н...Ш...Д...

Дания находится после Швеции и Норвегии в двух случаях. Поэтому вероятность того, что группы случайным образом будут распределены именно так, равна

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3} \approx 0,33.$$

Ответ: 0,33.

Замечание.

Пусть требуется найти вероятность того, что датские музыканты окажутся последними среди n выступающих от разных государств групп. Поставим команду Дании на последнее место и найдем количество перестановок без повторений из $n - 1$ предыдущих групп: оно равно $(n - 1)!$. Общее количество перестановок из всех n групп равно $n!$. Поэтому искомая вероятность равна

$$\frac{(n - 1)!}{n!} = \frac{1}{n}.$$

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

Решение.

Из 5000 тысяч новорожденных $5000 - 2512 = 2488$ девочек. Поэтому частота рождения девочек равна

$$\frac{2488}{5000} = 0,4976 \approx 0,498.$$

Ответ: 0,498.

27. 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.

Решение.

В самолете $12 + 18 = 30$ мест удобны пассажиру В., а всего в самолете 300 мест. Поэтому вероятность того, что пассажиру В. достанется удобное место равна $30 : 300 = 0,1$.

Ответ: 0,1.

28. На олимпиаде по русскому языку 250 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 120 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Решение.

Всего в запасную аудиторию направили $250 - 120 - 120 = 10$ человек. Поэтому вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории, равна $10 : 250 = 0,04$.

Ответ: 0,04.

29. В классе 26 учащихся, среди них два друга — Андрей и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.

Решение.

Пусть один из друзей находится в некоторой группе. Вместе с ним в группе окажутся 12 человек из 25 оставшихся одноклассников. Вероятность того, что второй друг окажется среди этих 12 человек, равна $12 : 25 = 0,48$.

30. 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.

Решение.

Машин желтого цвета с черными надписями 23, всего машин 50. Поэтому вероятность того, что на случайный вызов приедет машина желтого цвета с черными надписями, равна:

$$\frac{23}{50} = 0,46.$$

Ответ: 0,46.

31. В группе туристов 30 человек. Их вертолёт 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.

Решение.

На первом рейсе 6 мест, всего мест 30. Тогда вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолёта, равна:

$$\frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 0,2.$$

Ответ: 0,2.

32. 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?

Решение.

Частота (относительная частота) события «гарантийный ремонт» равна $51 : 1000 = 0,051$. Она отличается от предсказанной вероятности на 0,006.

Ответ: 0,006.

33. 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».

Решение.

В кармане было 4 конфеты, а выпала одна конфета. Поэтому вероятность этого события равна одной четвертой.

Ответ: 0,25.

34. 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.

Решение.

На циферблате между десятью часами и одним часом три часовых деления. Всего на циферблате 12 часовых делений. Поэтому искомая вероятность равна:

$$\frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

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

Решение.

Пусть первой за стол сядет девочка, рядом с ней есть два места, на каждое из которых может сесть 8 человек, из которых только одна девочка. Таким образом вероятность, что девочки будут сидеть рядом равна $\frac{2}{8} = 0,25$.

Ответ: 0,25.

Приведём другое решение (перестановки).

Число способов рассадить 9 человек по девяти стульям равно $9!$. Благоприятным является случай, когда на «первом» стуле сидит «первая» девочка, на соседнем справа сидит «вторая» девочка, а на остальных семи стульях произвольным образом рассажены мальчики. Поскольку выбрать «первую» девочку можно двумя способами, количество таких исходов равно $2 \cdot 7!$. А так как «первым» стулом может быть любой из девяти стульев (стулья стоят по кругу), количество благоприятных исходов нужно умножить на 9. Таким образом, вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом, равна $9 \cdot \frac{2 \cdot 1 \cdot 7!}{9!} = \frac{1}{4} = 0,25$.

Приведём другое решение (круговые перестановки).

