

Вероятность и статистика на ЕГЭ 2014 г.

**Все типовые задания
на ЕГЭ 2014**

В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 5 очков. Результат округлите до сотых.

- $n = 36$ (1; 4)
- $m = 4$ (2; 3)
- $p = 0,1111$ (3; 2)
- (4; 1)

Ответ: 0,11



В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 15 очков. Результат округлите до сотых.

- $n = 216$ (3; 6; 6)
- $m = 7$ (4; 5; 6)
- $p = 0,0324$ (4; 5; 6)
(5; 4; 6)
(5; 6; 4)
(6; 6; 3)
(6; 3; 6)

Ответ: 0,03



Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию

$$A = \{\text{сумма очков равна } 4\}?$$

- $n = 36$ $(1; 3)$
- $m = 3$ $(2; 2)$
- $p = 0,0833$ $(3; 1)$

Ответ: 0,08



В чемпионате по гимнастике участвуют 40 спортсменок: 12 из Аргентины, 9 из Бразилии, остальные — из Парагвая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Парагвая.

$$p = \frac{40 - (12 + 9)}{40} = \frac{19}{40} \quad \text{Ответ: } 0,475$$



В среднем из 500 садовых насосов, поступивших в продажу, 4 подтекают.

Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

$$p = \frac{496}{500} = 0,992$$



Фабрика выпускает сумки. В среднем на 80 качественных сумок приходится одна сумка со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

$$p = \frac{80}{81} = 0,98765432\dots$$

Ответ: 0,99



Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 70 докладов — в первый день 28 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

$$p = \frac{(70 - 28) : 2}{70} = 0,3$$



Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 36 шашистов, среди которых 15 участников из России, в том числе Евгений Коротов. Найдите вероятность того, что в первом туре Евгений Коротов будет играть с каким-либо шашистом из России?

В первом туре Евгений Коротов может сыграть с $36 - 1 = 35$ бадминтонистами, из которых $15 - 1 = 14$ из России. Значит, вероятность того, что в первом туре Евгений Коротов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России, равна

$$p = \frac{14}{35} = 0,4$$



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.

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



В случайном эксперименте симметричную монету бросают пять раз. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 4 раза.

- $n = 32$ $(o; o; o; o; p)$
- $m = 5$ $(o; o; o; p; o)$
- $p =$ $(o; o; p; o; o)$
 $(o; p; o; o; o)$
 $(p; o; o; o; o)$



Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 70 этих стекол, вторая — 30. Первая фабрика выпускает 5 бракованных стекол, а вторая — 4. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

$$p = \frac{5}{70} + \frac{4}{30} = 0,204$$



Марина, Катя, Вова, Лена, Миша, Артур, Ваня и Сеня бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Ваня.

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



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 по одной из этих двух тем.

$$p = 0,1 + 0,35 = 0,45$$



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.



Решение. Рассмотрим события

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 $P(A) = P(B) = 0,2$; $P(A \cdot B) = 0,16$.

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.

Биатлонист 4 раза стреляет по мишеням.
Вероятность попадания в мишень при одном
выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того,
что биатлонист первые 2 раза попал в мишени, а
последние два промахнулся. Результат
округлите до сотых.



- **Решение.** Поскольку биатлонист попадает в мишени с вероятностью 0,7, он промахивается с вероятностью $1 - 0,7 = 0,3$. События попасть или промахнуться при каждом выстреле независимы, вероятность произведения независимых событий равна произведению их вероятностей. Тем самым, вероятность события «попал, попал, промахнулся, промахнулся» равна $0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,0441$
- Ответ: 0,0441.



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, вероятность их произведения равна произведению вероятностей этих событий:
 $0,09 \cdot 0,09 = 0,0081$.
- Событие, состоящее в том, что исправен хотя бы один автомат, противоположное. Следовательно, его вероятность равна
 $1 - 0,0081 = 0,9919$.
- Ответ: 0,9919.



Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,22. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

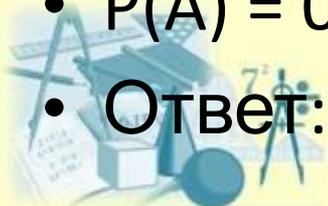
- Найдем вероятность того, что перегорят обе лампы. Эти события независимые, вероятность их произведения равно произведению вероятностей этих событий: $0,22 \cdot 0,22 = 0,0484$.
- Событие, состоящее в том, что не перегорит хотя бы одна лампа, противоположное. Следовательно, его вероятность равна $1 - 0,0484 = 0,9516$.
- Ответ: 0,9416.



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.

- $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B) = P(A) + P(B)$,
- откуда, используя данные из условия, получаем
- $0,94 = P(A) + 0,8$.
- Тем самым, для искомой вероятности имеем:
- $P(A) = 0,94 - 0,8 = 0,14$.
- Ответ: 0,14.



