# Сборник задач по теории вероятностей

Разработка предназначена дляучащихся 9–11 классов для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике.

Цель: показать решение типовых задач по данной теме, закрепить умение учащихся решать данные задачи, предоставить задачи для самостоятельного решения, подготовить учеников к сдаче ОГЭ и ЕГЭ.

В сборнике предоставлено 129 задач с ответами для самостоятельного решения.

Источники информации: Открытый банк ЕГЭ ФИПИ <http://fipi.ru/>

Сайт Решу ЕГЭ.

Оглавление

[Сборник задач по теории вероятностей 1](#_Toc101780374)

[Теория вероятностей. Теория. Основные понятия, формулы. 3](#_Toc101780375)

[Способы решения заданий № 2 и № 10 ЕГЭ профильный уровень 2022. 7](#_Toc101780376)

[Задачи для самостоятельного решения: 52](#_Toc101780377)

# Теория вероятностей. Теория. Основные понятия, формулы.

**Классическое определение вероятности**
Вероятностью события A называется отношение числа благоприятных для A исходов к числу всех равновозможных исходов: **Р (А) =** $ \frac{m}{n}$
где *n* — общее число равновозможных исходов, *m* — число исходов, благоприятствующих событию A.
**Противоположные события**
Событие, противоположное событию A, обозначают Ā. При проведении испытания всегда происходит ровно одно из двух противоположных событий и
 **Объединение несовместных событий**
 Два события A и B называют несовместными, если отсутствуют исходы, благоприятствующие одновременно как событию A, так и событию B.
 Если события A и B несовместны, то вероятность их объединения равна сумме вероятностей событий A и B: **P(A U B) =P(A) + P(B)**

**Пересечение независимых событий** Два события A и B называют независимыми, если вероятность каждого из них не зависит от появления или непоявления другого события.
 Событие C называют пересечением событий A и B (пишут C = A∩B), если событие C означает, что произошли оба события A и B.
Если события A и B независимы, то вероятность их пересечения равна произведению вероятностей событий A и B:
 **P(A∩B) = P(A) • P(B)**

**Формула сложения вероятностей совместных событий:**

 **P (A U B) =P(A) + P(B) – P(A∩B)**

**Алгоритм применения формулы классической вероятности при решении задач**

* Четко сформулируйте для себя, в чем состоит испытание, исходя из условия задачи.
* 2. Сформулируйте, что происходит в результате испытания, то есть каков исход испытания.
* 3. Убедитесь в том, что исходы испытания являются попарно несовместными и равновозможными.
* 4. Найдите общее число n исходов данного испытания.
* 5. Введите событие, вероятность которого требуется найти в условии задачи, обозначив его, например, А.
* 6. Установите число исходов k данного испытания, благоприятствующих введенному в п.5 событию А. 7. Примените формулу P(A)=𝑘 𝑛.

Пусть было произведено n испытаний, в результате которых событие А появилось ровно k раз. Тогда отношение k\n называют относительной частотой события А.

**Правила суммы и произведения в задачах ЕГЭ по математике**

Если объект А может быть выбран m способами, а объект В – другими n способами, причем выборы объектов А и В несовместны, то выбор «либо А, либо В» может быть осуществлен m + n способами. Если объект А может быть выбран m способами и после каждого такого выбора объект В может быть выбран n способами, то выбор упорядоченной пары (А; В) может быть осуществлен m⋅n способами.

**Схема Бернулли**

Пусть проводится серия из n идентичных независимых экспериментов. В каждом из них вероятность события А равна p. Тогда вероятность того, что в указанной серии экспериментов событие наступит ровно k раз (k≤n), вычисляется по формуле. Схема Бернулли 𝐶𝑛 𝑘𝑝 𝑘 (1 − 𝑝) 𝑛−�

# Способы решения заданий № 2 и № 10 ЕГЭ профильный уровень 2022.

**1**. **Из 1000 собранных на заводе телевизоров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный телевизор из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый телевизор окажется бракованным.**
*Решение. При выборе телевизора наугад возможны 1000 исходов, событию A «выбранный телевизор — бракованный» благоприятны 5 исходов. По определению вероятности P(A) = 5÷1000 = 0,005.*

**2.** **В урне 9 красных, 6 жёлтых и 5 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется жёлтым?** *Решение. Общее число исходов равно числу шаров: 9 + 6 + 5 = 20. Число исходов, благоприятствующих данному событию, равно 6. Искомая вероятность равна 6÷20 = 0,3.*

**2.1 Конференция длится три дня. В первый и второй день выступают по 15 докладчиков, в третий день – 20. Какова вероятность того, что доклад профессора М. выпадет на третий день, если порядок докладов определяется жеребьевкой?**

*Решение:* ***P (A) = m/n=20/ (15+15+20) =20/50=0,4***

 **3. Петя, Вика, Катя, Игорь, Антон, По­ли­на бро­си­ли жре­бий — кому на­чи­нать игру. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что на­чи­нать игру дол­жен будет маль­чик.**

*Ре­ше­ние.**Ве­ро­ят­ность со­бы­тия равна от­но­ше­нию ко­ли­че­ства бла­го­при­ят­ных слу­ча­ев к ко­ли­че­ству всех слу­ча­ев. Бла­го­при­ят­ными слу­ча­ями яв­ля­ют­ся 3 слу­чая, когда игру на­чи­на­ет Петя, Игорь или Антон, а ко­ли­че­ство всех слу­ча­ев 6. По­это­му ис­ко­мое от­но­ше­ние равно 3:6=0,5.*

**4. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4. Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?**

*Решение:* *обозначим через А событие «команда России во второй группе». Тогда количество благоприятных событий m = 4 (четыре карточки с номером 2), а общее число равновозможных событий n = 16 (16 карточек) по определению вероятности Р= 4: 16 = 0,25.*

**5.**  **В лыж­ных гон­ках участ­ву­ют 11 спортс­ме­нов из Рос­сии, 6 спортс­ме­нов из Нор­ве­гии и 3 спортс­ме­на из Шве­ции. По­ря­док, в ко­то­ром спортс­ме­ны стар­ту­ют, опре­де­ля­ет­ся жре­би­ем. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что пер­вым будет стар­то­вать спортс­мен не из Рос­сии.**

*Ре­ше­ние.* *Всего спортс­ме­нов 11 + 6 + 3 = 20 че­ло­век. По­это­му ве­ро­ят­ность того, что пер­вым будет стар­то­вать спортс­мен не из Рос­сии равна 9:20 = 0,45.*

Ответ: 0,45

55555 666  **6. На каж­дые 1000 элек­три­че­ских лам­по­чек при­хо­дит­ся 5 бра­ко­ван­ных. Ка­ко­ва ве­ро­ят­ность ку­пить ис­прав­ную лам­поч­ку?**

*Ре­ше­ние.**На каж­дые 1000 лам­по­чек при­хо­дит­ся 5 бра­ко­ван­ных, всего их 1005. Ве­ро­ят­ность ку­пить ис­прав­ную лам­поч­ку будет равна доле ис­прав­ных лам­по­чек на каж­дые 1005 лам­по­чек, то есть 1000:1005=0,995.*

**7.** **В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они выбирают шестерых человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?**

***Решение:*** *6: 8=0,75.*

Ответ: 0,947888**8. В чем­пи­о­на­те по фут­бо­лу участ­ву­ют 16 ко­манд, ко­то­рые же­ре­бьев­кой рас­пре­де­ля­ют­ся на 4 груп­пы: A, B, C и D. Ка­ко­ва ве­ро­ят­ность того, что ко­ман­да Рос­сии не по­па­да­ет в груп­пу A?**

