

Теория вероятностей

На ЕГЭ надо знать только самые основные понятия теории вероятностей.

1. Случайное событие (СС)- это событие, которое либо произойдёт, либо нет.

Примеры:

Вы купили лотерейный билет. Он либо выигрышный, либо нет.

Случайное событие - выигрыш. Оно может произойти, а может и нет.

Вы подбросили монету. Выпадение орла - *случайное событие*. Выпадение решки тоже *случайное событие*.

Студент сдаёт экзамен. Выпадение определённого билета – *случайное событие*.

Сдаст или не сдаст тоже *случайное событие*

2. Каждое случайное событие (СС) имеет свою **вероятность** произойти (сбыться, реализоваться).

Каждый, думаю, понимает интуитивно, что такое вероятность. Одно событие может произойти со 100%-ой вероятностью, другое почти с нулевой и т.д.

Примеры:

Вероятность восхода солнца рано утром = 100%,

Вероятность выпадения восьмёрки на игральной кости (кубике) = 0%, т.к. 8-рки нет на кубике.

3. Испытание – любое действие, которое может привести к одному или нескольким результатам.

4. Исход - конечный результат испытания. Значит испытание может иметь один или несколько исходов.

Например:

Бросаете монету – это *испытание*. *Исходы* – орёл, решка.

Подбросили кубик (иногда называют игральной костью) – это *испытание*. Выпасть может 1, 2, 3, 4, 5 или 6 – это *исходы*.

5. Благоприятный исход - желаемый исход.

Например:

Бросаете монету. Хочу, чтобы выпала решка, => *благоприятный исход* = *выпала решка*.

Значит выпадение орла – неблагоприятный исход.

Сдаю экзамен. Из 20 билетов 10 знаю на отлично, 5 на хорошо, 3 на удовлетворительно и 2 не знаю. Хочу сдать на хорошо. Тогда *благоприятный исход* = сдать на хорошо. А какова вероятность сдать на хорошо? Ответ: $5/20=1/4$. Почему? Подробности ниже.

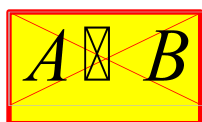
Справочный

Материал

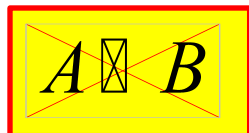
Элементарные события (исходы) – простейшие события, которыми может закончиться случайный опыт.

Сумма вероятностей всех элементарных событий равна 1.

$P(A)$ равна сумме вероятностей элементарных событий, благоприятствующих этому событию.



(объединение) – событие, состоящее из элементарных исходов, благоприятствующих хотя бы одному из событий A , B



(пересечение) – событие, состоящее из элементарных исходов, благоприятствующих обоим событиям A и B .

\overline{A} называется **противоположным событию A** , если состоит из тех и только тех элементарных исходов, **которые не входят в A** .

Несовместные события – это события, которые не наступают в одном опыте.

Вероятности противоположных событий:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1 \qquad P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

Формула сложения вероятностей:

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

Формула сложения для несовместных событий:

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

Формула умножения вероятностей:

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

Формула вероятности k успехов в серии из n испытаний Бернулли:

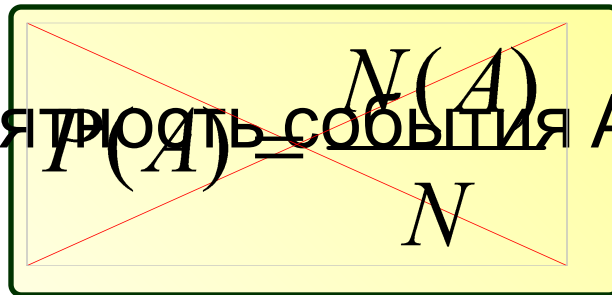
$$C_n^k p^k q^{n-k}$$

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

p – вероятность успеха, q=1-p вероятность неудачи в одном испытании

Схема решения задач:

1. Определить, в чем состоит случайный эксперимент и **какие у него элементарные события**. Убедиться, что они равновероятны.
2. Найти **общее число элементарных событий** (N)
3. Определить, какие элементарные события **благоприятствуют событию A** , и найти их число $N(A)$.
4. Найти вероятность события A по формуле


$$P(A) = \frac{N(A)}{N}$$

№

Игральный кубик бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число очков, **больше чем 4. Ответ округлите до сотых.**

Решение:

Случайный эксперимент – бросание кубика.

Элементарное событие – число на выпавшей грани.

Всего граней:

Элементарные события:



N=6

1, 2, 3, 4, 5, 6

N(A)=2

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

Ответ: 0,33

No

1

1, 2, 3, 4, 5, 6

$$~~P(A) = \frac{3}{6} = 0,5~~$$

Ответ: 0,5

No

1

1, **2**, 3, **4**, 5, **6**

$$~~P(A) = \frac{3}{6} = 0,5~~$$

Ответ: 0,5

No

1

1, **2**, 3, **4**, 5, 6

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

Ответ: 0,33

No

В случайном эксперименте бросают два игральные кости.

Найдите вероятность того, что в сумме **выпадет 8 очков.**

Ответ округлите до сотых.

Решение:

Множество элементарных

ИСХОДОВ:	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	
6	7	8	9	10	11	12



N=36

A = {сумма равна 8}

N(A)=5

$$P(A) = \frac{N(A)}{N}$$

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

Ответ:0,14

№

В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме **выпадет 16 очков.**

Ответ округлите до сотых.

Решение:

Множество элементарных

исходов:

$$6+6+4=16 \quad 5+6+5=16 \quad 4+6+6=16$$

$$6+5+5=16 \quad 5+5+6=16$$

$$6+4+6=16$$



$$N = 6^3$$

$A = \{\text{сумма равна } 16\}$

$$N(A) = 6$$

$$P(A) = \frac{N(A)}{N}$$

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

Ответ: 0,03

No

выпадет число 6.

Числа на выпавших сторонах	6	5	4	3	2	1
1	■					
2	■					
3	■					
4	■					
5	■					
6	■					

**Всего вариантов 36
Комбинаций с первой «6»
61,62,63,64,65,66**

$$~~P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}~~$$

Ответ: 0,17

№

- 1 Даша дважды бросает игральный кубик. В сумме у нее выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что при первом броске выпало 2 очка.