Напомним, что расположить n различных объектов по n расположенным по кругу местам равно $(n - 1)!$. Поэтому посадить за круглым столом 9 детей можно $8!$ способами. Объединим двух девочек в пару, это можно сделать двумя способами; рассадить по кругу 7 мальчиков и эту неделимую пару можно $7!$ способами. Тем самым, посадить детей требуемым образом можно $2 \cdot 7!$ способами, поэтому

искомая вероятность равна $\frac{2 \cdot 7!}{8!} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$.

Примечание.

Рассуждая аналогично, получим, что в общем случае для n девочек и m мальчиков, сидящих девочки с девочками, а мальчики с мальчиками, количество способов занять места за круговым столом

равно $n!m!$, а вероятность случайной рассадки требуемым образом равна $\frac{n!m!}{(n + m - 1)!}$.

36. За круглый стол на 5 стульев в случайном порядке рассаживаются 3 мальчика и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки будут сидеть рядом.

Решение.

Пусть первой за стол сядет девочка, тогда рядом с ней есть два места, на каждое из которых претендует 4 человека, из которых только одна девочка. Таким образом вероятность, что девочки будут сидеть рядом равна $2 \cdot \frac{1}{4} = 0,5$

Другое решение:

Число способов рассадить 5 человек по пяти стульям равняется $5!$

Благоприятным для нас исходом будет вариант рассадки, когда на «первом» стуле сидит девочка, и на соседнем справа сидит девочка, а на остальных трёх произвольно рассажены мальчики. Количество таких исходов равно $2 \cdot 1 \cdot 3!$. Так как «первым» стулом может быть любой из пяти стульев (стулья стоят по кругу), то количество благоприятных исходов нужно умножить на 5. Таким образом вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом равна

$$\frac{5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3!}{5!} = \frac{2}{4} = 0,5$$

37. За круглый стол на 5 стульев в случайном порядке рассаживаются 3 мальчика и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки не будут сидеть рядом.

Решение.

Пусть первой за стол сядет девочка, тогда рядом с ней есть два места, на каждое из которых претендует 4 человека, из которых только одна девочка. Таким образом вероятность того, что девочки будут сидеть рядом равна $2 \cdot \frac{1}{4} = 0,5$.

А вероятность того, что девочки **не** будут сидеть рядом равна $1 - 0,5 = 0,5$

Ответ: 0,5

Другое решение:

Число способов рассадить 5 человек по пяти стульям равняется $5!$.

Неблагоприятным для нас исходом будет вариант рассадки, когда на "первом" стуле сидит девочка, и на соседнем справа сидит девочка, а на остальных трёх произвольно рассажены мальчики. Количество таких исходов равно $2 \cdot 1 \cdot 3!$. Так как "первым" стулом может быть любой из пяти стульев (стулья стоят по кругу), то количество благоприятных исходов нужно умножить на 5.

Таким образом вероятность того, что обе девочки не будут сидеть рядом равна $1 - \frac{5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3!}{5!} = 1 - \frac{1}{2} = 0,5$

38. За круглый стол на 201 стул в случайном порядке рассаживаются 199 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что между девочками будет сидеть один мальчик.

Решение.

Рассмотрим сидящую за столом девочку. За столом есть два места через одно от нее, на каждое из которых претендует 200 человек, из которых только одна девочка. Таким образом, вероятность, что между двумя девочками будет сидеть один мальчик равна $2 \cdot \frac{1}{200} = 0,01$.

Ответ: 0,01

Приведём другое решение.

Рассмотрим сидящую за столом девочку. Вероятность того, что на одно из двух мест справа или слева рядом с ней сядет мальчик, равна $199/200$. Вероятность того, что рядом с этим мальчиком сядет ещё одна девочка, равна $1/199$. По правилу произведения получаем: $2 \cdot \frac{199}{200} \cdot \frac{1}{199} = 0,01$.

Приведём ещё одно решение.

