

Решение заданий открытого
банка задач ЕГЭ по
математике по теме
«Теория вероятностей»

Для II класса

Основные понятия:

- **Случайное событие** – событие, которое может наступить в ходе некоторого опыта, а может не наступить.
- **Случайный опыт** (эксперимент, испытание) – те условия и действия, при которых может осуществиться случайное событие.

Основные понятия:

- **Элементарные события (исходы, случаи)** – события, которые нельзя разбить на более простые.
- Элементарные события, при которых наступает событие A , называют **элементарными событиями, благоприятствующими (благоприятными) событию A .**
- **Равновозможные события** – элементарные события, шансы наступления которых одинаковы.

Основные понятия:

Пусть при проведении n случайных опытов событие A наступило k раз. **Частотой события A** называют отношение k/n .

П-1 (№320189) В некотором городе из 5000 появившихся на свет младенцев 2512 мальчиков. Найдите частоту рождения девочек в этом городе. Результат округлите до тысячных.

Основные понятия:

Пусть при проведении n случайных опытов событие A наступило k раз. **Частотой события A** называют отношение k/n .

П-2 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?

Основные понятия:

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-3 (320184) Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию « $A =$ сумма очков равна 5»?

П-4 (282853) В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

Основные понятия:

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-5 (282854) В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

П-6 (320185) В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орёл, во второй — решка).

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-7 (285926) В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-8 (285927) В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по неравенствам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по неравенствам.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-9 (282856) В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-10 (282857) Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-11 (320169) Вася, Петя, Коля и Лёша бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Петя.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-12 (320170) 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?

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-13 (320208) В кармане у Миши было четыре конфеты — «Грильяж», «Белочка», «Коровка» и «Ласточка», а так же ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Грильяж».

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-14 (282855) 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.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-15 (282858) В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Швеции.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-16 (285924) На семинар приехали 3 ученых из Норвегии, 3 из России и 4 из Испании. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-17 (285928) 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.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-18 (285925) 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 участников из России, в том числе Руслан Орлов. Найдите вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России?

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-19 (320198) 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.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-20 (320178) На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет чётной?

П-21 (320179) Из множества натуральных чисел от 10 до 19 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 3?

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-22 (320190) На борту самолёта 12 мест рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-23 (320191) На олимпиаде в вузе участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 120 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 250 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-24 (320193) В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрные с жёлтыми надписями на бортах, остальные — жёлтые с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-25 (320194) 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.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-26 (285922) 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?

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-27 (285923) Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-28 (320192) В классе 26 человек, среди них два близнеца — Андрей и Сергей. Класс случайным образом делят на две группы по 13 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.

Вероятностью P события A называют отношение числа k исходов, благоприятных этому событию, к общему числу n исходов.

$$P(A) = k/n.$$

П-29 (320200) 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. Ответ округлите до сотых.

Комбинаторный метод решения задач.

Перестановкой из n элементов называется каждое расположение этих элементов в определенном порядке.

$$P_n = n!$$

П-30 Сколькими способами могут быть расставлены 8 участниц финального забега по восьми беговым дорожкам?

Комбинаторный метод решения задач.

Размещением из n элементов по k ($k < n$) называется любое множество, состоящее из любых k элементов, взятых в определенном порядке из данных n элементов.

$$A_n^k = n(n-1)(n-2) \cdot \dots \cdot (n-(k-1)).$$

П-31 Учащиеся второго класса изучают 8 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 4 различных предмета?

Комбинаторный метод решения задач.

Сочетанием из n элементов по k называется любое множество, составленное из k элементов, выбранных из данных n элементов.

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

П-32 Из 15 членов туристической группы нужно выбрать трех дежурных. Сколькими способами это можно сделать?

Комбинаторный метод решения задач.

П-33 (320181) В группе туристов 5 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист А. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что А. пойдёт в магазин?

Геометрическая вероятность.

Вероятность события A есть отношение меры A (длины, площади, объема и т.д.) к мере U пространства элементарных событий.

П-34 Точка брошена в круг радиуса R . Найдите вероятность того, что она попадает внутрь данного вписанного квадрата.

П-35 (320209) Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 10 , но не дойдя до отметки 1 час.

Операции над событиями.

- **Суммой (объединением) событий A и B** называют событие, состоящее в появлении либо только события A , либо только события B , либо и события A и события B одновременно.

$$A + B \text{ или } A \cup B$$

- Событием, **противоположным** событию A , называют событие, которому благоприятны все элементарные события, не благоприятные событию A .

$$\bar{A}$$

Операции над событиями.

- **Произведением (пересечением) двух событий** A и B называется событие, состоящее в совместном выполнении события A и события B .

AB или $A \cap B$

- События называют **несовместными**, если они не могут произойти одновременно при одном и том же испытании.
- **Вероятность суммы двух несовместных событий** A и B (т.е. появления хотя бы одного события) равна сумме вероятностей этих событий:

$$P(A+B) = P(A) + P(B).$$

П-36 (320171) 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.

П-37 (320176) 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.

П-38 (320198) 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.

П-39 (320203) 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.

П-40 (320196) 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.

Операции над событиями.

- События называют **совместными**, если они могут происходить одновременно.
- **Вероятность суммы двух совместных событий A и B** (появления хотя бы одного события) равна сумме их вероятностей без вероятности их совместного появления, т.е.

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

Для случая трех совместных событий формула имеет вид

$$P(A+B+C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(AB) - P(AC) - P(BC) + P(ABC)$$

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

П-41 (320172) 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.

Операции над событиями.

- Два случайных события называют **независимыми**, если наступление одного из них не изменяет вероятность наступления другого. В противном случае события называют **зависимыми**.
- Вероятность **произведения (совместного появления) двух независимых событий** равна произведению вероятностей этих событий

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

Теорема справедлива для любого числа попарно независимых событий.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

П-42 (319553) 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.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

П-43 (320201) 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).

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

П-44 (320173) 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.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

П-45 (320210) 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.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

П-46 (320205) 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.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

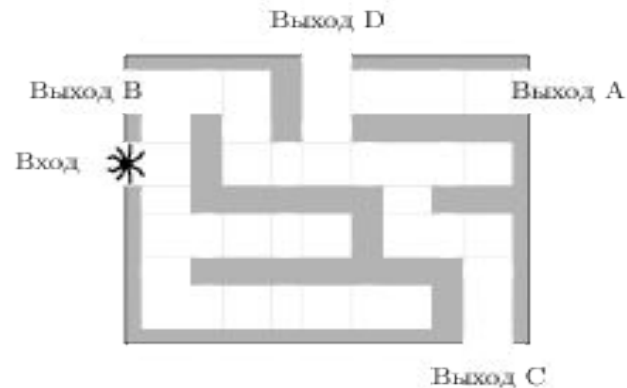
П-47 (320202) По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Иванович заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет-магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

П-48 (320175) Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

П-49 (320212) 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.



Дерево вероятностей.

П-51 (320188) 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.

Дерево вероятностей.

П-52 (320174) 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.

Дерево вероятностей.

П-53 (320183) 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» выигрывает жребий ровно два раза.

Дерево вероятностей.

П-54 (320199) 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.

Дерево вероятностей.

П-55 (319353) 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.

Дерево вероятностей.

П-56 (320180) 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 хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.

Дерево вероятностей.

П-57 (320207) 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.

Дерево вероятностей.

П-58 (320211) 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.

Дерево вероятностей.

П-59 (320177) 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.

Дерево вероятностей.

П-60 (320206) 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.