*Ре­ше­ние. Каж­дая ко­ман­да по­па­дет в груп­пу с ве­ро­ят­но­стью 0,25. Таким об­ра­зом, ве­ро­ят­ность того, что ко­ман­да не по­па­да­ет в груп­пу равна 1-0,25=0,75.*

**9.** **На турнир по шахматам прибыло 26 участников в том числе Коля и Толя. Для проведения жеребьевки первого тура участников случайным образом разбили на две группы по 13 человек. Найти вероятность того, что Коля и Толя попадут в разные группы.** *Решение. Всего 26 мест. Пусть Коля займет случайное место в любой группе. Останется 25 мест, из них в другой группе 13. Исходом считаем выбор места для Толи. Благоприятных исходов 13. Р=13/25 = 0,52.*

**10.** **В классе 16 учащихся, среди них два друга —Вадим и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 4 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Сергей окажутся в одной группе.** *Решение.* *Если Сергею первому досталось некоторое место, то Олегу остаётся 15 мест. Из них 3 — в той же группе, где Сергей. Искомая вероятность равна 3/15.*

**11.** **В классе 21 учащийся, среди них два друга — Вадим и Олег. Класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Олег окажутся в одной группе.** *Решение. Пусть один из друзей находится в некоторой группе. Вместе с ним в группе окажутся 6 человек из 20 оставшихся учащихся. Вероятность того, что друг окажется среди этих 6 человек, равна 6: 20 = 0,3.*

**12.** **Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 16 спортсменов, среди которых 7 участников из России, в том числе Платон Карпов. Найдите вероятность того, что в первом туре Платон Карпов будет играть с каким-либо спортсменом из России***? Решение* 6:15=0, 4.

**13. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 шашистов, среди которых 3 участника из России, в том числе Василий Лукин. Найдите вероятность того, что в первом туре Василий Лукин будет играть с каким-либо шашистом из России?** *Решение:* *2: 25=0,08.*

**14.** **В классе 26 учащихся, среди них два друга — Сергей и Андрей. Учащихся случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Сергей и Андрей окажутся в одной группе.** *Решение:12: 25 = 0,48.*

**15. В классе 21 ученик, среди них 2 друга – Тоша и Гоша. На уроке физкультуры класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Тоша и Гоша попали в одну группу.** *Решение: 6: 20 = 0,3.*

**16.** **В классе 21 учащийся, среди них две подруги - Аня и Нина. Класс случайным образом делят на семь групп, по 3 человека в каждой. Найдите вероятность того, что Аня и Нина окажутся в одной группе.** *Решение: 2: 20 = 0,1.*

**17.** **Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 7, но не дойдя до отметки 1.** *Решение: 6: 12= 0,5 (6 делений между 12 и 7, всего 12 делений)*

**18. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 6, но не дойдя до отметки 9 часов.** *Решение: 3:12 = 0,25*

**При решении задач с монетами число всех возможных** **исходов можно посчитать по формуле п=2ª, где α –количество бросков**

**19. В слу­чай­ном экс­пе­ри­мен­те сим­мет­рич­ную мо­не­ту бро­са­ют 2 раза. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что орел вы­па­дет ровно 1 раз.**

*Ре­ше­ние. Всего воз­мож­ны че­ты­ре ис­хо­да: решка-решка, решка-орёл, орёл-решка, орёл-орёл. Орёл вы­па­да­ет ровно один раз в двух слу­ча­ях, по­это­му ве­ро­ят­ность того, что орёл вы­па­дет ровно один раз равна 2:4=0,5.*

**20. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл не выпадет ни разу**. *Решение: 1:4=0,25*

**21. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орёл не выпадет ни разу.** *Решение.* *1:8=0,125*

**22. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 2 раза.** ***Решение.*** *Составим список возможных вариантов. Бросают 2 раза может выпасть О - Орел, Р - Решка:
ОО, ОР, РО, РР. Всего 4 исхода из них только один случай удовлетворяет условию. Вероятность (P) = 1 / 4 = 0.25*.

**23. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что решка не выпадет ни разу.** *Решение*. *Всего исходов* $2^{4}$ *= 16, благоприятных 1 (ОООО). 1:16 = 0,0625.*

**При решении задач с кубиками число всех возможных** **исходов можно посчитать по формуле п=6ª, где α –количество бросков**

**24.** **Опре­де­ли­те ве­ро­ят­ность того, что при бро­са­нии иг­раль­но­го ку­би­ка (пра­виль­ной кости) вы­па­дет не­чет­ное число очков.** *Ре­ше­ние.**При бро­са­нии ку­би­ка рав­но­воз­мож­ных шесть раз­лич­ных ис­хо­дов. Со­бы­тию "вы­па­дет нечётное число очков" удо­вле­тво­ря­ют три слу­чая: когда на ку­би­ке вы­па­да­ет 1, 3 или 5 очков. По­это­му ве­ро­ят­ность того, что на ку­би­ке вы­па­дет нечётное число очков равна 3:6=0,5.*

**25.**  **Опре­де­ли­те ве­ро­ят­ность того, что при бро­са­нии ку­би­ка вы­па­ло число очков, не боль­шее 3.**

*Ре­ше­ние.**При бро­са­нии ку­би­ка равно возможны шесть раз­лич­ных ис­хо­дов. Со­бы­тию "вы­па­дет не боль­ше трёх очков" удо­вле­тво­ря­ют три слу­чая: когда на ку­би­ке вы­па­да­ет 1, 2, или 3 очка. По­это­му ве­ро­ят­ность того, что на ку­би­ке вы­па­дет не боль­ше трёх очков равна 3:6=0,5* Ответ: 0,5Ответ: 0,5

**26**. 27 22 **Иг­раль­ную кость бро­са­ют два­жды. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что оба раза вы­па­ло число, боль­шее 3.**

*Ре­ше­ние.**При бро­са­нии ку­би­ка 6²= 36 раз­лич­ных ис­хо­дов. Со­бы­тию "вы­па­дет боль­ше трёх очков" удо­вле­тво­ря­ют три слу­чая: когда на ку­би­ке вы­па­да­ет 4, 5, или 6 очков, благоприятных исходов 9 (4,4; 4,5; 4,6; 5,4; 5,5; 5,6; 6,4; 6,5; 6,6.) Решение: 9: 36 = 0,25.*

**27. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.** *Ре­ше­ние.**При бро­са­нии ку­би­ка 6³= 216 раз­лич­ных ис­хо­дов, благоприятных 14.* *14: 216 = 0,07.*

Ответ: 0,5

**28.**  **Коля вы­би­ра­ет трех­знач­ное число. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что оно де­лит­ся на 5.**

*Ре­ше­ние. Всего трех­знач­ных чисел 900. На пять де­лит­ся каж­дое пятое их них, то есть таких чисел 900:5=180. Ве­ро­ят­ность того, что Коля вы­брал трех­знач­ное число, де­ля­ще­е­ся на 5, опре­де­ля­ет­ся от­но­ше­ни­ем ко­ли­че­ства трех­знач­ных чисел, де­ля­щих­ся на 5, ко всему ко­ли­че­ству трех­знач­ных чисел: 180:900=0,2.*

