

1. Элементарные задачи на вычисление вероятностей

■ Примеры

- №1*. В случайном опыте $N = 35$ равновозможных элементарных событий, из которых $N(A) = 21$ благоприятствуют событию A . Вычислите вероятность события A .
-
- №2. В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике.
-
- №3. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по неравенствам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не** достанется вопрос по неравенствам.
-
- №4*. В сборнике билетов по физике имеется некоторое количество экзаменационных билетов. В четырех из них встречается вопрос по теме «Механические колебания». Известно, что с вероятностью 0,9 в случайно выбранном билете не окажется вопроса по теме «Механические колебания». Сколько всего билетов в сборнике?
-
- №5. В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.
-
- №6. Фабрика выпускает сумки. В среднем 14 сумок из 150 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.
-
- №7. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 136 качественных сумок приходится 14 сумок, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами. Результат округлите до сотых.
-
- №8. В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей: 27 их 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.
-
- №9*. Под классной доской в коробке лежат 32 черных и 8 синих маркеров для доски. Из коробки берут случайный маркер. Найдите вероятность того, что он окажется синим.
-
- №10*. В ящике 46 винтов с левой резьбой и 54 таких же по виду винта с правой резьбой. Рабочий не глядя берет из ящика один винт. Какова вероятность того, что винт окажется с левой резьбой.
-
- №11. При изготовлении подшипников диаметром 69 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не более чем, на 0,01 мм, равна 0,975. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше, чем 68,99 мм, или больше, чем 69,01 мм.
-
- №12. Вероятность того, что в случайный момент времени температура здорового человека окажется ниже, чем $36,8^{\circ}\text{C}$, равно 0,77. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.
-
- №13. 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?

- №14. 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 250 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
-
- №15. 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.
-
- №16. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 прыгунов из России и 9 прыгунов из Парагвая. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать прыгун из Парагвая.
-
- №17. В чемпионате по гимнастике участвует 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.
-
- №18. 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, выступающий последним, окажется из Швеции.
-
- №19. На семинар приехали 3 ученых из Норвегии, 3 из России и 4 из Испании. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.
-
- №20. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов - первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятыми днями. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
-
- №21. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений - по одному от каждой страны. В первый день 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?
-
- №22*. Монету бросили 50 раз. Известно, что орел выпал 19 раз. Найдите вероятность того, что при четвертом по счету броске выпала решка.
-
- №23. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.
-
- №24*. Игральную кость бросают два раза. Найдите вероятность того, что выпавшие значения различны. Ответ округлите до сотых.
-
- №25. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8. Результат округлите до сотых.
-
- №26. На рок-фестивале выступают группы - по одной от каждой из заявленных стран, в том числе группы из Англии, Германии и России. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Англии будет выступать позже групп из Германии и России? Ответ округлите до сотых.
-
- №27. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1 час.
-
- №28*. В праздничном наборе 100 шариков: 20 красных, 30 синих, а остальные желтые и зеленые, их поровну. Какова вероятность того, что из набора достали один шарик синего или зеленого цвета.

№29*. На столе лежит 11 карточек, на них написаны числа: 5, 6, ..., 15 - по одному числу на каждой карточке. После того как нашли сумму всех четных чисел на этих карточках, на стол положили еще одну карточку с написанной на ней найденной суммой. Какова вероятность того, что на случайно взятой карточке из получившегося набора карточек, лежащих на столе, будет написано нечетное число?

№30*. В игре «Морской бой» на клетчатом поле 10x10 размещают четыре однопалубных корабля (одна клетка), три двухпалубных, два трехпалубных и один четырехпалубный. Первый игрок делает «выстрел» по случайной клетке. Какова вероятность, что он попадет в двухпалубный корабль?

№31. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Альфа» играет два матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх команда «Альфа» начнет игру только во второй раз.

Примечание: Задания, отмеченные (), встречались на ЕГКР (Единой городской контрольной работе) в Москве, диагностиках МЦКО, ВПР или в тренировочных вариантах ЕГЭ.*

■ Решение (примеры) 1. Элементарные задачи на вычисление вероятностей

№1*. В случайном опыте $N = 35$ равновозможных элементарных событий, из которых $N(A) = 21$ благоприятствуют событию A . Вычислите вероятность события A .

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{21}{35} = \frac{3}{5} = 0,6.$$

Ответ: 0,6.

№2. В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике.

Пусть событие A "школьнику достанется вопрос в билете по ботанике". $N(A) = 11$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 55$ - общее число равновозможных исходов. Тогда вероятность события A равна $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{11}{55} = \frac{1}{5} = 0,2$.

Ответ: 0,2.

№3. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по неравенствам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по неравенствам.

1) $25 - 10 = 15$ билетов не содержат вопросы по неравенствам.

2) Пусть событие A "школьнику не достанется вопрос в билете по неравенствам". $N(A) = 15$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 25$ - общее число равновозможных исходов. Тогда

$$\text{вероятность события } A \text{ равна } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0,6.$$

Ответ: 0,6.

№4*. В сборнике билетов по физике имеется некоторое количество экзаменационных билетов. В четырех из них встречается вопрос по теме «Механические колебания». Известно, что с вероятностью 0,9 в случайно выбранном билете не окажется вопроса по теме «Механические колебания». Сколько всего билетов в сборнике?

1) Событие «встретился билет с вопросом по теме «Механические колебания»» противоположно событию «не встретился билет с вопросом по теме Механические колебания», поэтому его вероятность равна $1 - 0,9 = 0,1$.

2) Пусть всего билетов было x , тогда $\frac{4}{x}$ — это вероятность того, что в выбранном билете встретился вопрос

по теме «Механические колебания». Составим уравнение: $\frac{4}{x} = 0,1 \Leftrightarrow x = 40$.