Всего способов рассадить 201 человек на 201 стул равно $201!$. Из них благоприятным является случай, когда на «первом» стуле сидит девочка (на это есть два варианта), через один стул справа от неё сидит девочка (один вариант), а на остальных ста девяти стульях произвольно рассажены мальчики ($199!$ вариантов). Всего $2 \cdot 1 \cdot 199!$ благоприятных исхода. Так как «первым» стулом может быть любой из двухсот одного стула (стулья стоят по кругу), количество благоприятных исходов нужно умножить на 201. Таким образом, вероятность того, что между двумя девочками будет сидеть один мальчик равна $201 \cdot \frac{2 \cdot 1 \cdot 199!}{201!} = \frac{2}{200} = 0,01$.

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

Решение.

Пусть первой за стол сядет девочка, тогда рядом с ней есть два места, на каждое из которых претендует 8 человека, из которых только одна девочка. Таким образом, вероятность того, что девочки будут сидеть рядом равна $2 \cdot \frac{1}{8} = 0,25$.

А вероятность того, что девочки **не** будут сидеть рядом равна $1 - 0,25 = 0,75$

Ответ: 0,75

Другое решение:

Число способов рассадить 9 человек по девяти стульям равняется $9!$.

Неблагоприятным для нас исходом будет вариант рассадки, когда на "первом" стуле сидит девочка, и на соседнем справа сидит девочка, а на остальных семи произвольно рассажены мальчики. Количество таких исходов равно $2 \cdot 1 \cdot 7!$. Так как "первым" стулом может быть любой из девяти стульев (стулья стоят по кругу), то количество благоприятных исходов нужно умножить на 9.

Таким образом, вероятность того, что обе девочки не будут сидеть рядом равна $1 - \frac{9 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 7!}{9!} = 1 - \frac{1}{4} = 0,75$

40. За круглый стол на 17 стульев в случайном порядке рассаживаются 15 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки будут сидеть рядом.

Решение.

Пусть первой за стол сядет девочка, тогда рядом с ней есть два места, на каждое из которых претендует 16 человека, из которых только одна девочка. Таким образом, вероятность, что девочки будут сидеть рядом равна $2 \cdot \frac{1}{16} = 0,125$

Другое решение:

Число способов рассадить 17 человек по семнадцати стульям равняется $17!$.

Благоприятным для нас исходом будет вариант рассадки, когда на "первом" стуле сидит девочка, и на соседнем справа сидит девочка, а на остальных пятнадцати стульях произвольно рассажены мальчики. Количество таких исходов равно $2 \cdot 1 \cdot 15!$. Так как "первым" стулом может быть любой из семнадцати стульев (стулья стоят по кругу), то количество благоприятных исходов нужно умножить на 17. Таким образом, вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом равна $\frac{17 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 15!}{17!} = \frac{2}{16} = 0,125$

41. Проводится жеребьёвка Лиги Чемпионов. На первом этапе жеребьёвки восемь команд, среди которых команда «Барселона», распределены случайным образом по восьми игровым группам — по одной команде в группу. Затем по этим же группам случайным образом распределяются еще восемь команд, среди которых команда «Зенит». Найдите вероятность того, что команды «Барселона» и «Зенит» окажутся в одной игровой группе.

Решение.

По результатам первой жеребьёвки команда «Барселона» находится в одной из 8 групп. Вероятность того, что команда «Зенит» окажется в той же игровой группе равна одной восьмой.

Ответ: 0,125.

42. 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?

Решение.

В соревновании принимает участие 6 спортсменов из России, всего 60 участников. Тогда вероятность того, что спортсменка, выступающая десятой, окажется из России, равна

$$\frac{6}{60} = \frac{1}{10} = 0,1.$$

Ответ: 0,1.

43. Из каждых 100 лампочек, поступающих в магазин, в среднем 3 неисправны. Какова вероятность того, что случайно выбранная в магазине лампочка, окажется исправной?