Решение.

В сумме на двух кубиках должно выпасть 8 очков. Это возможно, если будут следующие комбинации:

2 и 6

6 и 2

3 и 5

5 и 3

4 и 4



Всего 5 вариантов. Подсчитаем количество исходов (вариантов), в которых при первом броске выпало 2 очка.

Такой вариант 1.

Найдем вероятность: $1/5 = 0,2$.

Ответ: 0,2.

№

1

одинаковое

Числа на выпавших сторонах	1	2	3	4	5	6
1	■					
2		■				
3			■			
4				■		
5					■	
6						■

~~$$P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$~~

Ответ: 0,17

№

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

Решение:

Возможные исходы события:



решка - орел -
Р О

$N=4$

$N(A)=2$

О	О
О	Р
Р	О
Р	Р

4 исхода

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5$$

Ответ: 0,5

№

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

N=8

Решение: Множество элементарных

исходов:

О	О	О
О	О	Р
О	Р	О
О	Р	Р
Р	О	О
Р	О	Р
Р	Р	О
Р	Р	Р

$A = \{ \text{орел выпал ровно 2} \}$ **N(A)=3**

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

8 исходов

Ответ: 0,375

№

2

двух первых бросков будут одинаковы?

1	2	3
O	O	O
O	O	P
O	P	O
O	P	P
P	O	O
P	O	P
P	P	O
P	P	P

~~$$P(A) = \frac{4}{8} = 0,5$$~~

Ответ: 0,5

№

2

первого и последнего броска различны.

1	2	3
О	О	О
О	О	Р
О	Р	О
О	Р	Р
Р	О	О
Р	О	Р
Р	Р	О
Р	Р	Р

$$~~P(A) = \frac{4}{8} = 0,5~~$$

Ответ: 0,5

No

2

1	2	3	4
O	O	O	O
O	O	O	P
O	O	P	O
O	O	P	P
O	P	O	O
O	P	O	P
O	P	P	O
O	P	P	P
P	O	O	O
P	O	O	P
P	O	P	O
P	O	P	P
P	P	O	O
P	P	O	P
P	P	P	O
P	P	P	P

$$~~P(A) = \frac{4}{16} = 0,25~~$$

Ответ: 0,25

No

2

ooooo

oooro

ooroo

orooo

roooo

$$~~P(A) = \frac{5}{2^5} = 0,15625~~$$

Ответ: 0,15625

№

2

Тоша и Гоша играют в кости. Они бросают кубик по одному разу. Выигрывает тот, кто выбросил больше очков. Если очков выпало поровну, то наступает ничья. Первым бросил Тоша, у него выпало 3 очка. Найдите вероятность того, что Гоша не выиграет.

Решение.

При условии, что у Тоши выпало 3 очка, возможны следующие варианты:

3 и 1

3 и 2

3 и 3

3 и 4

3 и 5

3 и 6

Всего 6 вариантов. Подсчитаем количество исходов, в которых Гоша не выиграет, т.е. наберет 1, 2 или 3 очка.

Таких вариантов 3.

Найдем вероятность: $3/6 = 0,5$.

Ответ: 0,5.



№

2 Игральный кубик бросают 2 раза. С какой вероятностью выпавшие числа будут отличаться на 3? Ответ округлите до сотых.

Решение:

При каждом броске кубика существует 6 вариантов того, какой стороной он выпадет (цифры от 1 до 6).

После двух бросков возможно всего $6 \cdot 6 = 36$ исходов.

Где первое выпавшее число отличается от второго на 3:
1-4, 2-5, 3-6, 4-1, 5-2, 6-3.

Итого 6 исходов.

Следовательно, вероятность того, что выпавшие числа будут отличаться на 3 равна $6/36 = 0,17$ (с точностью до сотых).

Ответ: 0,17.

№

В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменов: 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:

Проверка:

$A = \{\text{первой будет спортсменка из Китая}\}$

$$N = 20$$

$$N(A) = 20 - 8 - 7 = 5$$

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

Ответ: 0,25

№

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

Решение:

$$N = 1000$$

$A = \{\text{аккумулятор исправен}\}$

$$N(A) = 1000 - 6 = 994$$

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

Ответ: 0,994

№

В большой партии насосов в среднем на каждые 1491 исправных приходится 9 неисправных насосов. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

Решение:

$$N = 1500$$

$A = \{\text{насосов неисправных}\}$

$$N(A) = 9$$

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{9}{1500} = 0,006$$

Ответ: 0,006

No

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

Решение:

$$N = 100$$

$A = \{\text{сумка без дефектов}\}$

$$N(A) = 100 - 8 = 92$$

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{92}{100} = 0,92$$

Ответ: 0,92

№

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.

$$P(A) = \frac{N(A)}{N}$$

Решение:

Всего спортсменов: $N = 4 + 7 + 9 + 5 = 25$

$$N = 25$$

$A = \{\text{последний из Швеции}\}$

$$N(A) = 9$$

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

Ответ: 0,36

№

6

$$P(A) = \frac{7}{7+6+3+4} = \frac{7}{20} = 0,35$$

Ответ: 0,35

No

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

$$p = \frac{(75 - 3 \cdot 17) : 2}{75} = \frac{12}{75} = 0,16$$

Ответ: 0,16

No

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?

$$p = \frac{(80 - 8) : 4}{80} = \frac{18}{80} = 0,225$$

Ответ: 0,225

№

9

$$P(A) = \frac{3}{3+3+4} = \frac{3}{10} = 0,3$$

Ответ: 0,3

№ 1

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.