Ответ: 40.

№5. В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

1) Пусть событие A "один из насосов, поступивших в продажу, подтекает". $N(A) = 5$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 1000$ - общее число равновероятных исходов. Тогда вероятность события A равна $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{5}{1000} = 0,005$.

2) Вероятность противоположного события "случайно выбранный для контроля насос не подтекает" равна $P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0,005 = 0,995$. Ответ: 0,995.

№6. Фабрика выпускает сумки. В среднем 14 сумок из 150 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.

Всего 150 сумок, из них - 14 с дефектом, поэтому сумок без дефектов: $150 - 14 = 136$.
Благоприятный исход: куплена сумка без дефекта - 136. Всего исходов: всех сумок - 150.

$$P(A) = \frac{136}{150} \approx 0,906... \approx 0,91.$$

Ответ: 0,91.

№7. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 136 качественных сумок приходится 14 сумок, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами. Результат округлите до сотых.

136 **качественных** сумок не содержат сумки с дефектом, поэтому всего сумок: $136 + 14 = 150$.
Благоприятных исходов: куплена сумка с дефектами - 14. Всего исходов: всех сумок - 150.

$$P(A) = \frac{14}{150} \approx 0,093... \approx 0,09.$$

Ответ: 0,09.

№8. В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей: 27 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.

1) $50 - 27 = 23$ автомобиля желтые с черными надписями.

2) Пусть событие A "придет машина желтого цвета с черными надписями". $N(A) = 23$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 50$ - общее число равновероятных исходов. Тогда вероятность события A равна $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{23}{50} = \frac{46}{100} = 0,46$. Ответ: 0,46.

№9*. Под классной доской в коробке лежат 32 черных и 8 синих маркеров для доски. Из коробки берут случайный маркер. Найдите вероятность того, что он окажется синим.

Всего маркеров $32 + 8 = 40$. Вероятность взять синий маркер равна $\frac{8}{40} = \frac{1}{5} = 0,2$.

Ответ: 0,2.

№10*. В ящике 46 винтов с левой резьбой и 54 таких же по виду винта с правой резьбой. Рабочий не глядя берет из ящика один винт. Какова вероятность того, что винт окажется с левой резьбой.

Всего винтов $46 + 54 = 100$. Вероятность взять винт с левой резьбой равна $\frac{46}{100} = 0,46$.

Ответ: 0,46.

№11. При изготовлении подшипников диаметром 69 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не более чем, на 0,01 мм, равна 0,975. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше, чем 68,99 мм, или больше, чем 69,01 мм.

Событие A "подшипник имеет диаметр 69 мм" противоположно событию $\bar{A}$ "случайный подшипник имеет диаметр меньше, чем 68,99 мм, или больше, чем 69,01 мм". Значит, $P(\bar{A}) = 1 - 0,975 = 0,025$.

Ответ: 0,025.

- №12. Вероятность того, что в случайный момент времени температура здорового человека окажется ниже, чем $36,8^{\circ}\text{C}$, равно 0,77. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.

Событие A "температура здорового человека $36,8^{\circ}\text{C}$ " противоположно событию $\bar{A}$ "температура здорового человека $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше". Значит, $P(\bar{A}) = 1 - 0,77 = 0,23$. Ответ: 0,23.

- №13. 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?

Частота события "гарантийный ремонт" равна $\frac{51}{1000} = 0,051$. От вероятности она отличается на $0,051 - 0,045 = 0,006$. Ответ: 0,006.

- №14. 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 250 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

- 1) $120 \cdot 2 = 240$ участников олимпиады размещены в первых двух аудиториях.
 - 2) $250 - 240 = 10$ оставшихся участников переводятся в запасную аудиторию.
 - 3) $\frac{10}{250} = 0,04$ - вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
- Ответ: 0,04.
-

- №15. 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.

Пусть событие A "турист П. полетит первым рейсом вертолета". $N(A) = 6$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 30$ - общее число равновероятных исходов, т. е. количество туристов, у всех равные шансы полететь первым рейсом. Тогда вероятность события A равна $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 0,2$. Ответ: 0,2.

- №16. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 прыгунов из России и 9 прыгунов из Парагвая. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать прыгун из Парагвая.

Всего 25 спортсменов, у всех равные шансы выступать шестым. Поэтому имеется 25 равновероятных исходов. Из Парагвая 9 прыгунов, имеются 9 благоприятных исходов для события "шестым будет выступать прыгун из Парагвая". Искомая вероятность равна $\frac{9}{25} = \frac{36}{100} = 0,36$. Ответ: 0,36.

- №17. В чемпионате по гимнастике участвует 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.

Всего 20 спортсменок, у всех равные шансы выступать первой. Поэтому имеется 20 равновероятных исходов. Из Китая $20 - (8 + 7) = 5$ спортсменок, поэтому имеются 5 благоприятных исходов для события "спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая". Искомая вероятность равна $\frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0,25$. Ответ: 0,25.

№18. 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, выступающий последним, окажется из Швеции.

Всего $4 + 7 + 9 + 5 = 25$ спортсменов, у всех равные шансы выступить последним. Поэтому имеется 25 равновероятных исходов. Из Швеции 9 спортсменов, поэтому имеются 9 благоприятных исходов для события "спортсмен, выступающий последним, окажется из Швеции". Искомая вероятность равна

$$\frac{9}{25} = \frac{36}{100} = 0,36.$$

Ответ: 0,36.

№19. На семинар приехали 3 ученых из Норвегии, 3 из России и 4 из Испании. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.

