



Раздел:

**Элементы комбинаторики,
статистики и теории вероятностей**

**Задания из Открытого банка заданий ЕГЭ
Профильный уровень**



Страницы 1 - 9

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

Решение.

Событие А состоит в том, что шахматист А выиграет у шахматиста Б белыми фигурами. Тогда $P(A)=0,5$.

Событие В состоит в том, что шахматист А выиграет у шахматиста Б чёрными. Тогда $P(B)=0,32$.

Два события называются независимыми, если вероятность каждого из них не зависит от появления или не появления другого события.

Событие С означает, что произошли оба события А и В, то $P(C)=P(A) \cdot P(B)$.

Требуется найти вероятность того, что шахматист А выиграет и в первый раз, и во второй. Вероятность одновременного наступления двух событий равна произведению вероятностей этих событий.

$$P(C)=P(A) \cdot P(B)=0,5 \cdot 0,32=0,16.$$

Ответ: 0,16.



Решаем самостоятельно!

Задача 1.

Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,6. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,45. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

Задача 2.

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



В чемпионате по гимнастике участвуют 70 спортсменов: 25 из США, 17 из Мексики, остальные из Канады. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Канады.

Решение.

В чемпионате принимает участие $70 - 25 - 17 = 28$ спортсменов из Канады. Тогда вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Канады равна $\frac{28}{70} = \frac{4}{10} = 0,4$.

Ответ: 0,4.



Решаем самостоятельно!

Задача 1.

В чемпионате по гимнастике участвуют 36 спортсменок: 11 из России, 16 из США, остальные из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Задача 2.

В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 27 из Японии, 27 из Китая, остальные из Кореи. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Кореи.



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 0,3.

Решение.

Имеем 3 возможных комбинации с благоприятным исходом и их вероятности:

A1 - победа+победа $P(A1) = 0,3 * 0,3 = 0,09$

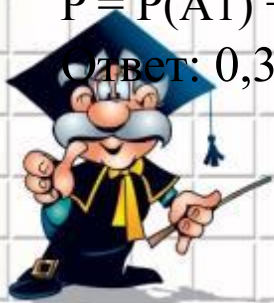
A2 - победа+ничья $P(A2) = 0,3 * (1 - 0,3 - 0,3) = 0,12$

A3 - ничья+победа $P(A3) = (1 - 0,3 - 0,3) * 0,3 = 0,12$

События A1, A2, A3 - независимые, следовательно

$P = P(A1) + P(A2) + P(A3) = 0,09 + 0,12 + 0,12 = 0,33$.

Ответ: 0,32.



В случайном эксперименте бросают две игральные кости (кубика).
Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.

Решение:

Количество исходов, при которых в результате броска игровых костей выпадет 7 очков, равно 6:

1+6, 2+5, 3+4, 4+3, 5+2, 6+1.

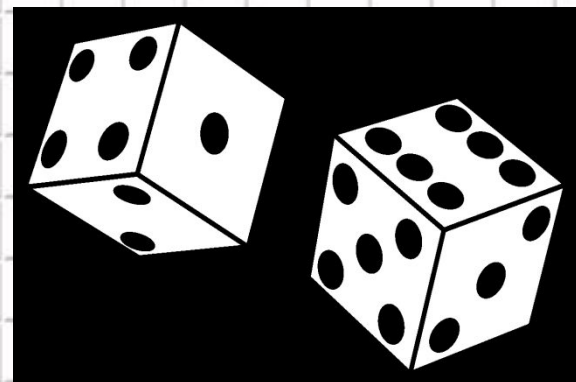
Каждый из кубиков может выпасть шестью вариантами, поэтому общее число исходов равно

$$6 \cdot 6 = 36.$$

Следовательно, вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков, равна

$$6 / 36 = 1 / 6 \approx 0,1666... \approx 0,17$$

Ответ: 0,17



В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл не выпадет ни разу.

Решение.

Всего может быть 8 случаев: орел и орел, орел и решка, решка и орел, решка и решка, (по два раза, т. к. 2 раза бросают.) из этих случаев орел не выпадает ни разу всего 2 раза. т.е. вероятность того, что орел не выпадет ни разу равна $2/8=1/4=0,25$

Ответ. 0,25.



ОО
ОР
РО
РР



Решите самостоятельно.

1. В среднем из 900 садовых насосов, поступивших в продажу, 27 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.
2. В чемпионате по гимнастике участвуют 70 спортсменок: 25 из США, 17 из Мексики, остальные из Канады. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Канады.



Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 теннисистов, среди которых 7 спортсменов из России, в том числе Анатолий Москвин. Найдите вероятность того, что в первом туре Анатолий Москвин будет играть с каким-либо теннисистом из России.

Решение.

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{6}{75} = 0,08.$$

Ответ. 0,08.



Решите самостоятельно:

1. Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 7 спортсменов из России, в том числе Георгий Бочкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Георгий Бочкин будет играть с каким-либо спортсменом из России.
2. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 4 прыгуна из Италии и 6 прыгунов из Мексики. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двадцать четвёртым будет выступать прыгун из Италии.



Решите самостоятельно:

1. В сборнике билетов по истории всего 50 билетов, в 13 из них встречается вопрос про Александра Второго. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос про Александра Второго.
2. В сборнике билетов по биологии всего 50 билетов, в 9 из них встречается вопрос по членистоногим. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по членистоногим.
3. В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 16 из них встречается вопрос по логарифмам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по логарифмам.
4. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по логарифмам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по логарифмам.



В сборнике билетов по химии всего 15 билетов, в 6 из них встречается вопрос по теме «Кислоты». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Кислоты».

Решите самостоятельно:

1. В сборнике билетов по истории всего 20 билетов, в 18 из них встречается вопрос о Смутном времени. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос о Смутном времени.
2. В сборнике билетов по математике всего 45 билетов, в 9 из них встречается вопрос по теме «Неравенства». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Неравенства».
3. 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 «Внешние углы», 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.
4. 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 22 спортсмена из России, в том числе Игорь Чаев. Найдите вероятность того, что в первом туре Игорь Чаев будет играть с каким-либо бадминтонистом из России.



Решите самостоятельно:

1. Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 17 спортсменов из России, в том числе Денис Полянкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Денис Полянкин будет играть с каким-либо спортсменом из России.
2. Перед началом первого тура чемпионата по шахматам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 46 шахматистов, среди которых 10 спортсменов из России, в том числе Дмитрий Тоснин. Найдите вероятность того, что в первом туре Дмитрий Тоснин будет играть с каким-либо шахматистом из России.
3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно один раз.
4. Перед началом первого тура чемпионата по шахматам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 46 спортсменов, среди которых 28 спортсменов из России, в том числе Дмитрий Тоснин. Найдите вероятность того, что в первом туре Дмитрий Тоснин будет играть с каким-либо спортсменом из России.



Решите самостоятельно:

1. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 спортсменов, среди которых 13 спортсменов из России, в том числе Андрей Фомин. Найдите вероятность того, что в первом туре Андрей Фомин будет играть с каким-либо спортсменом из России.
2. Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 18 спортсменов из России, в том числе Денис Полянкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Денис Полянкин будет играть с каким-либо спортсменом из России.
3. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 4 прыгуна из Италии и 6 прыгунов из Мексики. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двадцать четвёртым будет выступать прыгун из Мексики.
4. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 7 прыгунов из Голландии и 8 прыгунов из Бразилии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что первым будет выступать прыгун из Бразилии.



Решите самостоятельно:

1. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 4 прыгуна из Франции и 9 прыгунов из Колумбии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестнадцатым будет выступать прыгун из Колумбии.
2. На олимпиаде по русскому языку 350 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 140 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
3. На олимпиаде по химии 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 150 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
4. На олимпиаде по обществознанию 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 110 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.



Решите самостоятельно:

1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 7. Результат округлите до тысячных.
2. Вероятность того, что на тестировании по математике учащийся А. верно решит больше 9 задач, равна 0,63. Вероятность того, что А. верно решит больше 8 задач, равна 0,75. Найдите вероятность того, что А. верно решит ровно 9 задач.
3. Вероятность того, что на тестировании по физике учащийся А. верно решит больше 6 задач, равна 0,61. Вероятность того, что А. верно решит больше 5 задач, равна 0,66. Найдите вероятность того, что А. верно решит ровно 6 задач.
4. Вероятность того, что на тестировании по физике учащийся А. верно решит больше 6 задач, равна 0,77. Вероятность того, что А. верно решит больше 5 задач, равна 0,83. Найдите вероятность того, что А. верно решит ровно 6 задач.



5. **Решение.** Выделим три события: А – учащийся решил больше 6 задач; В – учащийся решил более 5 задач; С – учащийся решил ровно 6 задач. В этих обозначениях вероятность того, что учащийся решил больше 5 задач можно записать как сумму вероятностей того, что он решил больше 6 задач и решил ровно 6 задач, т.е. $P(B)=P(A)+P(C)$, $P(C)=P(B)-P(A)=0,83-0,77=0,06$. **Ответ. 0,06.**