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

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

Ответ: 0,36

№ 1

В сборнике билетов по химии всего 25 билетов, в 6 из них встречается вопрос по углеводородам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по углеводородам.

$$p = \frac{6}{25} = 0,24$$

Ответ: 0,24

№ 1

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 вопрос по теме "Неравенства".

$$p = \frac{25 - 10}{25} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0,6$$

Ответ: 0,6

№ 1

На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 прыгунов из России и 9 прыгунов из Парагвая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать прыгун из Парагвая.

$$~~p = \frac{9}{25} = 0,36~~$$

Ответ: 0,36

№ 1

Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая – 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая – 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

Решение:

Вероятность того, что стекло куплено на первой фабрике и оно бракованное:

$$p_1 = 0,45 \cdot 0,03 = 0,0135.$$

Вероятность того, что стекло куплено на второй фабрике и оно бракованное:

$$p_2 = 0,55 \cdot 0,01 = 0,0055.$$

Поэтому по формуле полной вероятности вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным равна

$$p = p_1 + p_2 = 0,0135 + 0,0055 = 0,019. \quad \textbf{Ответ: 0,019.}$$

№ 1

5 Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,32. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

1. Вероятность того, что шахматист А. выиграет белыми фигурами = 0.5
2. Вероятность того, что шахматист А. выиграет черными фигурами = 0.32
3. Так как они играют две партии и во второй раз меняют цвет фигур, то обе партии шахматист А. может выиграть со вероятностью =
 $0.5 * 0.32 = 0.16$

Ответ: 0,16

№ 1

5 Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

1. Вероятность того, что шахматист А. выиграет белыми фигурами = 0.52

2. Вероятность того, что шахматист А. выиграет черными фигурами = 0.3

3. Так как они играют две партии и во второй раз меняют цвет фигур, то обе партии шахматист А. может выиграть со вероятностью = $0.52 * 0.3 = 0.56$

Ответ: 0,56

№ 1

Вася, Петя, Коля и Леша бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что игру будет начинать Петя.

Решение:

Случайный эксперимент – бросание жребия.

Элементарное событие – участник, который выиграл жребий.

Число элементарных событий: $N=4$

Событие $A = \{\text{жребий выиграл Петя}\}$, $N(A)=1$

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

Ответ: 0,25

№1 Марина, Катя, Вова, Лена, Миша, Артур, Ваня и Сеня бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Ваня.

$$~~p = \frac{1}{8} = 0,125~~$$

Ответ: 0,125

№ 1

7 В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на 4 группы по 4 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:

Множество элементарных событий: $N=16$

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

С номером «2» четыре карточки: $N(A)=4$

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

Ответ: 0,25

№ 1

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

Решение: $A = \{\text{вопрос на тему «Вписанная окружность»}\}$
 $B = \{\text{вопрос на тему «Параллелограмм»}\}$

События A и B несовместны, т.к. нет вопросов относящихся к двум темам одновременно

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

$$\boxed{C = A \cup B} \quad \dashv \quad P(C) = P(A) + P(B)$$

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

Ответ: 0,35

№1 На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,1. Вероятность того, что это вопрос на тему «Тригонометрия», равна 0,35. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется ~~вопрос 0,1 по одной из 0,35~~ двух тем.

Решение: То есть необходимо найти вероятность того, что школьнику достанется вопрос ЛИБО по теме «Вписанная окружность», ЛИБО по теме «Тригонометрия». В данном случае вероятности складываются, так как это события несовместные (независимые) и произойти может любое из этих событий: $0,1 + 0,35 = 0,45$. Несовместные (независимые) события – это события, которые не могут произойти одновременно.

Ответ: 0,45

№ 1

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

Решение: $A = \{\text{кофе закончится в первом автомате}\}$ $P(A) = P(B) = 0,3$
 $B = \{\text{кофе закончится во втором автомате}\}$

$$P(A \cap B) = 0,12$$

По формуле сложения вероятностей:

$$A \cup B = \{\text{закончится хотя бы в одном}\}$$

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

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

$$P(\overline{A \cup B}) = 1 - 0,48 = 0,52$$

Ответ: 0,52

№ 1

9 В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,2. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,16. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

A = кофе закончится в первом автомате,

B = кофе закончится во втором автомате.

Тогда $A \cdot B$ = кофе закончится в обоих автоматах,

$A + B$ = кофе закончится хотя бы в одном автомате

По условию $P(A) = P(B) = 0,2$;

События A и B совместные, вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий, уменьшенной на вероятность их произведения:

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B) = 0,2 + 0,2 - 0,16 = 0,24$$

Следовательно, вероятность противоположного события, состоящего в том, что кофе останется в обоих автоматах, равна $1 - 0,24 = 0,76$.

Ответ: 0,76

№ 2

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

Решение: Вероятность попадания = 0,8

$$\text{Вероятность промаха} = 1 - 0,8 = 0,2$$

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

$\text{промахнулся}\}$

По формуле умножения вероятностей

$$P(A) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,2$$

$$P(A) = 0,512 \cdot 0,04 = 0,02048 \approx 0,02$$

Ответ: 0,02

№ 2

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

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

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

По формуле умножения вероятностей:

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

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

Ответ: 0,9975

№ 2 В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,09 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

Решение: Найдем вероятность того, что неисправны оба автомата.

Эти события независимые, значит вероятность будет равна произведению вероятностей этих событий: $0,09 \cdot 0,09 = 0,0081$.
Значит вероятность того, что исправны оба автомата или какой-то из них будет равна $1 - 0,0081 = 0,9919$.

Ответ: 0,9919

№ 2

1 Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

Решение: Найдем вероятность того, что неисправны оба автомата.

Эти события независимые, значит вероятность будет равна произведению вероятностей этих событий: $0,09 \cdot 0,09 = 0,0081$.
Значит вероятность того, что исправны оба автомата или какой-то из них будет равна $1 - 0,0081 = 0,9919$.

Ответ: 0,9919

№ 2

2 Помещение освещается фонарём с тремя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,21. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

Решение: Найдем вероятность того, что неисправны все автоматы.

Эти события независимые, значит вероятность будет равна произведению вероятностей этих событий: $0,21 \cdot 0,21 \cdot 0,21 = 0,0009261$.

Значит вероятность того, что исправны три автомата или какой-то из них будет равна $1 - 0,0009261 = 0,9990739$.

Ответ: 0,9990739

№2

Вероятность того, что новый тостер прослужит больше года, равна 0,94. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,8. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Решение:

$$0,94 - 0,8 = 0,14$$

Ответ: 0,14

№ 2

Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 60% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 70% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 65% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.

Пусть берут 100 яиц высшей категории.

$$0,6p + 0,7(100 - p) = 0,65 \cdot 100$$

$$0,6p = 30$$

$$p = \frac{30}{100} = 0,3$$

Ответ: 0,3

№2

5

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

$$~~p = \frac{5}{10} = 0,5~~$$

Ответ: 0,5

№2

6

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

$$P(A) = \frac{3}{10} = 0,3$$

Ответ: 0,3

№2

Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,7, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,1. На столе лежит 10 револьверов, из них только 2 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.