Всего $3 + 3 + 4 = 10$ ученых приехали на семинар, у всех равные шансы выступить восьмым. Поэтому имеется 10 равновероятных исходов. Из России 3 ученых, поэтому имеются 3 благоприятных исхода для

события "восьмым окажется доклад ученого из России". Искомая вероятность равна $\frac{3}{10} = 0,3$. Ответ: 0,3.

№20. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов - первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятыми днями. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

1) $17 \cdot 3 = 51$ доклад запланирован на первые три дня.

2) $(75 - 51) : 2 = 12$ докладов на каждый из оставшихся четвертый и пятый день конференции.

3) Будем считать исходом порядковый номер доклада профессора М. Всего таких равновозможных исходов 75. Благоприятствуют указанному событию "доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции" 12 исходов (последние 12 номеров в списке докладов). Искомая вероятность равна

$$\frac{12}{75} = \frac{4}{25} = 0,16.$$

Ответ: 0,16.

№21. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений - по одному от каждой страны. В первый день 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

1) $80 - 8 = 72$ выступления на оставшиеся 4 дня конкурса.

2) По $72 : 4 = 18$ выступлений на каждый из оставшихся дней.

3) Будем считать исходом порядковый номер выступления исполнителя. Всего таких равновозможных исходов 80. Благоприятствуют указанному событию "выступление представителя из России состоится в

третий день" 18 исходов. Искомая вероятность равна $\frac{18}{80} = \frac{9}{40} = 0,225$.

Ответ: 0,225.

№22*. Монету бросили 50 раз. Известно, что орел выпал 19 раз. Найдите вероятность того, что при четвертом по счету броске выпала решка.

Решка выпала $50 - 19 = 31$ раз. Вероятность того, что при четвертом по счету броске выпала решка равна

$$\frac{31}{50} = 0,62.$$

Ответ: 0,62.

№23. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

Поскольку монету бросают дважды, то возможны $2^2 = 4$ исхода: ОО (орел-орел), ОР (орел-решка), РО (решка-орел), РР (решка-решка). Благоприятствуют событию "орел выпадет ровно один раз" 2 исхода: ОР и

РО. Искомая вероятность равна $\frac{2}{4} = 0,5$.

Ответ: 0,5.

№24*. Игральную кость бросают два раза. Найдите вероятность того, что выпавшие значения различны. Ответ округлите до сотых.

Поскольку игральную кость бросают дважды, то возможны $6^2 = 36$ исхода.

Выпавшие значения совпадают: (1;1), (2;2), (3;3), (4;4), (5;5), (6;6). Всего 6 событий, значит, событий

«выпавшие значения различны» всего $36 - 6 = 30$. Искомая вероятность равна $\frac{30}{36} = \frac{5}{6} \approx 0,8\bar{3}3... \approx 0,83$.

Ответ: 0,83.

№25. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8. Результат округлите до сотых.

I / II	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

Всего имеется $6^2 = 36$ равновероятных исходов. Благоприятных исходов «сумма выпавших очков равна 8» - 5. Искомая вероятность

$$P(A) = \frac{5}{36} \approx 0,1\bar{3}8... = 0,14.$$

Ответ: 0,14.

№26. На рок-фестивале выступают группы - по одной от каждой из заявленных стран, в том числе группы из Англии, Германии и России. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Англии будет выступать позже групп из Германии и России? Ответ округлите до сотых.

Всего возможных исходов жеребьевки 6: АГР, АРГ, ГАР, ГРА, РАГ, РГА. Группа из Англии может выступать позже групп из Германии и России в двух случаях. Значит, вероятность такого события равна

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

Ответ: 0,33.

№27. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1 час.

Разделим циферблат на 12 секторов. Исходом будем считать остановку часовой стрелки в одном из указанных секторов. Всего есть 12 равновероятных исходов. От 10 часов до 1 часа - 3 сектора (10-11, 11-12, 12-1). Благоприятным исходом будем считать остановку часовой стрелки в одном из трех указанных

секторов. Искомая вероятность равна $\frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25$.

Ответ: 0,25.

№28*. В праздничном наборе 100 шариков: 20 красных, 30 синих, а остальные желтые и зеленые, их поровну. Какова вероятность того, что из набора достали один шарик синего или зеленого цвета.

Всего шариков в наборе - 100, из них синих - 30. Зеленых шариков $(100 - (20 + 30)) : 2 = 25$.

Всего благоприятных событий «достать один шарик синего или зеленого цвета»: $30 + 25 = 55$.

Тогда вероятность этого события равна $\frac{55}{100} = 0,55$.

Ответ: 0,55.

№29*. На столе лежит 11 карточек, на них написаны числа: 5, 6, ..., 15 - по одному числу на каждой карточке. После того как нашли сумму всех четных чисел на этих карточках, на стол положили еще одну карточку с написанной на ней найденной суммой. Какова вероятность того, что на случайно взятой карточке из получившегося набора карточек, лежащих на столе, будет написано нечетное число?

Всего 11 чисел: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Среди них нечетных чисел - 6, а четных - 5. Сумма всех четных чисел равна четному числу. Карточку с таким числом, равным этой сумме, положили на стол, значит, всего стало карточек - 12, а нечетных чисел, записанных на них, осталось - 6.

Вероятность того, что на случайно взятой карточке из получившегося набора карточек, лежащих на столе,

будет написано нечетное число равна $P = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} = 0,5$.

Ответ: 0,5.

№30*. В игре «Морской бой» на клетчатом поле 10×10 размещают четыре однопалубных корабля (одна клетка), три двухпалубных, два трехпалубных и один четырехпалубный. Первый игрок делает «выстрел» по случайной клетке. Какова вероятность, что он попадет в двухпалубный корабль?