Решение.

Вероятность того, что лампочка окажется неисправной равна отношению количества неисправных лампочек к общему числу лампочек: $\frac{3}{100} = 0,03$. Следовательно, вероятность противоположного события — того, что случайно выбранная лампочка окажется исправной — $1 - 0,03 = 0,97$.

Ответ: 0,97.

44. У Вити в копилке лежит 12 рублёвых, 6 двухрублёвых, 4 пятирублёвых и 3 десятирублёвых монеты. Витя наугад достает из копилки одну монету. Найдите вероятность того, что оставшаяся в копилке сумма составит более 70 рублей.

Решение.

У Вити в копилке лежит $12 + 6 + 4 + 3 = 25$ монет на сумму $12 + 12 + 20 + 30 = 74$ рубля. Больше 70 рублей останется, если достать из копилки либо рублёвую, либо двухрублёвую монету. Искомая вероятность равна $18 : 25 = 0,72$.

Ответ: 0,72.

45. У Дины в копилке лежит 7 рублёвых, 5 двухрублёвых, 6 пятирублёвых и 2 десятирублёвых монеты. Дина наугад достает из копилки одну монету. Найдите вероятность того, что оставшаяся в копилке сумма составит менее 60 рублей.

Решение.

У Дины в копилке лежит $7 + 5 + 6 + 2 = 20$ монет на сумму $7 + 10 + 30 + 20 = 67$ рублей. Менее 60 рублей останется, если достать из копилки десятирублёвую монету. Искомая вероятность равна $2 : 20 = 0,1$.

Ответ: 0,1.

46. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 3 прыгуна из Чехии и 2 прыгуна из Боливии. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что двенадцатым будет выступать прыгун из Чехии.

Решение.

Вероятность того, что двенадцатым будет выступать прыгун из Чехии, равна

$$\frac{3}{20} = 0,15.$$

Ответ: 0,15.

47. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что выпадет хотя бы две решки.

Решение.

Всего возможных исходов — 8: орел-орел-орел, орел-орел-решка, орел-решка-решка, орел-решка-орел, решка-решка-решка, решка-решка-орел, решка-орел-орел, решка-орел-решка. Благоприятными являются четыре: решка-решка-решка, решка-решка-орел, решка-орел-решка, орел-решка-решка. Следовательно, искомая вероятность равна $4 : 8 = 0,5$.

Ответ: 0,5.

48. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 4, но

не дойдя до отметки 7 часов.

Решение.

На циферблате между семью часами и четырьмя часами три часовых деления. Всего на циферблате 12 часовых делений. Поэтому искомая вероятность равна:

$$\frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

49. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 8, но не дойдя до отметки 11 часов.

Решение.

На циферблате между восемью и одиннадцатью часами три часовых деления. Всего на циферблате 12 часовых делений. Поэтому искомая вероятность равна:

$$\frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

Ответ: 0,25.

50. Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 бадминтонистов, среди которых 16 спортсменов из России, в том числе Игорь Чаев. Какова вероятность того, что в первом туре Игорь Чаев будет играть с каким-либо бадминтонистом из России.

Решение.

В первом туре Игорь Чаев может сыграть с $76 - 1 = 75$ бадминтонистами, из которых $16 - 1 = 15$ из России. Значит, вероятность того, что в первом туре Игорь Чаев будет играть с каким-либо бадминтонистом из России, равна

$$\frac{15}{75} = 0,2.$$

Ответ: 0,2.

51. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

Решение.

в среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, $2000 - 6 = 1994$ не подтекают. Значит, вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает, равна

$$\frac{1994}{2000} = 0,997.$$

Ответ: 0,997.

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

Решение.

В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, $1000 - 5 = 995$ не подтекают. Значит, вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает, равна

$$\frac{995}{1000} = 0,995.$$

Ответ: 0,995.