Пристрелянный револьвер

Вероятность попадания 0,7

Вероятность непадания $1 - 0,7 = 0,3$

Непристрелянный револьвер

Вероятность попадания 0,1

Вероятность непадания $1 - 0,1 =$

0,9

Взял пристрелянный револьвер

Всего исходов 10, благоприятных -

2

Взял непристрелянный револьвер

Вероятность $1 - 0,2 = 0,8$

Взял пристрелянный револьвер и не попал $0,2 \cdot 0,3 =$

0,06

Взял непристрелянный револьвер и не попал $0,8 \cdot 0,9 = 0,72$

Вероятность непадания $0,06 + 0,72 =$

$$\text{Или } P = 1 - (0,7 \cdot 0,2 + 0,1 \cdot 0,8) = 0,78$$

Ответ: 0,78

№2

В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист Б. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что Б. пойдёт в магазин?

$$~~p = \frac{2}{8} = 0,25~~$$

Ответ: 0,25

№2

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

- **Решение.** Обозначим «1» ту сторону монеты, которая отвечает за выигрыш жребия «Геолог», 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:

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

Ответ: 0,375

№3

0

	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

Ответ: 4

№3

0

	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

Ответ: 7

№ 3

1

1	2	3
O	O	O
O	O	P
O	P	O
O	P	P
P	O	O
P	O	P
P	P	O
P	P	P

$$~~P(A) = \frac{1}{8} = 0,125~~$$

Ответ: 0,125

№32. На рок-фестивале выступают группы — по одной от каждой из заявленных стран. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Франции будет выступать после группы из Швеции и после группы из России? 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 (Ф — Франции, Ш — Швеция, Р — России):
 - ...Ф...Ш...Р..., ...Ф...Р...Ш..., ...Ш...Р...Ф..., ...Ш...Ф...Р..., ...Р...Ф...Ш..., ...Р...Ш...Ф...
- Франции находится после Швеции и России в двух случаях. По этому вероятность того, что группы случайным образом будут распределены именно так, равна $p = \frac{2}{6} = 0,33$

Ответ: 0,33

№ 3

При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем – 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,98?

Решение:

Можно решать задачу «по действиям», вычисляя вероятность уцелеть после ряда последовательных промахов:

$$P(1) = 0,4;$$

$$P(2) = P(1) \cdot 0,6 = 0,24;$$

$$P(3) = P(2) \cdot 0,6 = 0,144;$$

$$P(4) = P(3) \cdot 0,6 = 0,0864;$$

$$P(5) = P(4) \cdot 0,6 = 0,05184.$$

Последняя вероятность меньше 0,02, поэтому достаточно пяти выстрелов по мишени.

Ответ: 5.

№ 3

3 При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем — 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,8?

Решение:

Можно решать задачу «по действиям», вычисляя вероятность уцелеть после ряда последовательных промахов:

$$P(1) = 0,4;$$

$$P(2) = P(1) \cdot 0,6 = 0,24;$$

$$P(3) = P(2) \cdot 0,6 = 0,144;$$

$$P(4) = P(3) \cdot 0,6 = 0,0864.$$

Ответ: 4.

№34. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 7 очков в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 6 очков, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований.

Команда может получить не менее 7 очков в двух играх тремя способами: 6+6, 6+1, 1+6.

Выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,2.

Имеем 3 возможных комбинации с благоприятным исходом и их вероятности:

A1 - победа+победа $P(A1) = 0,2 * 0,2 = 0,04$

A2 - победа+ничья $P(A2) = 0,2 * (1 - 0,2 - 0,2) = 0,12$

A3 - ничья+победа $P(A3) = (1 - 0,2 - 0,2) * 0,2 = 0,12$

События A1, A2, A3 - независимые, следовательно

$P = P(A1) + P(A2) + P(A3) = 0,04 + 0,12 + 0,12 = 0,28$

Ответ: 0,28

№34. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.

Команда может получить не меньше 4 очков в двух играх тремя способами: 3+3, 3+1, 1+3.

Имеем 3 возможных комбинации с благоприятным исходом и их вероятности:

A1 - победа+победа $P(A1) = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16$

A2 - победа+ничья $P(A2) = 0,4 \cdot (1 - 0,4 - 0,4) = 0,08$

A3 - ничья+победа $P(A3) = (1 - 0,4 - 0,4) \cdot 0,4 = 0,08$

События A1, A2, A3 - независимые, следовательно

$P = P(A1) + P(A2) + P(A3) = 0,16 + 0,08 + 0,08 = 0,32$

Ответ: 0,32

№3

5

$$5000 - 2512 = 2488$$

$$P(A) = \frac{2488}{5000} = 0,4976 \approx 0,498$$

Ответ: 0,498

№3

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.

$$p = \frac{12+18}{300} = \frac{30}{300} = 0,1$$

Ответ: 0,1

№ 3

На борту самолёта 18 мест рядом с запасными выходами и 28 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Д. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Д. достанется удобное место, если всего в самолёте 200 мест.

• **Решение.** В самолете $18 + 28 = 46$ мест удобны пассажиру Д., а всего в самолете 200 мест. Поэтому вероятность того, что пассажиру Д. достанется удобное место равна $46 : 200 = 0,23$.

Ответ: 0,23

№3 На олимпиаде по биологии участников
7 рассаживают по трём аудиториям. В первых
двух по 150 человек, оставшихся проводят в
запасную аудиторию в другом корпусе. При
подсчёте выяснилось, что всего было 400
участников. Найдите вероятность того, что
случайно выбранный участник писал олимпиаду

в запасной аудитории.
• **Решение.** Всего в запасную аудиторию направили $400 - 150 - 150 = 100$ человек. Поэтому вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории, равна $100 : 400 = 0,25$.

• Ответ: 0,25.

Ответ: 0,25

№3

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 близнецов находится в некоторой группе.

Вместе с ним в группе окажутся 12 человек из 25 оставшихся одноклассников.

Вероятность того, что второй близнец окажется среди этих 12 человек, равна

$$P = 12 : 25 = 0,48.$$

Ответ: 0,48.

№38. В классе 33 учащихся, среди них два друга — Андрей и Михаил. Класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Андрей и Михаил окажутся в одной группе.

