ВЕРОЯТНОСТЬ, КОМБИНАТОРИКА В ЕГЭ

Классическое определение вероятности

Стохастическим называют опыт, если заранее нельзя предугадать его результаты. Результаты (исходы) такого опыта называются *событиями*.

Пример: выбрасывается игральный кубик (опыт);
выпадает двойка (событие).

Событие, которое обязательно произойдет в результате испытания, называется *достоверным*, а которое не может произойти, - *невозможным*.

Пример: В мешке лежат три картофелины.

Опыт – изъятие овоща из мешка.

Достоверное событие – изъятие картофелины.

Невозможное событие – изъятие кабачка.

Классическое определение вероятности

Равновозможными называют события, если в результате опыта ни одно из них не имеет большую возможность появления, чем другие.

Примеры: 1) Опыт - выбрасывается монета. Выпадение орла и выпадение решки – равновозможные события.

2) В урне лежат три шара. Два белых и синий.

Опыт – извлечение шара.

События – извлекли синий шар и извлекли белый шар - неравновозможны.

Появление белого шара имеет больше шансов..

Классическое определение вероятности

Несовместимыми (несовместными) называют события, если наступление одного из них исключает наступление других.

Пример: 1) В результате одного выбрасывания выпадает орел (событие А) или решка (событие В).
События А и В - несовместны.

2) В результате двух выбрасываний выпадает орел (событие А) или решка (событие В).
События А и В - совместны.
Выпадение орла в первый раз не исключает выпадение решки во второй

Классическое определение вероятности

Полной группой событий называется множество всех событий рассматриваемого опыта, одно из которых обязательно произойдет, а любые два других несовместны.

События образующие полную группу называют *элементарными.*

Пример: 1) Опыт – один раз выбрасывается монета.

Элементарные события: выпадение орла и выпадение решки образуют полную группу.

Классическое определение вероятности

Вероятностью случайного события А называется отношение числа элементарных событий, которые благоприятствуют этому событию, к общему числу всех элементарных событий, входящих в данную группу

$P(A) = m/n$

Для конечных множеств событий при нахождении m и n широко используют правила комбинаторики.

Задача №1: Сколько двузначных чисел можно составить используя цифры 7; 8; 9 (цифры могут повторяться)?

В данном случае легко перебрать все комбинации.

77	88	99
78	87	97
79	89	98

9 вариантов

Задача №2: Сколько пятизначных можно составить используя цифры 7; 8; 9 (цифры могут повторяться)?

Как видим, в этой задаче перебор довольно затруднителен. Решим задачу иначе.

На первом месте может стоять любая из трех цифр – 3 варианта.

На втором месте может стоять любая из трех цифр – 3 варианта.

На третьем месте может стоять любая из трех цифр – 3 варианта.

На четвертом месте может стоять любая из трех цифр – 3 варианта.

На пятом месте может стоять любая из трех цифр – 3 варианта.

$$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$$

Комбинаторное правило умножения

КОМБИНАТОРНОЕ ПРАВИЛО СУММЫ

- Если некоторый объект А можно выбрать m способами, а другой объект В можно выбрать n способами, то выбор «либо А, либо В» можно осуществить (m+n) способами.

- При использовании правила суммы надо следить, чтобы ни один из способов выбора объекта А не совпадал с каким-либо способом выбора объекта В.

-

- Если такие совпадения есть, правило суммы утрачивает силу и мы получаем лишь (m + n - k) способов выбора, где k—число совпадений.

В коробке находится 10 шаров: 3 белых, 2 черных, 1 синий и 4 красных.
Сколькими способами можно взять из ящика цветной шар?
Решение:
Цветной шар – это синий или красный, поэтому применим правило суммы

Задачи открытого банка

№ 283479

В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 24 из США, 13 из Мексики, остальные — из Канады. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Канады.

Благоприятное событие А: первой выступает спортсменка из Канады

К-во всех событий группы: n=?

Соответствует количеству всех гимнасток. n=50

К-во благоприятных событий: m=?

Соответствует количеству гимнасток из Канады.
m=50-(24+13)=13

$$P(A)=\frac{m}{n}=\frac{13}{50}=\boxed{0{,}26}$$

№ 283479

В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 14 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Благоприятное событие А: выбранный насос не подтекает.

К-во всех событий группы: n=?

Соответствует количеству всех насосов. n=1400

К-во благоприятных событий: m=?

Соответствует количеству исправных насосов m=1400-14=1386

$$P(A)=\frac{m}{n}=\frac{1386}{1400}=\boxed{0{,}99}$$

№ 283639

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.

Благоприятное событие А: купленная сумка оказалась качественной.

К-во всех событий группы: n=?

Соответствует количеству всех сумок.
n=190+8

К-во благоприятных событий: m=?

Соответствует количеству качественных сумок.
m=190

$$P(A)=\frac{m}{n}=\frac{190}{198}=0{,}959\ldots\approx\boxed{0{,}96}$$

№ 283445

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

Опыт: выпадают три игральне кости.

Благоприятное событие А: в сумме выпало 7 очков.

К-во благоприятных событий m=?

331	223	511
313	232	151
133	322	115
412	142	
421	214	
124	241	

18

К-во всех событий группы n=?

1-я кость - 6 вариантов
2-я кость - 6 вариантов
3-я кость - 6 вариантов

$$6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$$

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{18}{216} \approx \boxed{0{,}08}$$

№ 283471
В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.

Условие можно трактовать так: какова вероятность того, что все четыре раза выпадет решка?

К-во всех событий группы n=?

1-й раз - 2 варианта
2-й раз - 2 варианта
3-й раз - 2 варианта
4-й раз - 2 варианта

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$$

К-во благоприятных событий m=?

m=1

Четыре раза выпала решка.

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{16} \boxed{= 0{,}0625}$$

- # Вероятность и правило произведения.

В кармане у Пети было 4 монеты по рублю и 2 монеты по 5 рублей.

Петя, не глядя, переложил какие-то три монеты в другой карман.

Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат в разных карманах.

- Решение:
- Всего 6 монет. Возможны варианты перекладывания:

1 карман	2 карман
5 1 1	5 1 1
1 1 5	1 1 5
1 5 1	1 5 1

- Р = (2/6 * 4/5 * 3/4) * 3 =3/5 = **0,6**
- «**5**» «**1**» «**1**»

Вероятность и правило произведения. Сочетания

В кармане у Пети было 4 монеты по рублю и 2 монеты по 5 рублей.

Петя, не глядя, переложил какие-то три монеты в другой карман.

Найдите вероятность того, что обе пятирублевые монеты лежат в одном кармане.

- **Решение:**
- Всего 6 монет. Возможны варианты перекладывания:
- 1 карман 2 карман
- 5 5 1 1 1 1
- 5 1 5 1 1 1 ***ИЛИ*** наоборот
- 1 5 5 1 1 1
- $P = (2/6 * 1/5 * 4/4) * 2 = 2/5 =$ **0,4**
- «**5**» «**5**» «**1**»
-

- **1.** В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 5 очков. Результат округлите до сотых.
- **2.** В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 14 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

- 1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых
- 2.В среднем из 1300 садовых насосов, поступивших в продажу, 13 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.