

Тема: Решение комбинаторных задач. Вычисление вероятностей событий.

1. Рассмотреть и записать в рабочую тетрадь решение задач:

Пример 1. В ящике 4 нестандартных и 10 стандартных деталей. Наугад выбирают две детали. Какова вероятность того, что обе детали – стандартные?

Решение. Число всех равновозможных исходов события (число способов выбрать 2 детали из 14) находим по формуле числа сочетаний (так как порядок выбора не важен):

$$C_n^m = C_{14}^2 = \frac{n!}{m! \cdot (n - m)!} = \frac{14!}{2! \cdot (14 - 2)!} = \frac{14!}{2! \cdot 12!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 12} = 91$$

Число благоприятствующих событию исходов (число способов выбрать 2 детали из 10 стандартных) также находим по формуле числа сочетаний:

$$C_n^m = C_{10}^2 = \frac{n!}{m! \cdot (n - m)!} = \frac{10!}{2! \cdot (10 - 2)!} = \frac{10!}{2! \cdot 8!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 8} = \frac{9 \cdot 10}{1 \cdot 2} = 45$$

Тогда искомая вероятность $P(A) = 45/91$

Пример 2. В партии из 30 изделий имеются 15 изделий высшего, 10 изделий первого и 5 изделий второго сорта. Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие окажется не второго сорта.

Решение.

Обозначим события: A – взятое наудачу изделие не второго сорта. Тогда \bar{A} – взятое наудачу изделие второго сорта и $P(\bar{A}) = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

Пример 3. Стрелок стреляет 6 раз по мишеням. Вероятность попадания стрелка в мишень при каждом выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что стрелок попадет в мишень все 6 раз подряд? Результат округлите до сотых.

Решение. В задаче происходит 6 независимых событий – 6 выстрелов. Вероятность каждого из них – 0,8. Чтобы найти вероятность возникновения этих независимых событий одновременно необходимо перемножить вероятности этих событий. Таким образом:

$$P = 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 = 0,262144$$

Округляем результат до сотых и получаем 0,26.

Итак, вероятность того, что стрелок попадет в мишень все 6 раз подряд, равна 0,26.

Пример 4. Стрелок стреляет 6 раз по мишеням. Вероятность попадания стрелка в мишень при каждом выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что стрелок первые 2 раза промахнется, а остальные 4 раза попадет в цель? Результат округлите до сотых.

Решение. В задаче происходит 6 независимых событий – 6 выстрелов. Вероятность того, что стрелок попадет или не попадет в мишень, равна 1. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень, равна 0,8. Тогда вероятность того, что не попадет в мишень, равна $1 - 0,8 = 0,2$. Нам нужно найти вероятность, когда стрелок два раза промахнется, а потом четыре раза попадет. Перемножаем соответствующие вероятности:

$$P = 0,2 * 0,2 * 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 = 0,016384$$

Округляем 0,016384 до сотых и получаем 0,02.

Итак, вероятность того, что стрелок два раза промахнется, а потом четыре раза попадет, равна 0,02.

Пример 5. На каждой из восьми одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: **а, з, о, п, р, с, т, х**. Найти вероятность того, что на пяти взятых наугад и расположенных в ряд карточках можно будет прочесть слово «**спорт**».

Решение.

Число всех равновозможных событий (число способов выбрать 5 карточек из 8) находим по формуле числа размещений (так как порядок выбора важен):

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}; A_8^5 = \frac{8!}{(8-5)!} = \frac{8!}{3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 6720$$

Число благоприятствующих событию исходов равно 1.

$$\text{Тогда } P(A) = \frac{1}{6720}$$

Пример 6. В ящике имеется 22 детали первого сорта и 8 – высшего сорта. Из ящика наудачу берут **одну за другой** две детали. Какова вероятность того, что обе детали – высшего сорта?

Решение: Событие А – обе детали высшего сорта.

Событие A_1 – первая взятая деталь высшего сорта; $P(A_1) = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$; т. к. всего деталей 30, из них 8 – высшего сорта.

Событие A_2 – вторая взятая деталь высшего сорта; $P(A_2) = \frac{7}{29}$; т. к. одна деталь вынута, осталось 29, и деталей высшего сорта осталось 7 (первая вынутая деталь была высшего сорта)

Так как должны произойти **и** событие A_1 **и** событие A_2 , то $P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) = \frac{4}{15} \cdot \frac{7}{29} = \frac{28}{435}$

2.Выполнить практическую работу (по вариантам):

Вариант 1

1. В урне 6 белых и 10 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – черные? (смотри пример 1)
2. В ящике имеется 20 деталей первого сорта и 5 – высшего сорта. Из ящика наудачу берут **одну за другой** две детали. Какова вероятность того, что обе детали – высшего сорта? (смотри пример 6)

Вариант 2

1. В урне 8 белых и 12 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – белые? (смотри пример 1)
2. В партии из 40 пар обуви имеется 15 пар мужской, 12 пар женской и 13 пар детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви окажется не детской. (смотри пример 2)

Вариант 3

1. На каждой из восьми одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: **а, в, е, и, к, н, т, х**. Найти вероятность того, что на шести взятых наугад и расположенных в ряд карточках можно будет прочесть слово «**техник**». (смотри пример 5)

2. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,9, для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что в цель попадут все три стрелка (смотри пример 3)

Вариант 4

1. В урне 12 белых и 8 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – черные? (смотри пример 1)

2. В ящике имеется 15 деталей первого сорта и 4 – высшего сорта. Из ящика наудачу берут **одну за другой** две детали. Какова вероятность того, что обе детали – первого сорта? (смотри пример 6)

Вариант 5

1. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – белые? (смотри пример 1)

2. В партии из 20 пар обуви имеется 10 пар мужской, 6 пар женской и 4 пары детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви окажется не детской. (смотри пример 2)

Вариант 6

1. На каждой из восьми одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: **а, в, е, и, к, н, у, ч**. Найти вероятность того, что на шести взятых наугад и расположенных в ряд карточках можно будет прочесть слово «**ученик**». (смотри пример 5)

2. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадут все три стрелка (смотри пример 3)

1 вариант	Александрова Е., Зямилева М., Кузнецова А.
2 вариант	Архипов П., Копытин А., Кириллова Е.
3 вариант	Бахаев А., Шабрацкий А., Лавров И.
4 вариант	Грачева В., Минеева А., Светилов А.
5 вариант	Рагрин С., Салтыков., Байко А.
6 вариант	Андрианычев А., Саввич Д., Скрыков С., Кукушкина А.

Все практические работы выполнить на отдельных листках (оформлять аккуратно, разборчивым почерком) сфотографировать и отправить на электронную почту: **olga.georg.gor@yandex.ru**