- **Решение.** Пусть один из друзей находится в некоторой группе. Вместе с ним в группе окажутся 10 человек из 32 оставшихся одноклассников. Вероятность того, что друг окажется среди этих 10 человек, равна $10 : 32 = 0,3125$.

Ответ: 0,3125

№3

9 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.

$$p = \frac{50 - 27}{50} = 0,46$$

Ответ: 0,46

№4

0 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.

$$p = \frac{6}{30} = 0,2$$

Ответ: 0,2

№4

1 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?

$$p = \frac{51}{1000} = 0,051$$

$$0,051 - 0,045 = 0,006$$

Ответ: 0,006

№42. При изготовлении подшипников диаметром 68 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, чем на 0,01 мм, равна 0,968. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше, чем 67,99 мм, или больше, чем 68,01 мм.

$$1 - 0,968 = 0,032. \text{ Ответ: } 0,032.$$

Ответ: 0,032

№4

3 Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем 36,8 С, равна 0,81. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется 36,8 С или выше.

$$1 - 0,81 = 0,19.$$

Ответ: 0,19.

Ответ: 0,19

№4

4 Вероятность того, что на тесте по истории учащийся Д. верно решит больше 6 задач, равна 0,73. Вероятность того, что Д. верно решит больше 5 задач, равна 0,84. Найдите вероятность того, что Д. верно решит ровно 6 задач.

- **Решение.** Рассмотрим события A = «учащийся решит 6 задач» и B = «учащийся решит больше 6 задач». Их сумма — событие $A + B$ = «учащийся решит больше 5 задач». События A и B несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий:
- $P(A + B) = P(A) + P(B)$. Тогда, используя данные задачи, получаем: $0,84 = P(A) + 0,73$, откуда $P(A) = 0,84 - 0,73 = 0,11$.

Ответ:

0,11

№45. Чтобы поступить в институт на специальность «Переводчик», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 79 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Таможенное дело», нужно набрать не менее 79 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание. Вероятность того, что абитуриент Б. получит не менее 79 баллов по математике, равна 0,9, по русскому языку — 0,7, по иностранному языку — 0,8 и по обществознанию — 0,9. Найдите вероятность того, что Б. сможет поступить на одну из двух упомянутых специальностей.

Математика > 70	Русский > 70	Иностранный > 70	Обществознание > 70	0,9·0,7·0,8·0,9
Математика > 70	Русский > 70	Иностранный < 70	Обществознание > 70	0,9·0,7·0,2·0,9
Математика > 70	Русский > 70	Иностранный > 70	Обществознание < 70	0,9·0,7·0,8·0,1

Вероятности этих событий соответственно равны:

$$0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 0,9 + 0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,2 \cdot 0,9 + 0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 0,1 =$$

№4

На фабрике керамической посуды 20% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 70% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

$$20\% = 0,2 - \text{брак}$$

$$1 - 0,2 = 0,8 - \text{без брака}$$

Контроль качества обнаружил 70% от брака, т. е.

$$0,7 \cdot 0,2 = 0,14$$

В продажу поступают $1 - 0,14 = 0,86$ всех произведённых тарелок. Из них 0,8 без брака.

Вероятность покупки тарелки без брака

$$\frac{0,8}{0,86} \approx 0,93$$

В 4	0	,	9	3		
-----	---	---	---	---	--	--

№4

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

Необходимо найти вероятность события, когда занят первый продавец, при этом занят второй, и при этом (занятости первого и второго) ещё занят и третий. Используется правило умножения. Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий. Значит вероятность того, что все три продавца заняты, равна

$$p = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,3^3$$

Ответ: 0,027.

№48. По отзывам покупателей Василий Васильевич оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,88. Василий Васильевич заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет-магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин

не доставит товар.

Решение. Вероятность того, что первый магазин не доставит товар равна $1 - 0,8 = 0,2$. Вероятность того, что второй магазин не доставит товар равна $1 - 0,88 = 0,12$. Поскольку эти события независимы, вероятность их произведения (оба магазина не доставят товар) равна произведению вероятностей этих событий:
 $0,2 \cdot 0,12 = 0,024$.

Ответ: 0,024.

Ответ: 0,024

№ 4

9

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

$$p = 0,94 - 0,56 = 0,38$$

Ответ: 0,38

№50. Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Стартер» по очереди играет с командами «Протор», «Ротор» и «Мотор». Найдите вероятность того, что «Стартер» будет начинать только вторую и последнюю

игры.

- **Решение.** Требуется найти вероятность произведения трех событий: «Стартер» **не** начинает первую игру, начинает вторую игру, начинает третью игру. Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий. Вероятность каждого из них равна 0,5, откуда находим: $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,125$.

Ответ: 0,125

№ 5

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

Требуется найти вероятность произведения трех событий: «Статор» начинает первую игру, не начинает вторую игру, начинает третью игру. Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий. Вероятность каждого из них равна 0,5, откуда находим:
 $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,125.$

Ответ: 0,125

№5

1 В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью $0,7$ погода завтра будет такой же, как и сегодня. 6 сентября погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 9 сентября в Волшебной стране будет отличная погода.

Решение. Для погоды на 6,7,8 и 9 сентября есть 4 варианта:

По условию 6.09- погода хорошая

(Х) По условию 9.09- погода отличная

(О) 6 сент.	7 сент.	8 сент.	9 сент.
Х			О
Х			О
Х			О
Х			О

Тогда 7 и 8 сентября может быть:

6 сент.	7 сент.	8 сент.	9 сент.
Х	Х	Х	О
Х	Х	О	О
Х	О	Х	О
Х	О	О	О

Вероятность, что погода завтра будет такой же, как и сегодня: 0,7

$X \rightarrow X \quad O \rightarrow O$

Вероятность, что погода завтра будет не такой же, как и сегодня: 0,3

$X \rightarrow O \quad O \rightarrow X$

6 сент.	7 сент.	8 сент.	9 сент.
X	X	X	O
X	X	O	O
X	O	X	O
X	O	O	O

$$P(\text{XXO}) = 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 0,147$$

$$P(\text{XOO}) = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 0,147$$

$$P(\text{OXO}) = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,027$$

$$P(\text{OOO}) = 0,3 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 0,147$$

Указанные события несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий:

$$0,147 + 0,147 + 0,027 + 0,147 = 0,468$$

Ответ: 0,468

№ 5

2
4
Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется *положительным*. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что 5% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализа у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит, будет **положительным**.