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.

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

$$0,6x = 30$$

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



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

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



Из множества натуральных чисел от 51 до 78 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 2?

$$p = \frac{14}{28} = 0,5$$



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.

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



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?

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



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:

- Ответ: 0,375.



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
- **Ответ: 0,33.**

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. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,2.



- **Решение.** Команда может получить не меньше 7 очков в двух играх тремя способами: $6+1$, $1+6$, $6+6$. Эти события несовместны, вероятность их суммы равна сумме их вероятностей. Каждое из этих событий представляет собой произведение двух независимых событий — результата в первой и во второй игре. Отсюда имеем:

- Ответ: 0,...



В некотором городе из 3000 появившихся на свет младенцев 1430 девочек. Найдите частоту рождения мальчиков в этом городе. Результат округлите до тысячных.

$$p = \frac{1430}{3000} \approx 0,477$$



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.



На олимпиаде по биологии участников 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.



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 16 человек из 32 оставшихся одноклассников. Вероятность того, что друг окажется среди этих 16 человек, равна $16 : 32 = 0,5$.



В группе туристов 16 человек. Их вертолётom в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 4 человека за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист У. полетит третьим рейсом вертолётa.

- **Решение.** На первом рейсе 4 мест, всего мест 16. Тогда вероятность того, что турист У. полетит третьим рейсом вертолётa, равна:

$$p = \frac{4}{16} = 0,25$$



Вероятность того, что новый блендер в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,096. В некотором городе из 1000 проданных блендеров в течение года в гарантийную мастерскую поступило 102 штуки. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

- **Решение.** Частота (относительная частота) события «гарантийный ремонт» равна $102 : 1000 = 0,102$. Она отличается от предсказанной вероятности на 0,006.
- Ответ: 0,006.



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.
 $1 - 0,968 = 0,032$. Ответ: 0,032.



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 $P(A) = 0,84 - 0,73 = 0,11$.



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.



- **Решение.** Для того, чтобы поступить хоть куда-нибудь, Б. нужно сдать и русский, и математику как минимум на 79 баллов, а помимо этого еще сдать иностранный язык или обществознание не менее, чем на 79 баллов. Пусть A , B , C и D — это события, в которых Б. сдает соответственно математику, русский, иностранный и обществознание не менее, чем на 79 баллов. Тогда по сколько для вероятности поступления имеем:

Доделай !



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.



Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,81. Вероятность того, что окажется меньше 12 пассажиров, равна 0,56.

Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 12 до 19.

- **Решение.** Рассмотрим события $A =$ «в автобусе меньше 20 пассажиров» и $B =$ «в автобусе от 12 до 19 пассажиров». Их сумма — событие $A + B =$ «в автобусе меньше 20 пассажиров». 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: $0,81 = 0,56 + P(B)$, откуда $P(B) = 0,81 - 0,56 = 0,25$.



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.

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 4, 5 и 6 июля есть 4 варианта: ХХО, ХОО, ОХО, ООО (здесь Х — хорошая, О — отличная погода). Найдем вероятности наступления такой погоды:

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

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

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

$$P(\text{ООО}) = 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 0,343.$$

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

$$P(\text{ХХО}) + P(\text{ХОО}) + P(\text{ОХО}) + P(\text{ООО}) = 0,147 + 0,147 + 0,027 + 0,343 = 0,664$$



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:

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



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».

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



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.

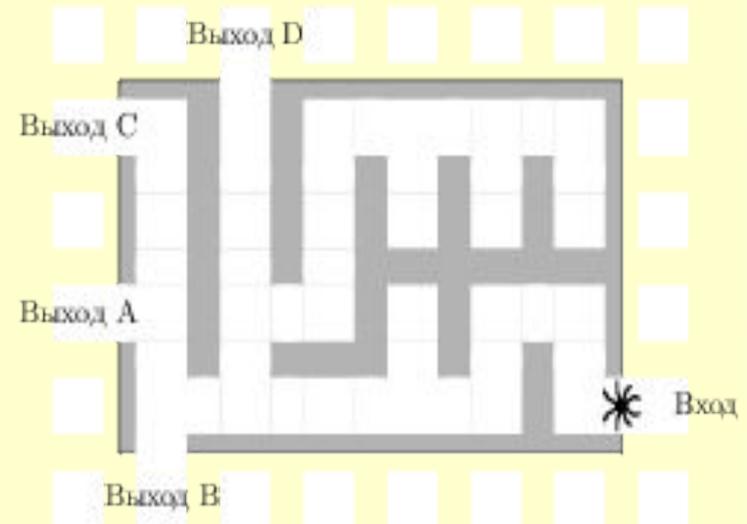


- Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,03. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,95. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную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



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 .

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 $(0,5)^4 = 0,0625$.



Самостоятельная работа.

Дома:

