

# Теория вероятности



Тюрина Дарья, 10 «А»

На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадетсѧ выученный вопрос.

Андрей выучил  $60 - 3 = 57$  вопросов. Поэтому вероятность того, что на экзамене ему попадетсѧ выученный вопрос равна

$$\frac{57}{60} = \frac{19}{20} = 0,95.$$

Ответ: 0,95.

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.

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 придет зеленое такси.

Вероятность того, что к заказчице придет зеленое такси равна

$$\boxed{\text{ОБ}} \quad \frac{8}{20} = \frac{4}{10} = 0,4.$$

Ответ: 0,4.

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

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

Количество исходов, при которых в результате броска игральных костей выпадет 8 очков, равно 5: 2+6, 3+5, 4+4, 5+3, 6+2. Каждый из кубиков может выпасть шестью вариантами, поэтому общее число исходов равно  $6 \cdot 6 = 36$ . Следовательно, вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков, равна

[OBJ]

$$\frac{5}{36} = 0,138\dots$$

Ответ: 0,14.

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



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

Равновозможны 4 исхода эксперимента: орел-орел, орел-решка, решка-орел, решка-решка. Орел выпадает ровно один раз в двух случаях: орел-решка и решка-орел. Поэтому вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз, равна

[OBJ]

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5.$$

Ответ: 0,5.

При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

В среднем неисправны 18 из каждых 3000 насосов, поэтому вероятность случайно выбрать неисправный насос равна

$$\frac{18}{3000} = \frac{6}{1000} = 0,006.$$

Ответ: 0,006.

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?

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?

За первые три дня будет прочитан 51 доклад, на последние два дня планируется 24 доклада. Поэтому на последний день запланировано 12 докладов. Значит, вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции, равна  $\frac{12}{75}$

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

Ответ: 0,16.

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

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

Жребий начать игру может выпасть каждому из четырех мальчиков. Вероятность того, что это будет именно Петя, равна одной четвертой.

Ответ: 0,25.

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.



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.

Обозначим «1» ту сторону монеты, которая отвечает за выигрыш жребия «Физиком», 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.

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

Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. 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.

Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. 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.

Возможность выиграть первую и вторую партию не зависят друг от друга. Вероятность произведения независимых событий равна произведению их вероятностей:  $0,5 \cdot 0,3 = 0,15$ .

Ответ: 0,15.

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.

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.

Вероятность того, что батарейка исправна, равна 0,94. Вероятность произведения независимых событий (обе батарейки окажутся исправными) равна произведению вероятностей этих событий:  
 $0,94 \cdot 0,94 = 0,8836$ .

Ответ: 0,8836.

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.

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.

Пусть  $A$  = «чайник прослужит больше года, но меньше двух лет»,  $B$  = «чайник прослужит больше двух лет»,  $C$  = «чайник прослужит ровно два года», тогда  $A + B + C$  = «чайник прослужит больше года».

События  $A$ ,  $B$  и  $C$  несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий. Вероятность события  $C$ , состоящего в том, что чайник выйдет из строя ровно через два года — строго в тот же день, час и секунду — равна нулю. Тогда:

$$P(A + B + C) = P(A) + P(B) + P(C) = P(A) + P(B),$$

откуда, используя данные из условия, получаем

$$0,93 = P(A) + 0,87.$$

Тем самым, для искомой вероятности имеем:

$$P(A) = 0,93 - 0,87 = 0,06.$$

Ответ: 0,06.

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.



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.

Рассмотрим события  $A$  = «в автобусе меньше 10 пассажиров» и  $B$  = «в автобусе от 10 до 17 пассажиров». Их сумма — событие  $A + B$  = «в автобусе меньше 18 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:  $0,82 = 0,51 + P(B)$ , откуда  $P(B) = 0,82 - 0,51 = 0,31$ .

Ответ: 0,31.

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.

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.

Найдем вероятность того, что перегорят обе лампы. Эти события независимые, вероятность их произведения равна произведению вероятностей этих событий:  $0,3 \cdot 0,3 = 0,09$ .

Событие, состоящее в том, что не перегорит хотя бы одна лампа, противоположное. Следовательно, его вероятность равна  $1 - 0,09 = 0,91$ .

Ответ: 0,91.

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.

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.

Найдем вероятность того, что неисправны оба автомата. Эти события независимые, вероятность их произведения равна произведению вероятностей этих событий:  $0,05 \cdot 0,05 = 0,0025$ .

Событие, состоящее в том, что исправен хотя бы один автомат, противоположное. Следовательно, его вероятность равна  $1 - 0,0025 = 0,9975$ .

Ответ: 0,9975.

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

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.

Рассмотрим события  $A = \text{«учащийся решит 11 задач»}$  и  $B = \text{«учащийся решит больше 11 задач»}$ . Их сумма — событие  $A + B = \text{«учащийся решит больше 10 задач»}$ . 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:  $0,74 = P(A) + 0,67$ , откуда  $P(A) = 0,74 - 0,67 = 0,07$ .

Ответ: 0,07.

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).



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).

Пусть событие  $A$  состоит в том, что цель поражена с первого выстрела,  $B$  — со второго. Вероятность того, что мишень будет поражена первым или вторым выстрелом равна вероятности суммы событий  $A$  и  $B$ . Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий, уменьшенной на вероятность их произведения:

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B) = 0,7 + 0,7 - 0,49 = 0,91.$$

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

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

Всего возможных исходов — 8: орел-орел-орел, орел-орел-решка, орел-решка-решка, орел-решка-орел, решка-решка-решка, решка-решка-орел, решка-орел-орел, решка-орел-решка. Благоприятными являются четыре: решка-решка-решка, решка-решка-орел, решка-орел-решка, орел-решка-решка. Следовательно, искомая вероятность равна  $4 : 8 = 0,5$ .

Ответ: 0,5.

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.

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

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

Ответ: 0,125.

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.

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.

Вероятность того, что стекло сделано на первой фабрике и оно бракованное:  $0,45 \cdot 0,03 = 0,0135$ .

Вероятность того, что стекло сделано на второй фабрике и оно бракованное:  $0,55 \cdot 0,01 = 0,0055$ .

Поэтому по формуле полной вероятности вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным равна  $0,0135 + 0,0055 = 0,019$ .

Ответ: 0,019.

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.



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.

Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий:  $0,2 + 0,15 = 0,35$ .

Ответ: 0,35.

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.

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.

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  $1 - 0,965 = 0,035$ .

Ответ: 0,035.

Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем  $36,8 \text{ }^\circ\text{C}$ , равна  $0,81$ . Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется  $36,8 \text{ }^\circ\text{C}$  или выше

Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем  $36,8 \text{ }^\circ\text{C}$ , равна  $0,81$ . Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется  $36,8 \text{ }^\circ\text{C}$  или выше

Указанные события противоположны, поэтому искомая вероятность равна  $1 - 0,81 = 0,19$ .

Ответ:  $0,19$ .

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).

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).

Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий. Поэтому вероятность того, что все три продавца заняты равна  $[0,3]^3$

Ответ: 0,027.

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



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

Вероятность того, что на одном из требуемых мест окажется чётное число равна 0,5.

Следовательно, вероятность того, что на двух местах одновременно окажутся два чётных числа равна  $0,5 \cdot 0,5 = 0,25$ .

Ответ: 0,25.

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.

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.

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

Ответ: 0,156.