Ответ: 0,85

 Ответ: 0,25Ответ: 0,75**29.**Ответ: 0,052929**Для эк­за­ме­на под­го­то­ви­ли би­ле­ты с но­ме­ра­ми от 1 до 50. Ка­ко­ва ве­ро­ят­ность того, что на­у­гад взя­тый уче­ни­ком билет имеет од­но­знач­ный номер?**

*Ре­ше­ние.**Всего было под­го­тов­ле­но 50 би­ле­тов. Среди них 9 были од­но­знач­ны­ми. Таким об­ра­зом, ве­ро­ят­ность того, что на­у­гад взя­тый уче­ни­ком билет имеет од­но­знач­ный номер равна* *9:50=0,18.*

Ответ: 0,18

33 **30.** **В мешке со­дер­жат­ся же­то­ны с но­ме­ра­ми от 5 до 54 вклю­чи­тель­но. Ка­ко­ва ве­ро­ят­ность, того, что из­вле­чен­ный на­у­гад из мешка жетон со­дер­жит дву­знач­ное число?**

*Ре­ше­ние. Всего в мешке же­то­нов - 50. Среди них 45 имеют дву­знач­ный номер. Таким об­ра­зом, ве­ро­ят­ность, того, что из­вле­чен­ный на­у­гад из мешка жетон со­дер­жит дву­знач­ное число равна 45: 50 = 0,9.*

**Ответ: 0,9**

**31.** Ответ: 0,013

313133333**Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 10 до 19 делится на 3?** *3: 10 = 0,3.*

**Противоположные события.**

**32.**  **Ве­ро­ят­ность того, что новая ша­ри­ко­вая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. По­ку­па­тель в ма­га­зи­не вы­би­ра­ет одну такую ручку. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что эта ручка пишет хо­ро­шо.**

*Ре­ше­ние. Ве­ро­ят­ность того, что ручка пишет хо­ро­шо, равна 1 − 0,19 = 0,81.*

Ответ: 0,81

3333 **33. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже 36,8°C равна 0,87. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура тела окажется 36,8°C или выше.** *Решение.**1-0,87=0,13*

**34. 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.**

*Ре­ше­ние.**По усло­вию, диа­метр под­шип­ни­ка будет ле­жать в пре­де­лах от 66,99 до 67,01 мм с ве­ро­ят­но­стью 0,965. По­это­му ис­ко­мая ве­ро­ят­ность про­ти­во­по­лож­но­го со­бы­тия равна 1 − 0,965 = 0,035.*

**Несовместные и независимые события.**

**35.** **На эк­за­ме­не по гео­мет­рии школь­ни­ку достаётся одна за­да­ча из сбор­ни­ка. Ве­ро­ят­ность того, что эта за­да­ча по теме «Углы», равна 0,1. Ве­ро­ят­ность того, что это ока­жет­ся за­да­ча по теме «Па­рал­ле­ло­грамм», равна 0,6. В сбор­ни­ке нет задач, ко­то­рые од­но­вре­мен­но от­но­сят­ся к этим двум темам. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что на эк­за­ме­не школь­ни­ку до­ста­нет­ся за­да­ча по одной из этих двух тем.** *Ре­ше­ние. Сум­мар­ная ве­ро­ят­ность не­сов­мест­ных со­бы­тий равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: P=0,6+ 0,1 = 0,7.*

**36.** **Ве­ро­ят­ность того, что на тесте по био­ло­гии уча­щий­ся О. верно решит боль­ше 11 задач, равна 0,67. Ве­ро­ят­ность того, что О. верно решит боль­ше 10 задач, равна 0,74. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что О. верно решит ровно 11 задач.**

*Ре­ше­ние. Рас­смот­рим со­бы­тия A = «уча­щий­ся решит 11 задач» и В = «уча­щий­ся решит боль­ше 11 задач». Их сумма — со­бы­тие A + B = «уча­щий­ся решит боль­ше 10 задач». Со­бы­тия A и В не­сов­мест­ные, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: P (A + B) = P(A) + P(B). Тогда, ис­поль­зуя дан­ные за­да­чи, по­лу­ча­ем: 0,74 = P(A) + 0,67, от­ку­да P(A) = 0,74 − 0,67 = 0,07.*

 **37. Вероятность того, что на тесте по химии учащийся П. верно решит больше 8 задач, равна 0,48. Вероятность того, что П. верно решит больше 7 задач, равна 0,54. Найдите вероятность того, что П. верно решит ровно 8 задач.** *Решение. Вероятность решить несколько задач складывается из суммы вероятностей решить каждую из этих задач. Больше 8: решить 9-ю, 10-ю ... Больше 7: решить 8-ю, 9-ю, 10-ю ...Вероятность решить 8-ю = 0,54-0,48=0,06*

**38.** **На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет меньше 4?** *Решение: 4: 10 = 0,4.*

 **39. 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 про­мах­нул­ся. Ре­зуль­тат округ­ли­те до сотых.**

*Ре­ше­ние.**По­сколь­ку би­ат­ло­нист по­па­да­ет в ми­ше­ни с ве­ро­ят­но­стью 0,8, он про­ма­хи­ва­ет­ся с ве­ро­ят­но­стью 1 − 0,8 = 0,2. События по­пасть или про­мах­нуть­ся при каж­дом вы­стре­ле не­за­ви­си­мы, ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий равна про­из­ве­де­нию их ве­ро­ят­но­стей. Тем самым, ве­ро­ят­ность со­бы­тия «попал, попал, попал, про­мах­нул­ся, про­мах­нул­ся» равна 0,8•0,8•0,8•0,2•0,2=0,02048.*

**40. Ответ: 0,02**

 3333**По­ме­ще­ние осве­ща­ет­ся фонарём с двумя лам­па­ми. Ве­ро­ят­ность пе­ре­го­ра­ния 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 пе­ре­го­рят обе лампы. Эти со­бы­тия не­за­ви­си­мые, ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния равно про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,3·0,3 = 0,09. Со­бы­тие, со­сто­я­щее в том, что не пе­ре­го­рит хотя бы одна лампа, про­ти­во­по­лож­ное. Сле­до­ва­тель­но, его ве­ро­ят­ность равна 1 − 0,09 = 0,91.*

**Ответ: 0,91**

**41. Ве­ро­ят­ность того, что ба­та­рей­ка бра­ко­ван­ная, равна 0,06. 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 0,94. Ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий (обе ба­та­рей­ки ока­жут­ся ис­прав­ны­ми) равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,94·0,94 = 0,8836.*

**4Ответ: 0,8836**

**2. Если гросс­мей­стер А. иг­ра­ет бе­лы­ми, то он вы­иг­ры­ва­ет у гросс­мей­сте­ра Б. с ве­ро­ят­но­стью 0,52. Если А. иг­ра­ет чер­ны­ми, то А. вы­иг­ры­ва­ет у Б. с ве­ро­ят­но­стью 0,3. Гросс­мей­сте­ры А. и Б. иг­ра­ют две пар­тии, при­чем во вто­рой пар­тии ме­ня­ют цвет фигур. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что А. вы­иг­ра­ет оба раза.**

*Ре­ше­ние.**Воз­мож­ность вы­иг­рать первую и вто­рую пар­тию не за­ви­сят друг от друга. Ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий равна про­из­ве­де­нию их ве­ро­ят­но­стей: 0,52 · 0,3 = 0,156.*

**4Ответ: 0,156**

**3.**  **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).**

*Ре­ше­ние.**Ве­ро­ят­ность про­из­ве­де­ния не­за­ви­си­мых со­бы­тий равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий. По­это­му ве­ро­ят­ность того, что все три про­дав­ца за­ня­ты равна (0,3)³ = 0,027.*

Ответ: 0,027Ответ: 0,062

Ответ: 0,19

55 **44. 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.**

*Ре­ше­ние.**Рас­смот­рим со­бы­тия A = «в ав­то­бу­се мень­ше 15 пас­са­жи­ров» и В = «в ав­то­бу­се от 15 до 19 пас­са­жи­ров». Их сумма — со­бы­тие A + B = «в ав­то­бу­се мень­ше 20 пас­са­жи­ров». Со­бы­тия A и В не­сов­мест­ные, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: P (A + B) = P(A) + P(B).*

*Тогда, ис­поль­зуя дан­ные за­да­чи, по­лу­ча­ем: 0,94 = 0,56 + P(В), от­ку­да P(В) = 0,94 − 0,56 = 0, 38.*

Ответ: 0,035

Ответ: 5

6**45. На эк­за­ме­не по гео­мет­рии школь­ни­ку достаётся 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.**Ве­ро­ят­ность суммы двух не­сов­мест­ных со­бы­тий равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,2 + 0,15 = 0,35.*

Ответ: 0,35

77 **46.Ве­ро­ят­ность того, что новый элек­три­че­ский чай­ник про­слу­жит боль­ше года, равна 0,97. Ве­ро­ят­ность того, что он про­слу­жит боль­ше двух лет, равна 0,89. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что он про­слу­жит мень­ше двух лет, но боль­ше года.**

*Ре­ше­ние.**Пусть A = «чай­ник про­слу­жит боль­ше года, но мень­ше двух лет», В = «чай­ник про­слу­жит боль­ше двух лет», С = «чай­ник про­слу­жит ровно два года», тогда A + B + С = «чай­ник про­слу­жит боль­ше года». Со­бы­тия A, В и С не­сов­мест­ные, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий. Ве­ро­ят­ность со­бы­тия С, со­сто­я­ще­го в том, что чай­ник вый­дет из строя ровно через два года — стро­го в тот же день, час и се­кун­ду — равна нулю. Тогда: P (A + B+ С) = P(A) + P(B)+ P(С)= P(A) + P(B)*

*от­ку­да, ис­поль­зуя дан­ные из усло­вия, по­лу­ча­ем 0,97 = P(A) + 0,89. Тем самым, для ис­ко­мой ве­ро­ят­но­сти имеем: P(A) = 0,97 − 0,89 = 0,08.*

 **Ответ: 0,08**

**Ответ: 0,32**

**8**

 **47. В Вол­шеб­ной стра­не бы­ва­ет два типа по­го­ды: хо­ро­шая и от­лич­ная, причём по­го­да, уста­но­вив­шись утром, дер­жит­ся не­из­мен­ной весь день. Из­вест­но, что с ве­ро­ят­но­стью 0,8 по­го­да зав­тра будет такой же, как и се­год­ня. Се­год­ня 3 июля, по­го­да в Вол­шеб­ной стра­не хо­ро­шая. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что 6 июля в Вол­шеб­ной стра­не будет от­лич­ная по­го­да.**

*Ре­ше­ние.**Для по­го­ды на 4, 5 и 6 июля есть 4 ва­ри­ан­та: ХХО, ХОО, ОХО, ООО (здесь Х — хо­ро­шая, О — от­лич­ная по­го­да). Най­дем ве­ро­ят­но­сти на­ступ­ле­ния такой по­го­ды: P(XXO) = 0,8·0,8·0,2 = 0,128; P(XOO) = 0,8·0,2·0,8 = 0,128; P(OXO) = 0,2·0,2·0,2 = 0,008; P(OOO) = 0,2·0,8·0,8 = 0,128.Ука­зан­ные со­бы­тия не­сов­мест­ные, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий:*

*P(ХХО) + P(ХОО) + P(ОХО) + P(ООО) = 0,128 + 0,128 + 0,008 + 0,128 = 0,392. Ответ: 0,392*

**48. В ма­га­зи­не стоят два платёжных 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.**Най­дем ве­ро­ят­ность того, что не­ис­прав­ны оба ав­то­ма­та. Эти со­бы­тия не­за­ви­си­мые, ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,05 · 0,05 = 0,0025. Со­бы­тие, со­сто­я­щее в том, что ис­пра­вен хотя бы один ав­то­мат, про­ти­во­по­лож­ное. Сле­до­ва­тель­но, его ве­ро­ят­ность равна 1 − 0,0025 = 0,9975. Ответ: 0,9975*

 **49. 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.**Рас­смот­рим со­бы­тие А = кофе за­кон­чит­ся в пер­вом ав­то­ма­те, В = кофе за­кон­чит­ся во вто­ром ав­то­ма­те.*

*Ве­ро­ят­ность того, что кофе оста­нет­ся в пер­вом ав­то­ма­те равна 1 − 0,3 = 0,7. Ве­ро­ят­ность того, что кофе оста­нет­ся во вто­ром ав­то­ма­те равна 1 − 0,3 = 0,7. Ве­ро­ят­ность того, что кофе оста­нет­ся в пер­вом или вто­ром ав­то­ма­те равна 1 − 0,12 = 0,88. По­сколь­ку P(A + B) = P(A) + P(B) − P(A·B), имеем: 0,88 = 0,7 + 0,7 − х, от­ку­да ис­ко­мая ве­ро­я­тность х = 0,52.*

*49.1* **В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,25. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,15. Найдите вероятность того, что к вечеру кофе останется в обоих автоматах.**

*Решение: рассмотрим события*

*А = кофе закончится в первом автомате,*

*В = кофе закончится во втором автомате.*

 *Тогда*

*A·B = кофе закончится в обоих автоматах,*

*A + B = кофе закончится хотя бы в одном автомате.*

*По условию P(A) = P(B) = 0,25; P(A·B) = 0,15.*

*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·B) = 0,25 + 0,25 − 0,15 = 0,35.*

*Следовательно, вероятность противоположного события, состоящего в том, что кофе останется в обоих автоматах, равна 1 − 0,35 = 0,65.*



*Возможно и иное решение данного типа задач:*

*Вероятность того, что кофе останется в первом автомате равна 1 − 0,25 = 0,75. Вероятность того, что кофе останется во втором автомате равна 1 − 0,25 = 0,75. Вероятность того, что кофе останется в первом или втором автомате равна 1 − 0,15 = 0,85. Поскольку P (A + B) = P(A) + P(B) − P(A·B), имеем: 0,85 = 0,75 + 0,75 − х, откуда искомая вероятность х = 0,65.Заметим, что события А и В не являются независимыми. Действительно, вероятность произведения независимых событий была бы равна произведению вероятностей этих событий: P(A·B) = 0,25·0,25 = 0,0625, однако, по условию, эта вероятность равна 0,15.*

**50. Ответ: 0,52 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: 0,45 · 0,03 = 0,0135. Ве­ро­ят­ность того, что стек­ло куп­ле­но на вто­рой фаб­ри­ке и оно бра­ко­ван­ное: 0,55 · 0,01 = 0,0055.  По­это­му по фор­му­ле пол­ной ве­ро­ят­но­сти ве­ро­ят­ность того, что слу­чай­но куп­лен­ное в ма­га­зи­не стек­ло ока­жет­ся бра­ко­ван­ным равна 0,0135 + 0,0055 = 0,019.*

**51. Ответ: 0,019**

 **5353.55 Ков­бой Джон по­па­да­ет в муху на стене с ве­ро­ят­но­стью 0,9, если стре­ля­ет из при­стре­лян­но­го ре­воль­ве­ра. Если Джон стре­ля­ет из не­при­стре­лян­но­го ре­воль­ве­ра, то он по­па­да­ет в муху с ве­ро­ят­но­стью 0,2. На столе лежит 10 ре­воль­ве­ров, из них толь­ко 4 при­стре­лян­ные. Ков­бой Джон видит на стене муху, на­уда­чу хва­та­ет пер­вый по­пав­ший­ся ре­воль­вер и стре­ля­ет в муху. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что Джон про­махнётся.**

*Ре­ше­ние.**Джон по­па­да­ет в муху, если схва­тит при­стре­лян­ный ре­воль­вер и по­па­дет из него, или если схва­тит не­при­стре­лян­ный ре­воль­вер и по­па­да­ет из него. По фор­му­ле услов­ной ве­ро­ят­но­сти, ве­ро­ят­но­сти этих со­бы­тий равны со­Решение­ствен­но 0,4·0,9 = 0,36 и 0,6·0,2 = 0,12. Эти со­бы­тия не­сов­мест­ны, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,36 + 0,12 = 0,48. Со­бы­тие, со­сто­я­щее в том, что Джон про­мах­нет­ся, про­ти­во­по­лож­ное. Его ве­ро­ят­ность равна 1 − 0,48 = 0,52.*

 **52. Ответ: 0,07** 55555555555**Чтобы по­сту­пить в ин­сти­тут на спе­ци­аль­ность «Линг­ви­сти­ка», аби­ту­ри­ент дол­жен на­брать на ЕГЭ не менее 70 бал­лов по каж­до­му из трёх пред­ме­тов — ма­те­ма­ти­ка, рус­ский язык и ино­стран­ный язык. Чтобы по­сту­пить на спе­ци­аль­ность «Ком­мер­ция», нужно на­брать не менее 70 бал­лов по каж­до­му из трёх пред­ме­тов — ма­те­ма­ти­ка, рус­ский язык и об­ще­ст­во­зна­ние.**

**Ве­ро­ят­ность того, что аби­ту­ри­ент З. по­лу­чит не менее 70 бал­лов по ма­те­ма­ти­ке, равна 0,6, по рус­ско­му языку — 0,8, по ино­стран­но­му языку — 0,7 и по об­ще­ст­во­зна­нию — 0,5.**

**Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что З. смо­жет по­сту­пить хотя бы на одну из двух упо­мя­ну­тых спе­ци­аль­но­стей.**

*Ре­ше­ние.**В силу не­за­ви­си­мо­сти со­бы­тий, ве­ро­ят­ность успеш­но сдать эк­за­ме­ны на линг­ви­сти­ку: 0,6·0,8·0,7 = 0,336, ве­ро­ят­ность успеш­но сдать эк­за­ме­ны на ком­мер­цию: 0,6·0,8·0,5 = 0,24, ве­ро­ят­ность успеш­но сдать эк­за­ме­ны и на «Линг­ви­сти­ку», и на «Ком­мер­цию»: 0,6·0,8·0,7·0,5 = 0,168. Успеш­ная сдача эк­за­ме­нов на «Линг­ви­сти­ку» и на «Ком­мер­цию» — со­бы­тия сов­мест­ные, по­это­му ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий, умень­шен­ной на ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния. Тем самым, по­сту­пить на одну из этих спе­ци­аль­но­стей аби­ту­ри­ент может с ве­ро­ят­но­стью 0,336 + 0,24 − 0,168 = 0,408.*

***52.1* Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 69 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 69 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.**

**Вероятность того, что абитуриент А. получит не менее 69 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,6, по иностранному языку — 0,6 и по обществознанию — 0,9.**

**Найдите вероятность того, что А. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.**

*Решение:*

**

*Для того, чтобы поступить хоть куда-нибудь, А. нужно сдать и русский, и математику как минимум на 69 баллов, а помимо этого, еще сдать иностранный язык или обществознание не менее, чем на 69 баллов. Пусть A, B, C и D — это события, в которых А сдает математику, русский, иностранный и обществознание не менее, чем на 69 баллов. Тогда поскольку P(C+D) =P(C)+P(D)-P(C\*D) для вероятности поступления хотя бы на одну специальность имеем:0.6\*0.6(0.6+0.9-0.6\*0.9) =0.3456*

***52.2* 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 хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.**

***Решение:*** *В силу независимости событий, вероятность успешно сдать экзамены на «Переводчика»: 0,9\*0,7\*0,8 = 0,504, вероятность успешно сдать экзамены на «Таможенное дело»: 0,9\*0,7\*0,9 = 0,567, вероятность успешно сдать экзамены и на «Переводчика», и на «Таможенное дело»: 0,9\*0,7\*0,8\*0,9 = 0,4536. Успешная сдача экзаменов на «Переводчика» и на «Таможенное дело» — события совместные, поэтому вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий, уменьшенной на вероятность их произведения. Тем самым, поступить хотя бы на одну из этих специальностей абитуриент может с вероятностью 0,504 + 0,567 − 0,4536 = 0,6174.*

Ответ: 0,1**53. По от­зы­вам по­ку­па­те­лей Иван Ива­но­вич 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 0,9. Иван Ива­но­вич 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 − 0,9 = 0,1. Ве­ро­ят­ность того, что вто­рой ма­га­зин не до­ста­вит товар равна 1 − 0,8 = 0,2. По­сколь­ку эти со­бы­тия не­за­ви­си­мы, ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния (оба ма­га­зи­на не до­ста­вят товар) равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,1 · 0,2 = 0,02.*

**54**.Ответ: 0,02

57**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.** *Ре­ше­ние.**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: 0,5·0,5·0,5 = 0,125.  .*

Ответ: 0,125

  **55.** **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.**

*Ре­ше­ние. Ана­лиз па­ци­ен­та может быть по­ло­жи­тель­ным по двум при­чи­нам: А) па­ци­ент бо­ле­ет ге­па­ти­том, его ана­лиз верен; B) па­ци­ент не бо­ле­ет ге­па­ти­том, его ана­лиз ложен. Это не­сов­мест­ные со­бы­тия, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий. Имеем: Р(А)=0,9•0.05=0,045; Р(В)= 0,01•0,95=0,0095, Р(А+В) =Р(А)(В) =0,045+0,0095=0,0545.*

**Ответ: 0,0545**

 **56.** **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 ба­та­рей­ка будет за­бра­ко­ва­на си­сте­мой кон­тро­ля.**

*Ре­ше­ние.**Си­ту­а­ция, при ко­то­рой ба­та­рей­ка будет за­бра­ко­ва­на, может сло­жить­ся в ре­зуль­та­те со­бы­тий: A = ба­та­рей­ка дей­стви­тель­но не­ис­прав­на и за­бра­ко­ва­на спра­вед­ли­во или В = ба­та­рей­ка ис­прав­на, но по ошиб­ке за­бра­ко­ва­на. Это не­сов­мест­ные со­бы­тия, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей эти со­бы­тий. Имеем: Р(А+В) =Р(А)+Р(В)=0,02•0,99+0,98•0,01=0,0198+0,0098=0,0296*

*.*Ответ: 0,0296

Ответ: 0, **57**. **Стре­лок стре­ля­ет по ми­ше­ни один раз. В слу­чае про­ма­ха стре­лок де­ла­ет вто­рой вы­стрел по той же ми­ше­ни. Ве­ро­ят­ность по­пасть в ми­шень при одном вы­стре­ле равна 0,7. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что ми­шень будет по­ра­же­на (либо пер­вым, либо вто­рым вы­стре­лом).**

*Ре­ше­ние. Пусть A — со­бы­тие, со­сто­я­щее в том, что ми­шень по­ра­же­на стрел­ком с пер­во­го вы­стре­ла, B — со­бы­тие, со­сто­я­щее в том, что ми­шень по­ра­же­на со вто­ро­го вы­стре­ла. Ве­ро­ят­ность со­бы­тия A равна P(A) = 0,7. Со­бы­тие B на­сту­па­ет, если, стре­ляя пер­вый раз, стре­лок про­мах­нул­ся, а, стре­ляя вто­рой раз, попал. Это не­за­ви­си­мые со­бы­тия, их ве­ро­ят­ность равна про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: P(B) = 0,3·0,7 = 0,21. Со­бы­тия A и B не­сов­мест­ные, ве­ро­ят­ность их суммы равна сумме ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий:  P (A + B) = P(A) + P(B) = 0,7 + 0,21 = 0,91. Ответ: 0,011*

**58.Ответ: 0,88**

Ответ: 0,75

Ответ: 0,2

61616661.66**Перед на­ча­лом фут­боль­но­го матча судья бро­са­ет мо­нет­ку, чтобы опре­де­лить, какая из ко­манд будет пер­вой вла­деть мячом. Ко­ман­да *А* долж­на сыг­рать два матча — с ко­ман­дой *В* и с ко­ман­дой *С*. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что в обоих мат­чах пер­вой мячом будет вла­деть ко­ман­да *А*.**

*Ре­ше­ние.**Рас­смот­рим все воз­мож­ные ис­хо­ды же­ребьёвки.*

*· Ко­ман­да А в матче в обоих мат­чах пер­вой вла­де­ет мячом.*

*· Ко­ман­да А в матче в обоих мат­чах не вла­де­ет мячом пер­вой.*

*· Ко­ман­да А в матче с ко­ман­дой В вла­де­ет мячом пер­вой, а в матче с ко­ман­дой С — вто­рой.*

*· Ко­ман­да А в матче с ко­ман­дой С вла­де­ет мячом пер­вой, а в матче с ко­ман­дой В — вто­рой.*

*Из че­ты­рех ис­хо­дов один яв­ля­ет­ся бла­го­при­ят­ным, ве­ро­ят­ность его на­ступ­ле­ния равна 1:4=0,25.*

Ответ: 0,25

Ответ: 0,55

Ответ: 0,995

62.66662Ответ: 0,5

Ответ: 0,3

Ответ: 0,25

626259**59. Стре­лок 4 раза стре­ля­ет по ми­ше­ням. Ве­ро­ят­ность по­па­да­ния в ми­шень при одном вы­стре­ле равна 0,5. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что стре­лок пер­вые 3 раза попал в ми­ше­ни, а по­след­ний раз про­мах­нул­ся.**

*Ре­ше­ние.**Ве­ро­ят­ность про­ма­ха равна 1 − 0,5 = 0,5. Ве­ро­ят­ность того, что стре­лок пер­вые три раза попал в ми­ше­ни равна 0,53 = 0,125. От­ку­да, ве­ро­ят­ность со­бы­тия, при ко­то­ром стре­лок сна­ча­ла три раза по­па­да­ет в ми­ше­ни, а четвёртый раз про­ма­хи­ва­ет­ся равна 0,125 · 0,5 = 0,0625.*

**60. Перед началом матча по футболу судья бросает монету, чтобы определить, какая из команд будет первой владеть мячом. Команда «Байкал» играет по очереди с командами**

**«Амур», «Енисей», «Иртыш». Найти вероятность того, что команда «Байкал» будет первой владеть мячом только в игре с «Амуром».Ответ: 0,0625**

*Решение.**Монету бросают 3 раза.*

*Для команды «Байкал» возможные исходы в трех бросках {О О О},{Р О О}, {О Р О}, {О О Р}, {Р Р О},{Р О Р}, {О Р Р},{Р Р Р}. Всего исходов 8, благоприятныx1(выпадение орла в первой игре) {О Р Р, 1:8=0,125.*

***61.*У Пети в кармане лежат шесть монет: четыре монеты по рублю и две монеты по два рубля. Петя, не глядя, переложил какие-то три монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что теперь две двухрублевые монеты лежат в одном кармане.**

 *Решение.**Пронумеруем монеты: рублевые – 1, 2, 3, 4; двухрублевые – 5, 6. {123} {124} {125} {126} {134} {135} {136} {145} {146} {156} {234} {235} {236} {245} {246} {256} {345} {346} {356} {456}*

 *n = 20 – число всех исходов. Взять три монеты можно так: (числа в порядке возрастания, чтобы не пропустить комбинацию)* ***m*** *= 8 – число благоприятных исходов*

*(комбинации, в которых монеты 5 и 6 (двухрублевые) не взяты или взяты обе. 8:20=0,4*

***62* На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D**. 



*Решение:* ***(A)=0,5\*0,5\*0,5\*0,5=1/16=****0,0625*

*То есть, когда перед пауком становится выбор пути, то мы находим вероятность того, что он выберет нужный нам путь. Так как перед ним выбор из двух путей, то вероятность равна 0,5. Таких выборов за весь путь к точке D будет 4, а значит нужно 4 раза перемножить вероятность 0,5. Конечный ответ равен 0,0625.*

**Существуют похожие задачи на нахождение вероятности выбора пути, но в них намного больше развилок, а также есть несколько путей к нужной точке или несколько таких точек, что обязательно нужно учитывать.**

**63. Артём гуляет по парку. Он выходит из точки *S* и, дойдя до очередной развилки, с равными шансами выбирает следующую дорожку, но не возвращается обратно. Найдите вероятность того, что таким образом он выйдет к пруду или фонтану.**

** **

*Решение: чтобы выйти к фонтану Артёму нужно пройти три развилки. На первой развилке нужно выбрать одну из четырёх дорожек, на второй — одну из двух, на третьей — одну из двух. Значит, вероятность выйти к фонтану равна 0,5\*0,5\*0,25=0,0625*

*Выйти к пруду Артём может двумя разными способами. Первый способ: на первой развилке нужно выбрать одну из четырёх дорожек, на второй — одну из двух. Вероятность этого способа равна 0,25\*0,5=0,125 Второй способ: на первой развилке нужно выбрать одну из четырёх дорожек, на второй — две из четырёх. Вероятность этого способа тоже равна 0,25\*0,5=0,125*

*Значит, вероятность того, что Артём выйдет к пруду или фонтану, равна  0,0625+0,125+0,125=0,3125.*

***64.* Маша коллекционирует принцесс из Киндер-сюрпризов. Всего в коллекции 10 разных принцесс, и они равномерно распределены, то есть в каждом очередном Киндер-сюрпризе может с равными вероятностями оказаться любая из 10 принцесс. У Маши уже есть две разные принцессы из коллекции. Какова вероятность того, что для получения следующей принцессы Маше придётся купить ещё 2 или 3 шоколадных яйца?**

Решение. Присвоим принцессам номера от 1 до 10. Пусть в коллекции у Маши принцессы с номерами 1 и 2. Событие A – Маше придётся купить ещё 2 или 3 шоколадных яйца. Событие B – Маше придётся купить ещё 2 яйца. Событие С – Маше придётся купить 3 шоколадных яйца. Тогда A=B+C. События B и C несовместны, P(B+C)=P(B)+P(C). P(B)= 2 10 ∙ 8 10, P(C) = 2\ 10 ∙ 2 \10 ∙ 8\ 10, P(B+C) = 2\10 ∙ 8\ 10 + 2 \10 ∙ 2 \10 ∙ 8\ 10 = 0,16 + 0,032=0,192.