Из всех пациентов, поступивших в клинику, 5% действительно больны гепатитом, а 95% - не больны.

Положительный результат на гепатит может появиться при двух событиях:

А: пациент действительно болен (вероятность 0,05) и анализ дал положительный результат (вероятность 0,9);

В: пациент не болен (вероятность 0,95), но анализ дал положительный результат (вероятность 0,01).

Из всех пациентов, поступивших в клинику, 5% действительно больны гепатитом, а 95% - не больны.

Положительный результат на гепатит может появиться при двух событиях:

А: пациент действительно болен (вероятность 0,05) и анализ дал положительный результат (вероятность 0,9);

В: пациент не болен (вероятность 0,95), но анализ дал положительный результат (вероятность 0,01).

Найдем вероятность первого события

$$p(A) = 0,05 \cdot 0,9 = 0,045$$

и вероятность

второго

$$p(B) = 0,95 \cdot 0,01 = 0,0095$$

Сумма этих двух вероятностей даст искомое решение задачи:

$$p(A) + p(B) = 0,045 + 0,0095 = 0,0545$$

Ответ: 0,0545

№ 5

В кармане у Димы было четыре конфеты — «Коровка», «Красная шапочка», «Василёк» и «Ласточка», а так же ключи от квартиры. Вынимая ключи, Дима случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Красная шапочка».

$$p = \frac{1}{4} = 0,25$$

Ответ: 0,25

№5

4 Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 5, но не дойдя до отметки 8 часов.

- **Решение.** На циферблате между пятью часами и восемью часами три часовых деления. Всего на циферблате 12 часовых делений. Поэтому искомая вероятность равна:

$$p = \frac{3}{12} = 0,25$$

Ответ: 0,25

№ 5

Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,02.
Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

Решение. Вероятность того, что батарейка исправна, равна 0,98. Вероятность произведения независимых событий (обе батарейки окажутся исправными) равна произведению вероятностей этих событий: $0,98 \cdot 0,98 = 0,9604$.

Ответ: 0,9604

№5

Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

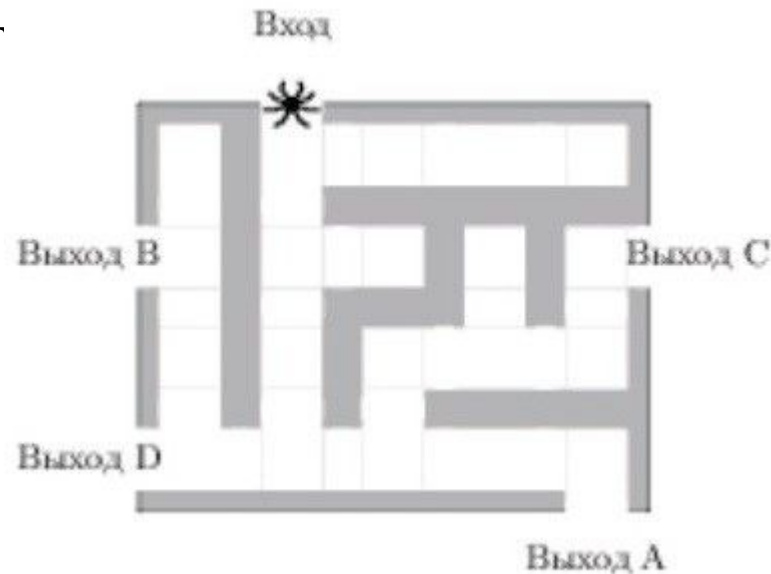


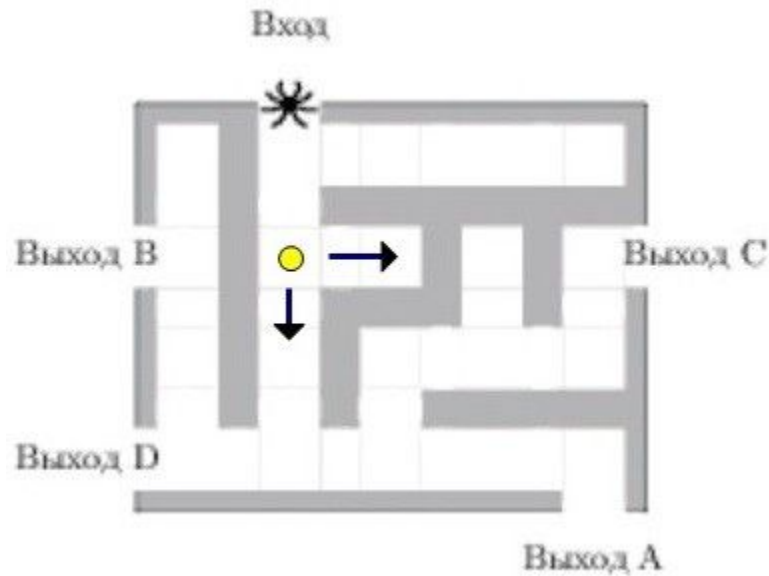
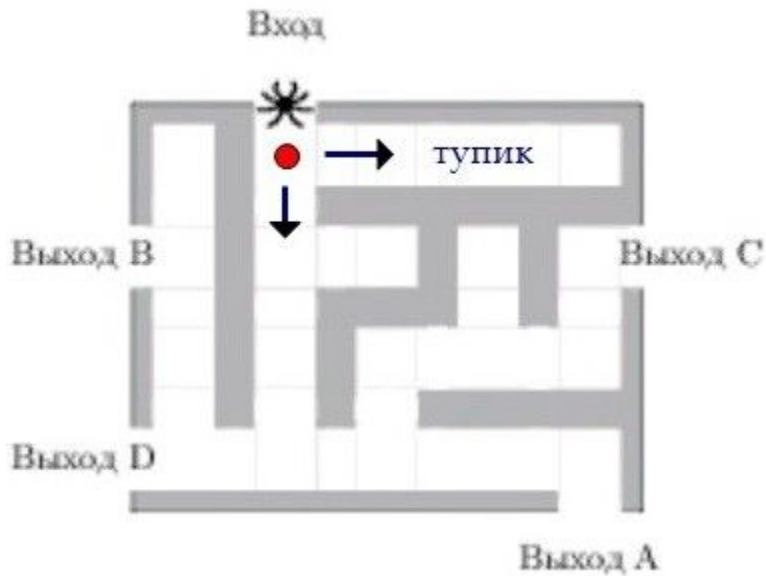
Вероятность первого пути равна $0,98 \cdot 0,01 = 0,0098$, $0,98 \cdot 0,01 = 0,0098$, вероятность второго пути равна $0,02 \cdot 0,99 = 0,0198$, $0,02 \cdot 0,99 = 0,0198$. Поскольку соответствующие события являются несовместными (два варианта не могут реализоваться одновременно), то вероятность наступления хотя бы одного из них равна сумме их