Всего клеток на поле $10 \cdot 10 = 100$. Двухпалубных кораблей три и каждый состоит из двух клеток,

следовательно, всего клеток такие корабли занимают $3 \cdot 2 = 6$. Искомая вероятность $P = \frac{6}{100} = 0,06$.

Ответ: 0,06.

№31. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Альфа» играет два матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх команда «Альфа» начнет игру только во второй раз.

Решение:

Рассмотрим все возможные исходы жеребьевки для двух матчей. Каждый матч имеет два равновероятных исхода: команда «Альфа» начинает игру - обозначим за 1; или не начинает - обозначим за 0. Перечислим все возможные исходы при двух жеребьевках: 00, 01, 10, 11. Значит, всевозможных исходов 4.

Благоприятные исходы это те, в которых команда «Альфа» начнет игру с мячом только во второй раз.

Перечислим благоприятные исходы: 01. Значит, благоприятных исходов 1.

Вероятность равна отношению благоприятных исходов к числу всех исходов: $\frac{1}{4} = 0,25$.

Ответ: 0,25.

■ Тест 1. Элементарные задачи на вычисление вероятностей

- №1*. В случайном опыте $N = 45$ равновозможных элементарных событий, из которых $N(A) = 18$ благоприятствуют событию A . Вычислите вероятность события A .
-
- №2. В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 11 из них встречается вопрос по теме "Логарифмы". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме "Логарифмы".
-
- №3. В сборнике билетов по философии всего 45 билетов, в 18 из них встречается вопрос по теме "Пифагор". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по теме "Пифагор".
-
- №4*. В сборнике билетов по физике имеется некоторое количество экзаменационных билетов. В трех из них встречается вопрос по теме «Механические колебания». Известно, что с вероятностью 0,95 в случайно выбранном билете не окажется вопроса по теме «Механические колебания». Сколько всего билетов в сборнике?
-
- №5. При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.
-
- №6*. Вероятность того, что стекло мобильного телефона разобьется при падении на твердую поверхность, равна 0,77. Найдите вероятность того, что при падении на твердую поверхность стекло мобильного телефона не разобьется.
-
- №7. При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, 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.
-
- №8. Фабрика выпускает сумки. В среднем 15 сумок из 170 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.
-
- №9. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 159 качественных сумок приходится 11 сумок, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами. Результат округлите до сотых.
-
- №10. В фирме такси в наличии 40 легковых автомобилей: 28 их 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.
-
- №11*. Под классной доской в коробке лежат 26 черных и 14 синих маркеров для доски. Из коробки берут случайный маркер. Найдите вероятность того, что он окажется синим.
-
- №12*. В ящике 27 винтов с левой резьбой и 73 таких же по виду винта с правой резьбой. Рабочий не глядя берет из ящика один винт. Какова вероятность того, что винт окажется с правой резьбой.
-
- №13. На борту самолета 16 мест рядом с запасными выходами и 20 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолете 400 мест.
-
- №14. На олимпиаде по физике 400 участников разместили в трех аудиториях. В первых двух удалось разместить по 170 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
-
- №15*. Маша, Тимур, Диана, Костя и Антон бросили жребий - кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет не Антон.
-
- №16*. В кармане у Саши было четыре конфеты - "Грильяж", "Белочка", "Коровка" и "Маска", а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Саша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета "Коровка"?

- №17*. В ящике находятся черные и белые шары, причем черных в 9 раз больше, чем белых. Из ящика случайным образом достали один шар. Найдите вероятность того, что он будет белым.
-
- №18. В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они выбирают шестерых человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист Д. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что турист Д. пойдет в магазин?
-
- №19. В группе туристов 24 человека. Их вертолетом в несколько приемов забрасывают в труднодоступный район по 3 человека за рейс. Порядок, в котором вертолет перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист В. полетит вторым рейсом вертолета
-
- №20. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 40 спортсменов, среди них 6 прыгунов из Голландии и 2 прыгуна из Аргентины. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что четырнадцатым будет выступать прыгун из Аргентины.
-
- №21. В чемпионате по гимнастике участвует 60 спортсменок: 16 из Чехии, 17 из Словакии, остальные из Австрии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Австрии.
-
- №22. В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены четырех стран: 4 из Эстонии, 10 Латвии, 6 из Литвы и 5 из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Литвы.
-
- №23. На конференцию приехали ученые из трех стран: 6 из Швейцарии, 3 из Болгарии и 6 из Австрии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что третьим окажется доклад ученого из Болгарии.
-
- №24. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 50 докладов: в первый день 22 доклада, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
-
- №25. Конкурс исполнителей проводится в 4 дня. Всего заявлено 50 выступлений: по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 26 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что выступление представителя России состоится в четвертый день конкурса?
-
- №26*. Монету бросили 20 раз. Известно, что орел выпал 9 раз. Найдите вероятность того, что при седьмом по счету броске выпала решка.
-
- №27. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орлов выпадало больше, чем решек.
Указание: если решек нет вовсе, то считать, что их количество равно нулю.
-
- №28. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход РР (оба раза выпадет решка)?
-
- №29. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что наступит исход РРО (в первый и второй разы выпадет решка, в третий - орел)?
-
- №30. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел выпадет все четыре раза.
-
- №31. В случайном эксперименте симметричную монету бросают 5 раз. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно 3 раза.
-
- №32. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию "А = сумма очков равна 7"?
-
- №33. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что разница выпавших очков равна 1 или 2. Результат округлите до сотых.
-

№34*. Игральную кость бросают два раза. Найдите вероятность того, что выпавшие значения совпадают. Отчет округлите до сотых.

№35. На рок-фестивале выступают группы - по одной от каждой из заявленных стран, в том числе группы из Китая, Вьетнама и Канады. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Китая будет выступать позже групп из Вьетнама и Канады? Ответ округлите до сотых.