**65. Симметричную монету бросают 10 раз. Во сколько раз вероятность события «выпадет ровно 5 орлов» больше вероятности события «выпадет ровно 4 орла»?**

**Решение.**Воспользуемся формулой Бернулли. Найдем вероятность события А, состоящего в том, что при десяти бросаниях выпадет ровно 5 орлов: 

Аналогично найдем вероятность события B, состоящего в том, что при десяти бросаниях выпадет ровно 4 орла:

Тогда



Ответ: 1,2

**Приведем решение**

Вероятность того, что выпадет ровно 5 орлов, равна отношению количества вариантов, при которых выпадает ровно 5 орлов, к общему количеству вариантов:  Вероятность того, что выпадет ровно 4 орла, равна отношению количества вариантов, при которых выпадает ровно 4 орла, к общему количеству вариантов:  Тогда отношение этих вероятностей 

Количество вариантов, при которых выпадет ровно 5 орлов, равно  Количество вариантов, при которых выпадет ровно 4 орла, равно  Тогда




# ****Задачи для самостоятельного решения:****

**1.** В кармане у Миши было четыре конфеты — «Грильяж», «Белочка», «Коровка» и «Ласточка», а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Грильяж». Ответ: 0,25

**2.** На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный вопрос. Ответ: 0,95

**3.**В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает. Ответ: 0,995

**4.**Фабрика выпускает сумки. В среднем 8 сумок из 100 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Ответ: 0,92

**5.** При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным. Ответ: 0,006

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

Ответ: 0,96

**7.** На рок-фестивале выступают группы — по одной от каждой из заявленных стран. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Дании будет выступать после группы из Швеции и после группы из Норвегии? Результат округлите до сотых.

Ответ: 0,33

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

Ответ: 0,498

**9.**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.

Ответ: 0,1

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

Ответ: 0,04

**11.** 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.

Ответ: 0,48

**12.**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.

Ответ: 0,46

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

Ответ: 0,2

**14.** 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?

Ответ: 0,006

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

Ответ: 0,25

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

Ответ: 0,25

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

Ответ: 0,5

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

Ответ: 0,5

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

Ответ: 0,01

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

Ответ: 0,75

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

Ответ: 0,125

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

Ответ: 0,125

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

Ответ: 0,92

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

Ответ: 0,1

**25.** В сборнике билетов по истории всего 50 билетов, в 13 из них встречается вопрос о Великой Отечественной войне. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос о Великой Отечественной войне.

Ответ: 0,26

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

Ответ: 0,72

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

Ответ: 0,1

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

Ответ: 0,5

**29.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно два раза.

Ответ: 0,375

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

Ответ: 0,5

**31.** Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 4, но не дойдя до отметки 7 часов.

Ответ: 0,25

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

Ответ: 0,2

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

Ответ: 0,4

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

Ответ: 0,25

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

Ответ: 0,14

**36.**В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Ответ: 0,25

**37.**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.

Ответ: 0,36

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

Ответ: 0,16

**39.**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?

Ответ: 0,225

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

Ответ: 0,3

**41.**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.

Ответ: 0,36

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

Ответ: 0,2

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

Ответ: 0,6

**44.**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.

Ответ: 0,36

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

Ответ: 0,25

**46.** В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

Ответ: 0,25

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

Ответ: 0,5

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

Ответ: 0,3

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

Ответ: 0,4

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

Ответ: 0,375

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

Ответ: 4

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

Ответ: 0,25

**53.** В фирме такси в данный момент свободно  машин:  красных,  желтых и  зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшихся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней приедет желтое такси.

Решение: 0,6

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

Ответ: 0,92

**55.** Вероятность того, что новый кофе машина прослужит больше года, равна 0,95. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,84. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: 0,11

56. 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.

Ответ: 0,19

**57**. 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

  Ответ: 0,125

**58**. 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 A

Ответ: 0,5

**59**. 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 батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: 0,0296.

**60**. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,03. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,95. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,04. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: 0,0673.

**61.** Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент *З*. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по иностранному языку — 0,7 и по обществознанию — 0,5.

Найдите вероятность того, что *З*. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

Ответ: 0,408.

**62.** Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 68 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Менеджмент», нужно набрать не менее 68 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент Р. получит не менее 68 баллов по математике, равна 0,7, по русскому языку — 0,7, по иностранному языку — 0,8 и по обществознанию — 0,5.

Найдите вероятность того, что Р. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

Ответ: 0,392

**63.** 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.

Ответ: 0,52.

**64**. В торговом центре два одинаковых автомата продают жвачку. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится жвачка, равна 0,3. Вероятность того, что жвачка закончится в обоих автоматах, равна 0,16. Найдите вероятность того, что к концу дня жвачка останется в обоих автоматах.

Ответ: 0,56

**65**. Стрелок стреляет по мишени один раз. В случае промаха стрелок делает второй выстрел по той же мишени. Вероятность попасть в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что мишень будет поражена (либо первым, либо вторым выстрелом).

Ответ: 0,91

**66.** Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из не пристрелянного 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 хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.

Ответ: 0,74

**67.** Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,7, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из не пристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,4. На столе лежит 10 револьверов, из них только 5 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.

Ответ: 0,45

**68.** Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?

Ответ: 0,25

**69.** Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, 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.

Ответ: 0,156

**70.** На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу 

Ответ: 0,0625

**71.** 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.

Ответ: 0,19

**72.** 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.

Ответ: 0,035

**73.**Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

Ответ: 0,8836

**74.**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).

Ответ: 0,027

**75.** В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,25. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,15. Найдите вероятность того, что к вечеру кофе останется в обоих автоматах.

Ответ: 0,65

**76.**Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: 0,08

**77.**Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,93. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,87. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: 0,06

**78.**Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 18 пассажиров, равна 0,82. Вероятность того, что окажется меньше 10 пассажиров, равна 0,51. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 10 до 17.

Ответ: 0,31

**79.**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 промахнулся. Результат округлите до сотых.

Ответ: 0,02

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

Ответ: 0,91

**81.** 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?

*В ответе укажите наименьшее необходимое количество выстрелов.*

Ответ: 5

**82.** На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос по теме «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.

Ответ: 0,35

**83.** 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.

Ответ: 0,32

**84.** В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 3 июля, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 6 июля в Волшебной стране будет отличная погода.

Ответ: 0,392

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

Ответ: 0,9975

**86.** Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из не пристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,2. На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.

Ответ: 0,52

**87.** 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.

Ответ: 0,019

**88.**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.

Ответ: 0,0545

**89.**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.

Ответ: 0,0296

**90.** Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 40% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 20% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 35% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.

Ответ: 0,75

**91.**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.

Ответ: 0,52

**92.**Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

**93**. Вероятность того, что абитуриент *З*. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по иностранному языку — 0,7 и по обществознанию — 0,5.