$$p = 0,0098 + 0,0198 = 0,0296$$

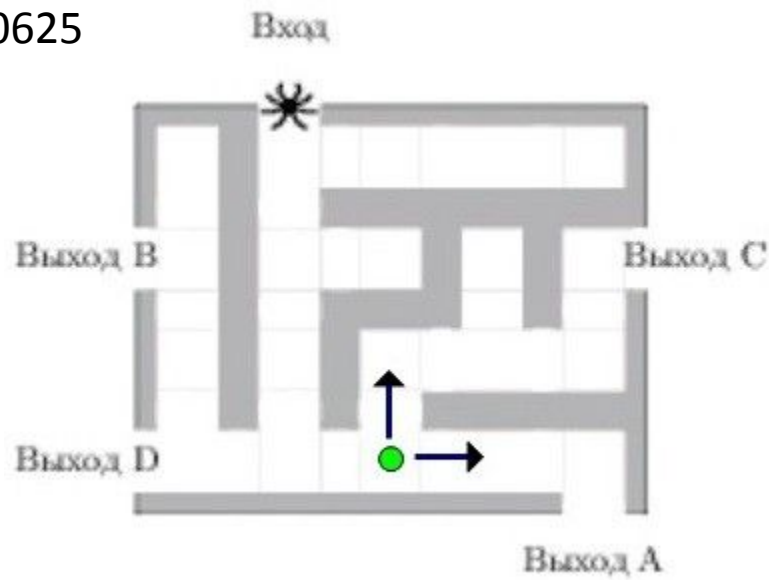
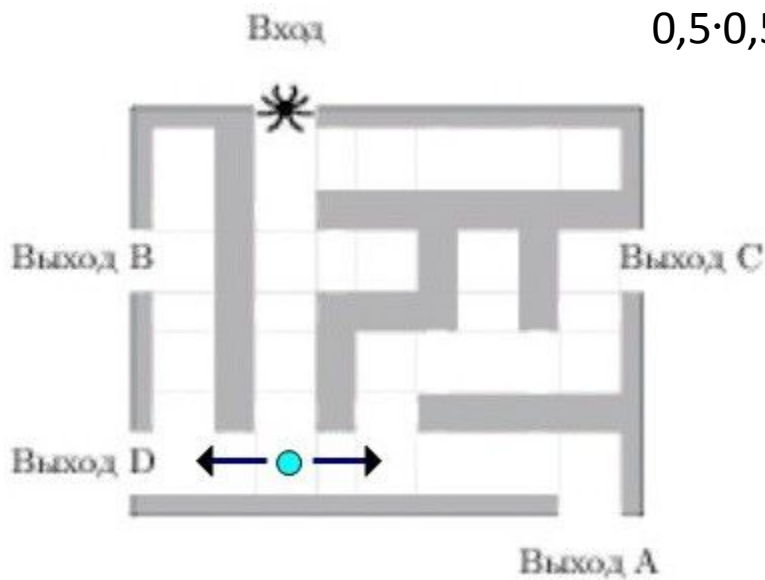
№ 5

На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт





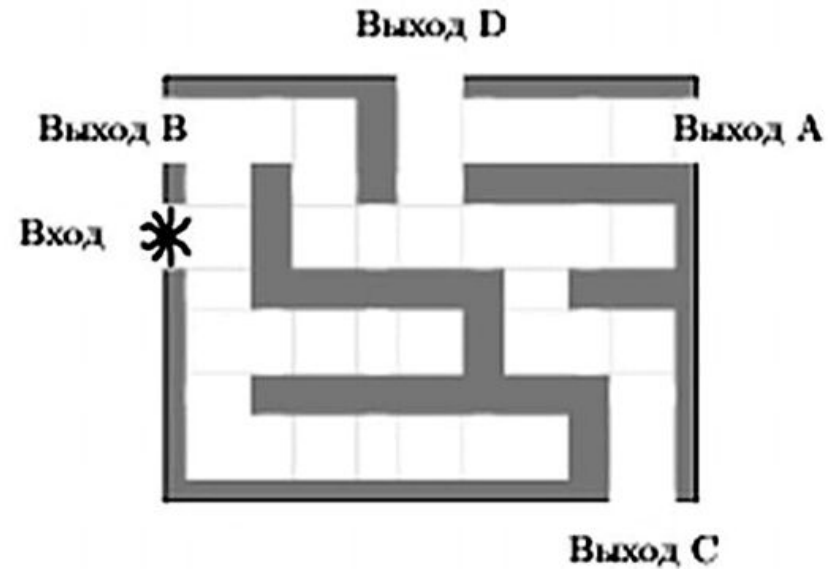
$$0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,0625$$



Ответ: 0,0625

№5

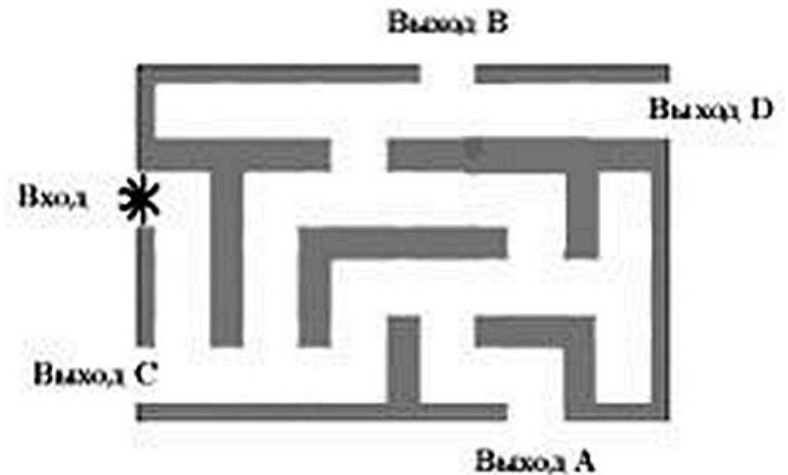
7 На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D.