№35. В некотором городе из 2000 появившихся на свет младенцев 990 девочек. Найдите частоту рождения мальчиков в этом городе. Результат округлите до тысячных.

№37. Вероятность того, что новый пылесос в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,093. В некотором городе из 1000 проданных пылесосов в течение года в гарантийную мастерскую поступило 97 штук. На сколько отличается частота события "гарантийный ремонт" от его вероятности в этом городе?

№38. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 8, но не дойдя до отметки 2 часа.

№39. В чемпионате мира участвуют 20 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по пять команд 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 Франции окажется в четвертой группе?

№40*. В праздничном наборе 100 шариков: 10 красных, 20 синих, а остальные желтые и зеленые, их поровну. Какова вероятность того, что из набора достали один шарик красного или желтого цвета.

№41*. На столе лежит 24 карточки, на них написаны числа: 3, 4, ..., 26 - по одному числу на каждой карточке. После того как нашли сумму всех четных чисел на этих карточках, на стол положили еще одну карточку с написанной на ней найденной суммой. Какова вероятность того, что на случайно взятой карточке из получившегося набора карточек, лежащих на столе, будет написано нечетное число?

№42*. В игре «Морской бой» на клетчатом поле 10x10 размещают четыре однопалубных корабля (одна клетка), три двухпалубных, два трехпалубных и один четырехпалубный. Первый игрок делает «выстрел» по случайной клетке. Какова вероятность, что он попадет в четырехпалубный корабль?

№43. Перед началом волейбольного матча капитаны тянут жребий, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Сигма» по очереди играет командами «Альфа» и «Омега». Найдите вероятность того, что «Сигма» будет начинать только первую игру.

■ Ответы (тест) 1. Элементарные задачи на вычисление вероятностей

№1*	№2	№3	№4*	№5	№6*	№7	№8
0,4	0,55	0,6	60	0,006	0,23	0,035	0,91
№9	№10	№11*	№12*	№13	№14	№15*	№16*
0,06	0,3	0,35	0,73	0,09	0,15	0,8	0,25
№17*	№18	№19	№20	№21	№22	№23	№24
0,1	0,75	0,125	0,05	0,45	0,24	0,2	0,28
№25	№26*	№27	№28	№29	№30	№31	№32
0,16	0,55	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,3125	6
№33	№34*	№35	№36	№37	№38	№39	№40*
0,5	0,17	0,33	0,505	0,004	0,5	0,25	0,45
№41*	№42*	№43					
0,48	0,04	0,25					

Решение (тест) 1. Элементарные задачи на вычисление вероятностей

№1*. В случайном опыте $N = 45$ равновозможных элементарных событий, из которых $N(A) = 18$ благоприятствуют событию A . Вычислите вероятность события A .

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{18}{45} = \frac{2}{5} = 0,4.$$

Ответ: 0,4.

№2. В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 11 из них встречается вопрос по теме "Логарифмы". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме "Логарифмы".

Пусть событие A "школьнику достанется в билете вопрос по логарифмам". $N(A) = 11$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 20$ - общее число равновозможных исходов. Тогда вероятность события A

$$\text{равна } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{11}{20} = \frac{55}{100} = 0,55.$$

Ответ: 0,55.

№3. В сборнике билетов по философии всего 45 билетов, в 18 из них встречается вопрос по теме "Пифагор". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по теме "Пифагор".

1) $45 - 18 = 27$ билетов не содержат вопросы по теме "Пифагор".

2) Пусть событие A "школьнику не достанется вопрос в билете по теме "Пифагор"". $N(A) = 27$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 45$ - общее число равновозможных исходов. Тогда

$$\text{вероятность события } A \text{ равна } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{27}{45} = \frac{3}{5} = 0,6.$$

Ответ: 0,6.

№4*. В сборнике билетов по физике имеется некоторое количество экзаменационных билетов. В трех из них встречается вопрос по теме «Механические колебания». Известно, что с вероятностью 0,95 в случайно выбранном билете не окажется вопроса по теме «Механические колебания». Сколько всего билетов в сборнике?

1) Событие «попался билет с вопросом по теме Механические колебания» противоположно событию «не попался билет с вопросом по теме Механические колебания», поэтому его вероятность равна $1 - 0,95 = 0,05$

2) Пусть всего билетов было x , тогда $\frac{3}{x}$ — это вероятность того, что попался билет с вопросом по теме

«Механические колебания». Составим уравнение: $\frac{3}{x} = 0,05 \Leftrightarrow x = 60$.

Ответ: 60.

№5. При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

1) $2982 + 18 = 3000$ всего насосов.

2) Пусть событие A "один из произведенных насосов неисправен". $N(A) = 18$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 3000$ - общее число равновозможных исходов. Тогда вероятность события A

$$\text{равна } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{18}{3000} = 0,006.$$

Ответ: 0,006.

№6*. Вероятность того, что стекло мобильного телефона разобьется при падении на твердую поверхность, равна 0,77. Найдите вероятность того, что при падении на твердую поверхность стекло мобильного телефона не разобьется.

Событие "стекло мобильного телефона разобьется при падении" противоположно событию "стекло мобильного телефона не разобьется при падении", значит его вероятность равна

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0,77 = 0,23.$$

Ответ: 0,23.

- №7. При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, 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.

Поскольку $67 - 0,01 = 66,99$ и $67 + 0,01 = 67,01$, то событие "диаметр подшипника меньше 66,99 мм, или больше 67,01 мм" противоположно событию "диаметр подшипника будет отличаться от заданного не больше, чем на 0,01 мм", значит его вероятность равна $P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0,965 = 0,035$. Ответ: 0,035.