Найдите вероятность того, что *З*. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

Ответ: 0,408

**94.**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.

Ответ: 0,38

**95.**Вероятность того, что на тестировании по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.

Ответ: 0,07

**96.**На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Результат округлите до сотых.

Ответ: 0,98

**97.** По отзывам покупателей Иван Иванович 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 0,9. Иван Иванович 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.

Ответ: 0,02

**98.** 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.

Ответ: 0,125

**99.** В кармане у Пети было 2 монеты по 5 рублей и 4 монеты по 10 рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат теперь в разных карманах.

Ответ: 0,6

**100.** Стрелок стреляет по мишени один раз. В случае промаха стрелок делает второй выстрел по той же мишени. Вероятность попасть в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что мишень будет поражена (либо первым, либо вторым выстрелом).

Ответ: 0,91

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

Ответ: 0,125

**102.** Игральный кубик бросают дважды. Известно, что в сумме выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что во второй раз выпало 3 очка. Ответ: 0,2

**103.** При двукратном бросании игральной кости в сумме выпало 9 очков. Какова вероятность того, что хотя бы раз выпало 5 очков?

Ответ: 0,5

**104.** Игральную кость бросили два раза. Известно, что три очка не выпали ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма выпавших очков окажется равна 8».

Ответ: 0,12

**105.** Игральную кость бросили один или несколько раз. Оказалось, что сумма всех выпавших очков равна 4. Какова вероятность того, что был сделан один бросок? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0,63

**106.** Игральную кость бросили один или несколько раз. Оказалось, что сумма всех выпавших очков равна 3. Какова вероятность того, что было сделано два броска? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0,24

**107.** Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика нет чётных чисел, а нечётные числа 1, 3 и 5 встречаются по два раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 3 и 5 очков. Какова вероятность того, что бросали второй кубик?

Ответ: 0,8

**108.** Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика нет чисел, больших, чем 2, а числа 1 и 2 встречаются по три раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 1 и 2 очков. Какова вероятность того, что бросали второй кубик?

Ответ: 0,9

**109.** Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика нет чётных чисел, а нечётные числа 1, 3 и 5 встречаются по два раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 3 и 5 очков. Какова вероятность того, что бросали первый кубик?

Ответ: 0,2

**110.** Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика числа 1 и 2 встречаются по три раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 1 и 2 очков. Какова вероятность того, что бросали первый кубик?

Ответ: 0,1

**111.** Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика нет нечётных чисел, а чётные числа 2, 4 и 6 встречаются по два раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 4 и 6 очков. Какова вероятность того, что бросали второй кубик?

Ответ: 0,8

**112.** Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика нет нечётных чисел, а чётные числа 2, 4 и 6 встречаются по два раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 4 и 6 очков. Какова вероятность того, что бросали первый кубик?

Ответ: 0,2

**113.** Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика числа 5 и 6 встречаются по три раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 5 и 6 очков. Какова вероятность того, что бросали второй кубик?

Ответ: 0,9

**114.**Маша коллекционирует принцесс из Киндер-сюрпризов. Всего в коллекции 10 разных принцесс, и они равномерно распределены, то есть в каждом очередном Киндер-сюрпризе может с равными вероятностями оказаться любая из 10 принцесс. У Маши уже есть две разные принцессы из коллекции. Какова вероятность того, что для получения следующей принцессы Маше придётся купить ещё 2 или 3 шоколадных яйца?

Ответ: 0,192

**115.**

Артём гуляет по парку. Он выходит из точки *S* и, дойдя до очередной развилки, с равными шансами выбирает следующую дорожку, но не возвращается обратно. Найдите вероятность того, что таким образом он выйдет к пруду или фонтану.

Ответ: 0,3125

**116.** Симметричную игральную кость бросили 3 раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало 3 очка»?

Ответ: 0,6

**117.** В городе 48 % взрослого населения — мужчины. Пенсионеры составляют 12,6 % взрослого населения, причём доля пенсионеров среди женщин равна 15 %. Для социологического опроса выбран случайным образом мужчина, проживающий в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный мужчина является пенсионером».

Ответ: 0,1

**118.** В коробке 8 синих, 6 красных и 11 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Какова вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастер?

Ответ: 0,16

**119.** Платежный терминал в течение рабочего дня может выйти из строя. Вероятность этого события 0,07. В торговом центре независимо друг от друга работают два таких платёжных терминала. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них в течение рабочего дня будет исправен.

Ответ: 0,9951

**120.** Симметричную монету бросают 10 раз. Во сколько раз вероятность события «выпадет ровно 5 орлов» больше вероятности события «выпадет ровно 4 орла»?

Ответ: 1,2

**121.** В одном ресторане в г. Тамбове администратор предлагает гостям сыграть в «Шеш-беш»: гость бросает одновременно две игральные кости. Если он выбросит комбинацию 5 и 6 очков хотя бы один раз из двух попыток, то получит комплимент от ресторана: чашку кофе или десерт бесплатно. Какова вероятность получить комплимент? Результат округлите до сотых.

Ответ: 0,11

**122.** Игральную кость бросали до тех пор, пока сумма всех выпавших очков не превысила число 3. Какова вероятность того, что для этого потребовалось два броска? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0,42

**123.** Телефон передаёт SMS-сообщение. В случае неудачи телефон делает следующую попытку. Вероятность того, что сообщение удастся передать без ошибок в каждой отдельной попытке, равна 0,4. Найдите вероятность того, что для передачи сообщения потребуется не больше двух попыток.

Ответ: 0,64

**124.** При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента отправляют на ПЦР-тест. Если заболевание действительно есть, то тест подтверждает его в 86% случаев. Если заболевания нет, то тест выявляет отсутствие заболевания в среднем в 94% случаев. Известно, что в среднем тест оказывается положительным у 10% пациентов, направленных на тестирование. При обследовании некоторого пациента врач направил его на ПЦР-тест, который оказался положительным. Какова вероятность того, что пациент действительно имеет это заболевание?

Ответ: 0,43

**125.** Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,2 при каждом отдельном выстреле. Какое наименьшее количество патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не менее 0,6?

Ответ: 5

**126.** В ящике четыре красных и два синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

Ответ: 0,2

**127.** Стрелок стреляет по пяти одинаковым мишеням. На каждую мишень даётся не более двух выстрелов, и известно, что вероятность поразить мишень каждым отдельным выстрелом равна 0,6. Во сколько раз вероятность события «стрелок поразит ровно пять мишеней» больше вероятности события «стрелок поразит ровно четыре мишени»?

Ответ: 1,05

**128.** В викторине участвуют 6 команд. Все команды разной силы, и в каждой встрече выигрывает та команда, которая сильнее. В первом раунде встречаются две случайно выбранные команды. Ничья невозможна. Проигравшая команда выбывает из викторины, а победившая команда играет со следующим случайно выбранным соперником. Известно, что в первых трёх играх победила команда *А*. Какова вероятность того, что эта команда выиграет четвёртый раунд?

Ответ: 0,8

**129.** Турнир по настольному теннису проводится по олимпийской системе: игроки случайным образом разбиваются на игровые пары; проигравший в каждой паре выбывает из турнира, а победитель выходит в следующий тур, где встречается со следующим противником, который определён жребием. Всего в турнире участвует 16 игроков, все они играют одинаково хорошо, поэтому в каждой встрече вероятность выигрыша и поражения у каждого игрока равна 0,5. Среди игроков два друга – Иван и Алексей. Какова вероятность того, что этим двоим в каком-то туре, придётся сыграть друг с другом?

Ответ: 0,125

Ответ: 4