№5

7

На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук



№5

Здесь необходимо поставить вопрос: сколькими путями можно добраться до выхода А? Таких путей два. Покажем их, и отметим точки (развилки), в которых возникает выбор пути:

То есть, он доберётся либо одним (через развилки 1-2-3-4-5), либо другим (через развилки 1-2-5) путём.

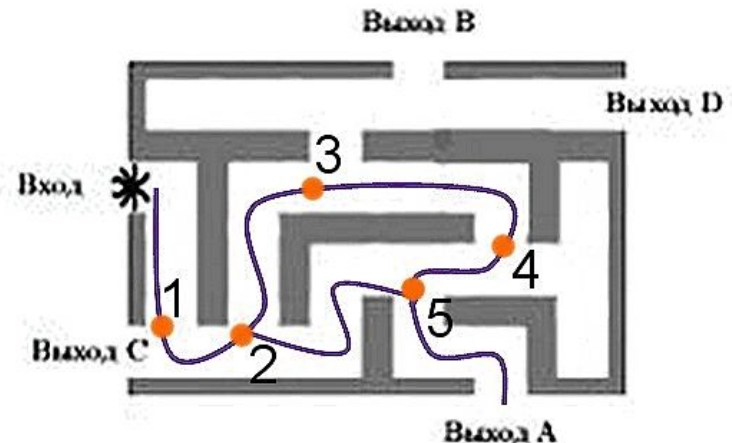
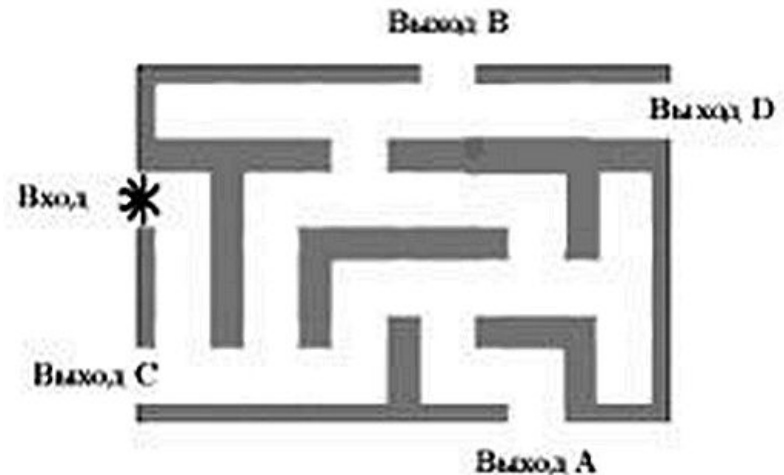
Вычислим вероятность добраться до выхода А через развилки 1-2-3-4-5:
 $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,03125$

Вычислим вероятность добраться до выхода А через развилки 1-2-5:

$$0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,125$$

Таким образом, паук придёт к выходу А с вероятностью:

$$0,03125 + 0,125 = 0,15625$$

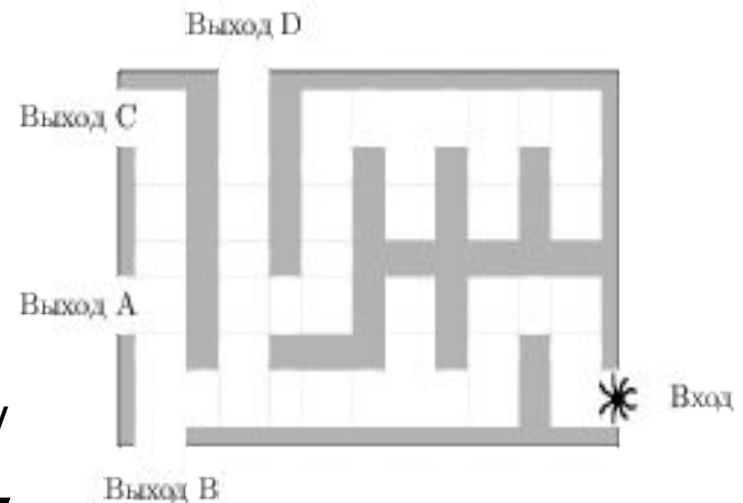


№5

На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D.

На каждой из четырех отмеченных развилок паук с вероятностью 0,5 может выбрать или путь, ведущий к выходу D, или другой путь. Это независимые события, вероятность их произведения (паук дойдет до выхода D) равна произведению вероятностей этих событий. Поэтому вероятность прийти к выходу D равна $(0,5)^3 = 0,125$.

Ответ: 0,125



№5

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



7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

Допустим, одна девочка села на любой стул. Так как стульев было 9, девочка заняла один стул, следовательно, осталось 8 свободных стульев. Это **общее** число исходов.

$$N = 8$$

Нас же интересуют стулья рядом с сидящей девочкой. Их 2 — по обе стороны от нее. Это число **благоприятных** исходов. $A = 2$

$$~~p = \frac{2}{9-1} = 0,25~~$$

Ответ: 0,25

№5

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

$$p = \frac{1000 - 5}{1000} = 0,995$$

Ответ: 0,995

Задача 59. В среднем из 1000 аккумуляторов, поступивших в продажу, 6 неисправны. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор окажется исправным.

Решение:

$$N = 1000$$

$A = \{\text{аккумулятор исправен}\}$

$$N(A) = 1000 - 6 = 994$$

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

Ответ: 0,994

№ 6

0

Фабрика выпускает сумки. В среднем на 92 качественных сумки приходится 8 сумок, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами.

$$p = \frac{8}{92 + 8} = 0,08$$

Ответ: 0,08

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

Решение:

$A = \{\text{ручка пишет}$

$\text{хорошо}\}$

Противоположное событие:

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

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A})$$

$$P(A) = 1 - 0,1 = 0,9$$

Ответ: 0,9