- №8. Фабрика выпускает сумки. В среднем 15 сумок из 170 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.

Всего 170 сумок, из них - 15 с дефектом, поэтому сумок без дефектов: $170 - 15 = 155$.
Благоприятный исход: куплена сумка без дефекта - 155. Всего исходов: всех сумок - 170.

$$P(A) = \frac{155}{170} \approx 0,911... \approx 0,91.$$

Ответ: 0,91.

- №9. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 159 качественных сумок приходится 11 сумок, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами. Результат округлите до сотых.

159 **качественных** сумок не содержат сумки с дефектом, поэтому всего сумок: $159 + 11 = 170$.
Благоприятных исходов: куплена сумка с дефектами - 11. Всего исходов: всех сумок - 170.

$$P(A) = \frac{11}{170} \approx 0,064... \approx 0,06.$$

Ответ: 0,06.

- №10. В фирме такси в наличии 40 легковых автомобилей: 28 их 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.

1) $40 - 28 = 12$ автомобилей желтые с черными надписями.

2) Пусть событие A "придет машина желтого цвета с черными надписями". $N(A) = 12$ - число

благоприятных для этого события исходов, $N = 40$ - общее число равновероятных исходов. Тогда

$$\text{вероятность события } A \text{ равна } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{12}{40} = \frac{3}{10} = 0,3.$$

Ответ: 0,3.

- №11*. Под классной доской в коробке лежат 26 черных и 14 синих маркеров для доски. Из коробки берут случайный маркер. Найдите вероятность того, что он окажется синим.

Всего маркеров $26 + 14 = 40$. Вероятность взять синий маркер равна $\frac{14}{40} = \frac{1}{5} = 0,2$.

Ответ: 0,2.

- №12*. В ящике 27 винтов с левой резьбой и 73 таких же по виду винта с правой резьбой. Рабочий не глядя берет из ящика один винт. Какова вероятность того, что винт окажется с правой резьбой.

Всего винтов $27 + 73 = 100$. Вероятность взять винт с правой резьбой равна $\frac{73}{100} = 0,73$.

Ответ: 0,73.

- №13. На борту самолета 16 мест рядом с запасными выходами и 20 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолете 400 мест.

1) $16 + 20 = 36$ мест в самолете удобных для пассажира высокого роста.

2) Пусть событие A "выбрано удобное место". $N(A) = 36$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 400$ - общее число равновероятных исходов. Тогда вероятность события A равна

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{36}{400} = 0,09.$$

Ответ: 0,09.

№14. На олимпиаде по физике 400 участников разместили в трех аудиториях. В первых двух удалось разместить по 170 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

- 1) $170 \cdot 2 = 340$ участников олимпиады размещены в первых двух аудиториях.
- 2) $400 - 340 = 60$ оставшихся участников переводятся в запасную аудиторию.
- 3) $\frac{60}{400} = 0,15$ - вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: 0,15.

№15*. Маша, Тимур, Диана, Костя и Антон бросили жребий - кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет не Антон.

Пусть событие A "жребий выиграл не Антон". $N(A) = 4$ - число благоприятных для этого события исходов (участников игры без Антона), $N = 5$ - общее число равновозможных исходов, т. е. всего участников

жребия. Тогда вероятность события A равна $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{4}{5} = 0,8$.

Ответ: 0,8.

№16*. В кармане у Саши было четыре конфеты - "Грильяж", "Белочка", "Коровка" и "Маска", а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Саша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета "Коровка"?

Пусть событие A "потерялась конфета "Коровка". $N(A) = 1$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 4$ - общее число равновозможных исходов, т. е. количество конфет в кармане у Миши, и

каждая из них может выпасть из кармана. Тогда вероятность события A равна $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{1}{4} = 0,25$.

Ответ: 0,25.

№17*. В ящике находятся черные и белые шары, причем черных в 9 раз больше, чем белых. Из ящика случайным образом достали один шар. Найдите вероятность того, что он будет белым.

Пусть в ящике было x белых шаров, тогда черных шаров - $9x$. Всего шаров $x + 9x = 10x$.

Вероятность достать из ящика один белый шар равна $\frac{x}{10x} = \frac{1}{10} = 0,1$.

Ответ: 0,1.

№18. В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они выбирают шестерых человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист Д. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что турист Д. пойдет в магазин?

Всего 8 туристов, у всех равные шансы идти в магазин. Поэтому имеется 8 равновероятных исходов.

Благоприятных событий "турист идет в магазин" - 6. Вероятность того, что турист Д. пойдет в магазин равна

$$\frac{6}{8} = 0,75.$$

Ответ: 0,75.

№19. В группе туристов 24 человека. Их вертолетом в несколько приемов забрасывают в труднодоступный район по 3 человека за рейс. Порядок, в котором вертолет перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист В. полетит вторым рейсом вертолета.

Пусть событие A "турист В. полетит первым рейсом вертолета". $N(A) = 3$ - число благоприятных для этого события исходов, $N = 24$ - общее число равновозможных исходов, т. е. количество туристов, у всех равные

шансы полететь первым рейсом. Тогда вероятность события A равна $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} = 0,125$.

Ответ: 0,125.

№20. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 40 спортсменов, среди них 6 прыгунов из Голландии и 2 прыгуна из Аргентины. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что четырнадцатым будет выступать прыгун из Аргентины.

Всего 40 спортсменов, у всех равные шансы выступить четырнадцатым. Поэтому имеется 40 равновероятных исходов. Из Аргентины 2 прыгуна, имеются 2 благоприятных исхода для события "четырнадцатым будет выступать прыгун из Аргентины". Искомая вероятность равна $\frac{2}{40} = \frac{1}{20} = 0,05$. *Ответ: 0,05.*

№21. В чемпионате по гимнастике участвует 60 спортсменов: 16 из Чехии, 17 из Словакии, остальные из Австрии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Австрии.

Всего 60 спортсменок, у всех равные шансы выступить первой. Поэтому имеется 60 равновероятных исходов. Из Австрии $60 - (16 + 17) = 27$ спортсменок, поэтому имеются 27 благоприятных исходов для события "спортсменка, выступающая первой, окажется из Австрии" равна $\frac{27}{60} = \frac{9}{20} = 0,45$. *Ответ: 0,45.*

№22. В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены четырех стран: 4 из Эстонии, 10 Латвии, 6 из Литвы и 5 из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Литвы.

Всего $4 + 10 + 6 + 5 = 25$ спортсменов, у всех равные шансы выступить последним. Поэтому имеется 25 равновероятных исходов. Из Литвы 6 спортсменов, поэтому имеются 6 благоприятных исходов для события "спортсмен, выступающий последним, окажется из Литвы" равна $\frac{6}{25} = \frac{24}{100} = 0,24$. *Ответ: 0,24.*

№23. На конференцию приехали ученые из трех стран: 6 из Швейцарии, 3 из Болгарии и 6 из Австрии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что третьим окажется доклад ученого из Болгарии.

Всего $6 + 3 + 6 = 15$ ученых приехали на семинар, у всех равные шансы выступить третьим. Поэтому имеется 15 равновероятных исходов. Из Болгарии 3 ученых, поэтому имеются 3 благоприятных исхода для события "третьим окажется доклад ученого из Болгарии" равна $\frac{3}{15} = 0,2$. *Ответ: 0,2.*

№24. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 50 докладов: в первый день 22 доклада, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

1) $50 - 22 = 28$ докладов запланировано на второй и третий дни.
 2) $28 : 2 = 14$ докладов на каждый из оставшихся второй и третий день конференции.
 3) Будем считать исходом порядковый номер доклада профессора М. Всего таких равновероятных исходов 50. Благоприятствуют указанному событию "доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции" 14 исходов (последние 14 номеров в списке докладов). Искомая вероятность равна $\frac{14}{50} = \frac{28}{100} = 0,28$. *Ответ: 0,28.*

№25. Конкурс исполнителей проводится в 4 дня. Всего заявлено 50 выступлений: по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 26 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Какова вероятность того, что выступление представителя России состоится в четвертый день конкурса?

1) $50 - 26 = 24$ выступления запланировано на оставшиеся 3 дня конкурса.
 2) По $24 : 3 = 8$ выступлений на каждый из оставшихся дней.

3) Будем считать исходом порядковый номер выступления исполнителя. Всего таких равновозможных исходов 50. Благоприятствуют указанному событию "выступление представителя из России состоится в четвертый день" 8 исходов. Искомая вероятность равна $\frac{8}{50} = \frac{16}{100} = 0,16$. Ответ: 0,16.

№26*. Монету бросили 20 раз. Известно, что орел выпал 9 раз. Найдите вероятность того, что при седьмом по счету броске выпала решка.

Решка выпала $20 - 9 = 11$ раз. Вероятность того, что при седьмом по счету броске выпала решка равна $\frac{11}{20} = 0,55$. Ответ: 0,55.

№27. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орлов выпадало больше, чем решек.
Указание: если решек нет вовсе, то считать, что их количество равно нулю.

Всего возможных исходов $2^3 = 8$: ООО, ООР, ОРО, РОО, РРО, РОР, ОРР, РРР. Благоприятствуют событию "орлов выпадало больше, чем решек" 4 исхода: ООО, ООР, ОРО, РОО. Искомая вероятность равна $\frac{4}{8} = 0,5$. Ответ: 0,5.

№28. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход РР (оба раза выпадет решка)?

При броске монеты возможных исходов $2^2 = 4$: ОО (орел-орел), ОР (орел-решка), РО (решка-орел), РР (решка-решка). Благоприятствует событию "оба раза выпала решка" 1 исход: РР. Искомая вероятность равна $\frac{1}{4} = 0,25$. Ответ: 0,25.

№29. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что наступит исход РРО (в первый и второй разы выпадет решка, в третий - орел)?

Всего возможных исходов $2^3 = 8$: ООО, ООР, ОРО, РОО, РРО, РОР, ОРР, РРР. Благоприятствует событию РРО только один исход. Искомая вероятность равна $\frac{1}{8} = 0,125$. Ответ: 0,125.

№30. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел выпадет все четыре раза.

Всего возможных исходов $2^4 = 16$. Благоприятствует событию «орел выпадет все четыре раза» 1 исход: ОООО. Искомая вероятность $P(A) = \frac{1}{16} = 0,0625$. Ответ: 0,0625.

№31. В случайном эксперименте симметричную монету бросают 5 раз. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно 3 раза.

Всего возможных исходов $2^5 = 32$. Благоприятствуют событию "решка выпадет ровно 3 раза" 10 исходов: ООРРР, ОРРРО, ОРРОР, ОРРОР, РРРОО, РРОРО, РРООР, РОРРО, РООРР, РОРОР. Искомая вероятность равна $\frac{10}{32} = 0,3125$. Ответ: 0,3125.

№32. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию "А = сумма очков равна 7"?

I / II	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

Всего имеется $6^2 = 36$ равновозможных исходов. Благоприятных исходов «сумма выпавших очков равна 7» - 6.

Ответ: 6.

№33. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что разность выпавших очков равна 1 или 2. Результат округлите до сотых.

I / II	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5
2	1	0	1	2	3	4
3	2	1	0	1	2	3
4	3	2	1	0	1	2
5	4	3	2	1	0	1
6	5	4	3	2	1	0

Всего имеется $6^2 = 36$ равновозможных исходов. Благоприятных исходов «разность выпавших очков равна 1 или 2» - 18. Искомая

вероятность $P(A) = \frac{18}{36} = 0,5$. Ответ: 0,5.

№34*. Игральную кость бросают два раза. Найдите вероятность того, что выпавшие значения совпадают. Ответ округлите до сотых.

Поскольку игральную кость бросают дважды, то возможны $6^2 = 36$ исхода.

Выпавшие значения совпадают: (1;1), (2;2), (3;3), (4;4), (5;5), (6;6). Всего 6 событий, значит, искомая

вероятность равна $\frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0,1\bar{6} \dots \approx 0,17$.

Ответ: 0,17.

№35. На рок-фестивале выступают группы - по одной от каждой из заявленных стран, в том числе группы из Китая, Вьетнама и Канады. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Китая будет выступать позже групп из Вьетнама и Канады? Ответ округлите до сотых.

Всего возможных исходов жеребьевки 6: КаВКи, КаКиВ, ВКаКи, ВКиКа, КиКаВ, КиВКа. Группа из Китая может выступать позже групп из Вьетнама и Канады в двух случаях. Значит, вероятность такого события

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

Ответ: 0,33.

№36. В некотором городе из 2000 появившихся на свет младенцев 990 девочек. Найдите частоту рождения мальчиков в этом городе. Результат округлите до тысячных.

1) $2000 - 990 = 1010$ мальчики. 2) Частота рождения мальчиков $\frac{1010}{2000} = 0,505$. Ответ: 0,505.

№37. Вероятность того, что новый пылесос в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,093. В некотором городе из 1000 проданных пылесосов в течение года в гарантийную мастерскую поступило 97 штук. На сколько отличается частота события "гарантийный ремонт" от его вероятности в этом городе?

Частота события "гарантийный ремонт" равна $\frac{97}{1000} = 0,097$. От вероятности она отличается на

$0,097 - 0,093 = 0,004$.

Ответ: 0,004.

№38. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 8, но не дойдя до отметки 2 часа.

Разделим циферблат на 12 секторов. Исходом будем считать остановку часовой стрелки в одном из указанных секторов. Всего есть 12 равновозможных исходов. От 8 до 2 часов - 6 секторов (8-9, 9-10, 10-11, 11-12, 12-1, 1-2). Благоприятным исходом будем считать остановку часовой стрелки в одном из трех шести указанных секторов. Искомая вероятность равна $\frac{6}{12} = 0,5$. Ответ: 0,5.

№39. В чемпионате мира участвуют 20 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по пять команд в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп: 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4. Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда Франции окажется в четвертой группе?

Общее число исходов равно числу карточек - их 20. Благоприятных исходов 5, т. к. номер 4 написан на пяти карточках. Искомая вероятность равна $\frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0,25$. Ответ: 0,25.

№40*. В праздничном наборе 100 шариков: 10 красных, 20 синих, а остальные желтые и зеленые, их поровну. Какова вероятность того, что из набора достали один шарик красного или желтого цвета.

Всего шариков в наборе - 100, из них красных - 10. Желтых шариков $(100 - (10 + 20)) : 2 = 35$.

Всего благоприятных событий «достать один шарик красного или желтого цвета»: $10 + 35 = 45$.

Тогда вероятность этого события равна $\frac{45}{100} = 0,45$. Ответ: 0,45.

№41*. На столе лежит 24 карточки, на них написаны числа: 3, 4, ..., 26 - по одному числу на каждой карточке. После того как нашли сумму всех четных чисел на этих карточках, на стол положили еще одну карточку с написанной на ней найденной суммой. Какова вероятность того, что на случайно взятой карточке из получившегося набора карточек, лежащих на столе, будет написано нечетное число?

Всего 24 числа: 3, 4, ..., 26. Среди них нечетных чисел - 12, и четных - 12. Сумма всех четных чисел равна четному числу. Карточку с таким числом, равным этой сумме, положили на стол, значит, всего стало карточек - 25, а нечетных чисел, записанных на них, осталось - 12.

Вероятность того, что на случайно взятой карточке из получившегося набора карточек, лежащих на столе, будет написано нечетное число равна $P = \frac{12}{25} = 0,48$. Ответ: 0,48.

№42*. В игре «Морской бой» на клетчатом поле 10x10 размещают четыре однопалубных корабля (одна клетка), три двухпалубных, два трехпалубных и один четырехпалубный. Первый игрок делает «выстрел» по случайной клетке. Какова вероятность, что он попадет в четырехпалубный корабль?

Решение:

Всего клеток на поле $10 \cdot 10 = 100$. Четырехпалубный корабль один и он состоит из четырех клеток,

следовательно, искомая вероятность $P = \frac{4}{100} = 0,04$. Ответ: 0,04.

№43. Перед началом волейбольного матча капитаны тянут жребий, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Сигма» по очереди играет командами «Альфа» и «Омега». Найдите вероятность того, что «Сигма» будет начинать только первую игру.

Решение:

Рассмотрим все возможные исходы жеребьевки для двух матчей. Каждый матч имеет два равновероятных исхода: команда «Сигма» начинает игру - обозначим за 1; или не начинает - обозначим за 0. Перечислим все возможные исходы при двух жеребьевках: 00, 01, 10, 11. Значит, всевозможных исходов 4.

Благоприятные исходы это те, в которых команда «Сигма» начнет игру с мячом только в первый раз.

Перечислим благоприятные исходы: 10. Значит, благоприятных исходов 1.

Вероятность равна отношению благоприятных исходов к числу всех исходов: $\frac{1}{4} = 0,25$. *Ответ: 0,25.*